Análisis económico de la cadena de valor del café Caso Beneficio Cerrato El Paraíso, Honduras

Daniel Gustavo Rosales Chiessa

Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras
Noviembre, 2020

ZAMORANO
CARRERA ADMINISTRACIÓN DE AGRONEGOCIOS

Análisis económico de la cadena de valor del café Caso Beneficio Cerrato El Paraíso, Honduras

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero en Administración de Agronegocios en el Grado Académico de Licenciatura**.**

Presentado por

Daniel Gustavo Rosales Chiessa

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2020

Análisis económico de la cadena de valor del café Caso Beneficio Cerrato El Paraíso, Honduras

Presentado por:

Daniel Gustavo Rosales Chiessa

Aprobado:

Rommel Reconco (Nov 26, 2020 14:02 CST)

Rommel Reconco, Mtr.
Asesor principal

Alex Jharjeny Godoy (Nov 26, 2020 15:06 CST)

Alex Godoy, M.B.A.
Asesor secundario

Raul Soto, D.Sc.
Director
Departamento de Administración Agronegocios

Luis Osorio, Ph.D.
Vicepresidente y Decano Académico

Análisis económico de la cadena de valor del café, Caso El Paraiso, Honduras

Daniel Gustavo Rosales Chiessa

Resumen. El café es uno de los cultivos agrícolas más valiosos y comercializados del mundo, por el cual muchos países sostienen su economía. Para Honduras tiene una gran contribución en la economía del país siendo uno de los principales productos agrícolas para exportación que contribuye a más de un 3% del PIB nacional. En Honduras existen zonas productoras de calidad, tales como El Paraíso que se destacan por producir café de calidad, por lo mismo fue sede para esta investigación. Se consultaron datos históricos como referencia y se consultaron expertos en el tema. Para realizar este estudio, es necesario analizar la cadena de valor del café, la misma que está formada por tres eslabones: producción, procesamiento y comercialización. El objetivo de esta investigación fue realizar un flujo de proceso calculando eficiencias del proceso de transformación de valor. También se calcularon los costos, precios y márgenes de contribución incurridos en cada eslabón de la cadena de valor para realizar un análisis financiero obteniendo una TIR de -0.1%, VAN (6.78%) de USD -56,720.15 y PRI nulo. Para finalizar, se calculó el riesgo asociado del proyecto mediante @Risk y reducir la incertidumbre de inversión hacia el productor. Utilizando estos supuestos financieros, se obtuvo los indicadores financieros TIR, VAN y PRI, mostrando que el negocio es poco rentable con los números provistos por lo tanto el riesgo proyectado por @Risk fue de un 6.78%.

Palabras claves: Comercialización, costo, procesamiento, producción, precio, rendimiento.

Abstract. Coffee is one of the most valuable and commercialized agricultural crops in the world, by which many countries sustain their economies. For Honduras, it has a great contribution to the country's economy, being one of the main agricultural products for export that contributes to more than 3% of the national GDP. In Honduras there are quality producing areas, such as El Paraiso that stand out for producing quality coffee, for this reason it was assigned for this research. Historical data were consulted for reference and experts on the subject were consulted. To carry out this study, it is necessary to analyze the coffee value chain, which is made up of three links: production, processing, and marketing. The objective of this research was to carry out a process flow calculating efficiencies of the value transformation process. The costs, prices and contribution margins incurred in each link of the value chain were also calculated to perform a financial analysis, obtaining an IRR of -0.1%, NPV (6.78%) of USD -56,720.15 and a null PRI. Finally, the associated risk of the project was calculated using @Risk and reducing the investment uncertainty towards the producer. Using these financial assumptions, the financial indicators TIR, NPV and PRI were obtained, showing that the business is not very profitable with the numbers provided, therefore the risk projected by @Risk was 6.78%.

Key words: Cost, performance, price, processing, production, sales.

INDICE GENERAL

Portadilla i
Página de firmas ii
Resumen iii
Índice General iv
Índice de Cuadros, Figuras y Anexos v

1. INTRODUCCIÓN..... 1

2. METODOLOGÍA..... 4

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... 8

4. CONCLUSIONES..... 32

5. RECOMENDACIONES..... 33

6. LITERATURA CITADA..... 34

7. ANEXOS..... 35

ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ANEXOS

Cuadros Página

1. Actividades presiembra (Expresado en Lempiras). 11
2. Costo de siembra por hectárea (Expresado en Lempiras)..... 12
3. Distribución de fertilizantes (Expresado en Lempiras). 12
4. Desmalezado (Expresado en Lempiras) 13
5. Costos de Cosecha 13
6. Transporte (Expresado en Lempiras)..... 14
7. Procesamiento - Beneficio Húmedo 14
8. Procesamiento - Beneficio Seco..... 15
9. Comercialización (Expresado en Lempiras) 15
10. Resumen de Costos Totales para Producir..... 16
11. Eficiencias Técnicas. Producción a Beneficio Húmedo 17
12. Eficiencias Técnicas. Beneficio Seco 17
13. Eficiencias Técnicas. Exportadora 18
14. Cálculo de riesgo del proyecto 19
15. Rendimientos, Costos y Precios de El Paraíso 19
16. Costos, Precios y Margen de Contribución..... 20
17. Estado de resultado proyectado a diez años (Expresado en Lempiras) 22
18. Evaluación financiera, escenario probable..... 24
19. Evaluación Financiera – Escenario Pesimista..... 24
20. Evaluación Financiera – Escenario Optimista 25
21. Punto de equilibrio de precio y cantidad para el Productor 25
22. Punto de Equilibrio de precio y cantidad para el Beneficio..... 26
23. Punto de Equilibrio de precio y cantidad para la Exportadora..... 26
24. Entradas de Modelo @Risk..... 27

Figuras Página

1. Resultados de la Utilidad del Productor..... 28
2. Gráfica de Tornado de Sensibilidad de la Utilidad de los Productores..... 28
3. Histograma de Distribución de Probabilidad para el Beneficio..... 29
4. Gráfica de Tornado de Sensibilidad de la Utilidad del Beneficio..... 30
5. Histograma de Distribución de Probabilidad para la Exportadora..... 30
6. Gráfica de Tornado de Sensibilidad de la Utilidad de la Exportador..... 31

Anexos Página

1. Histograma de Distribución de Probabilidad para el productor año 4 35
2. Gráfica de Tornado de Sensibilidad de la Utilidad del Productor Año 4 35
3. Histograma de Distribución de Probabilidad para el productor año 3 35
4. Gráfica de Tornado de Sensibilidad de la Utilidad del Productor Año 3 36

5. Histograma de Distribución de Probabilidad para el productor año 2 36
6. Gráfica de Tornado de Sensibilidad de la Utilidad del Productor Año 2 36
7. Histograma de Distribución de Probabilidad para el
Beneficio con Producción de Año 4..... 37
8. Gráfica de Tornado de Sensibilidad de la Utilidad del
Beneficio con Producción de Año..... 37
9. Histograma de Distribución de Probabilidad para el
Beneficio con Producción de Año 3..... 37
10. Gráfica de Tornado de Sensibilidad de la Utilidad del
Beneficio con Producción de Año 3..... 38
11. Histograma de Distribución de Probabilidad para el
Beneficio con Producción de Año 2..... 38
12. Gráfica de Tornado de Sensibilidad de la Utilidad del
Beneficio con Producción de Año 2..... 38
13. Histograma de Distribución de Probabilidad para la
Exportadora con Producción del Año 4..... 39
14. Gráfica de Tornado de Sensibilidad de la Utilidad de la
Exportadora con Producción del Año 4..... 39
15. Histograma de Distribución de Probabilidad para la
Exportadora con Producción del Año 3..... 40
16. Gráfica de Tornado de Sensibilidad de la Utilidad de la
Exportadora con Producción del Año 3..... 40
17. Histograma de Distribución de Probabilidad para la
Exportadora con Producción del Año 2..... 41
18. Gráfica de Tornado de Sensibilidad de la Utilidad de la
Exportadora con Producción del Año 2..... 41
19. Flujo de Proceso para el eslabón de producción en campo..... 42
20. Flujo de Proceso para el eslabón de producción en campo – 2da etapa 43
21. Flujo de Proceso para el eslabón de procesamiento
de beneficio húmedo a beneficio seco..... 44
22. Flujo de Proceso para el eslabón de procesamiento
de beneficio húmedo a beneficio seco..... 45

1. INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia, el café ha sido uno de los cultivos agrícolas de mayor popularidad y auge en el mundo. No solo siendo un cultivo agrícola sino también como parte de la cultura en muchos países. El café ha sido un producto bastante aceptado por los consumidores a nivel mundial y representa un buen negocio al momento de comercializarlo en cualquiera de sus etapas; ya sea café uva, el grano procesado o la bebida de café (Lopez-Bejarano, 2019).

Hay países que importan café con el fin de su reventa, que, aunque no es un cultivo que se produce adecuadamente en su zona por sus condiciones agro-climatológicas representa una oportunidad de negocio al agregarle valor y revenderlo. Estados Unidos es el mayor importador de café en el mundo, demandando 1.6 millones de kg de café al año. Un caso interesante es Alemania, que es el segundo país con mayor importación en el mundo con 1.2 millones de kg de café al año, pero de esta cantidad, más del 55% es exportado a otros países generando ganancias adicionales por el valor agregado que realizan. La dinámica que muchos de estos países tienen es de importar el café, tostarlo y venderlo ya tostado, agregándole valor que les permite venderlo a un mayor precio (Lopez-Porras, 2014).

Según un censo realizado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO] en el 2004, en el mundo existen aproximadamente 125 millones de personas que se dedican a la producción de café y la población mundial se bebe aproximadamente 400,000 millones de tazas de café al año. Los rendimientos alrededor del mundo suelen ser elevados por lo que su comercialización es bastante popular en los países donde el café es un cultivo que aporta tanto económica como culturalmente, como ser los países de Latino América. La producción mundial de café supera los 150 millones de sacos de 60 kg al año, de esos 150 millones de sacos, aproximadamente 100 millones son destinados para la exportación.

El café de exportación es uno de los productos agrícolas de mayor comercialización a nivel mundial, siendo Colombia, Brasil y Vietnam los líderes mundiales, exportando más de 100 millones de toneladas de café por año. Estos países aportan la mayoría del café que entra a Europa y de esta manera, el café contribuye con una gran parte de la economía de estos países. El café se ha vuelto un factor cultural en lugares como Latinoamérica donde son consumidores frecuentes de café. Los países con la mayor tasa de consumo de café en el mundo son países de Europa. Entre estos países los mayores consumidores son Finlandia, Noruega e Islandia. Finlandia es el país líder en consumo de café en el mundo, con un consumo de 11.6 kilogramos por persona al año (Cardozo, 2020).

De acuerdo con Figueroa-Hernandez (2009), la forma de café más comercializada es la bebida de café. Las principales variedades que predominan en el mercado son *Coffea arabica* y *Coffea canephora*. La variedad arábica se conoce como la especie original de Etiopia. En el mundo, la producción de la variedad arábica conforma el 75% de la producción mundial debido a su alto rendimiento al momento de la cosecha en el campo y el líder mundial en producción de esta variedad es Colombia.

Al momento de que el productor comercializa el café en cereza de la variedad arábica al tener más rendimiento, puede vender más y generar más ingreso, haciendo esta variedad más rentable. La variedad *canephora* surgió después de la variedad arábica, originaria de África occidental. Esta variedad es tolerante a altas temperaturas y, además, tiene una alta tolerancia a hongos de campo.

En la actualidad, el cultivo del café es una de las principales fuentes de ingreso en muchos países, gracias a la cantidad que se exporta. Este es el caso de Honduras en el cual el café es una de las principales fuentes de ingreso. Según el Instituto Hondureño del Café (IHCAFE, 2012), Honduras alcanzó una exportación de 4.48 millones de quintales de grano de café en abril del 2017. Esto representó un 33.3% de aumento comparado a la cosecha del año anterior que fue de 3.36 millones de quintales. Los ingresos por venta al mercado internacional lograron alcanzar una cantidad de USD 630 millones. Gracias a su forma de comercialización tan flexible, el producto se puede vender de varias maneras, ya sea en grano, en bebida, o en el fruto, por lo que logra acoplarse a los distintos mercados en el mundo.

Honduras ha sido uno de los países en el mundo que ha logrado adoptar el cultivo del café con éxito para comercializarlo en grandes escalas. El café es el segundo producto de exportación más importante de Honduras después del plátano. Empezó a tener auge en la economía hondureña en 1987 ya que el grano se volvió un "commodity" y se popularizo entre los agricultores (Hernandez, 2020). El café desempeña un papel fundamental en la economía hondureña, representando el 5% del producto interno bruto (PIB) y el 30% del PIB agrícola (IHCAFE, 2020). La mayoría de la producción de café en Honduras se lleva a cabo por pequeños productores, productores cuyas fincas rondan en un área de 1 a 5 hectáreas. El precio de mercado del café no permite que la mayoría de los pequeños cafeteros hondureños recuperen sus costos de producción, lo que lleva a muchos a pedir prestado a altas tasas de interés u obliga a muchos a abandonar sus fincas para participar en otra actividad.

En Honduras la mayor parte de la producción proviene de pequeños productores con áreas de menos de 2 hectáreas. Este sector agrícola genera más empleos que cualquier otro y está en el primer lugar de actividades productivas que generan divisas. El café genera ingresos para los productores campesinos y los trabajadores permanentes y estacionales (incluidos los migrantes), principalmente en la producción y el procesamiento primario. El café ha sido reforzado por la organización empresarial cooperativa y el progreso en la certificación. En Honduras, el café es un producto de importancia económica en 14 de los 18 departamentos. Las áreas principales de producción cafetalera se encuentran en sectores de Occidente como ser El Paraíso, Santa Bárbara, Olancho, Copán, Comayagua, La Paz y Lempira. Es en estas zonas donde predominan los pequeños productores que producen café de alta calidad y así mismo establecen el promedio de producción anual de café de Honduras que ahora mismo está situado en 17 quintales de café oro (Instituto Centroamericano de Administración de Empresas [INCAE], 1999). A pesar de la aparición del mercado de café de comercio justo, los productores de café continúan sufriendo de bajos márgenes, por lo que es necesario mejorar su competitividad a lo largo de la cadena de valor.

Para lograr realizar un análisis de cadena de valor, se debe dejar claro el concepto de *cadena de valor*. La cadena de valor se define como una herramienta de análisis estratégico que ayuda a determinar la ventaja competitiva de una organización o una empresa como tal. En un análisis de cadena de valor se ve la transformación de un producto desde su producción hasta su presentación final.

Es decir, se toman en cuenta todos los eslabones de la cadena de valor, que en este caso serian, el eslabón de la producción, el eslabón del procesamiento y el eslabón de la comercialización (Peiró, 2019). Hablando específicamente de la cadena de valor del café, se toman en cuenta los aspectos desde la producción del café en forma de café uva, el procesamiento de café oro, hasta la venta de café tostado.

Esta investigación pretende analizar la cadena de valor del café para hacer un análisis económico de cada uno de los eslabones de la cadena incluyendo productores, procesadores y comercializadores para facilitar la toma de decisiones. Los resultados del estudio beneficiarán a los caficultores al proveerles información sobre el comportamiento de su producto a largo de la cadena y así por entender mejor el proceso comercialización buscando maximizar sus ingresos.

Las principales limitaciones del estudio, fue la dificultad de acceso a fuentes de información que para analizar los diferentes eslabones de la cadena de valor del café y la obtención de datos exactos de los valores económicos por lo sensible que es este tipo de información, la cuales celosamente guardada por las compañías y agricultores.

Este estudio utilizó el método de investigación descriptiva, la información fue recopilada de caficultores del departamento de El Paraíso, Honduras. Los objetivos de la presente investigación fueron:

- Desarrollar un flujo de proceso de la cadena café con su eficiencia técnica.
- Determinar los costos, precios y margen de contribución de cada uno de los eslabones de la cadena de valor.
- Estimar la rentabilidad de la cadena que se quiere realizar utilizando un análisis financiero que contenga los indicadores financieros del VAN, TIR, y PRI.
- Estimar el riesgo del proyecto utilizando el software @Risk para determinar la incertidumbre en el eslabón de producción de la cadena de valor del café.

2. METODOLOGIA

Recolección de Información. La información fue extraída de fuentes secundarias, siendo principalmente fuentes de información oficiales de Honduras. Adicionalmente se consultó a la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG) al Instituto Nacionales de Estadística (INE), Instituto Hondureño de Café (IHCAFE) cuya información fue recopilada previamente mediante entrevistas telefónicas a expertos en el tema. La información primaria se recolectó del Gerente General del Beneficio Cerrato, el Ingeniero Cesar Cerrato.

La información utilizada proviene del Beneficio Cerrato que produce y beneficia café de las variedades Parainema y Catauai y se utilizaron sus datos históricos, documentos comerciales como facturas o documentos legales para obtener los costos de los insumos, precios de venta y rendimientos tanto de campo como del beneficio, adicionalmente se utilizó información secundaria de la producción, beneficio y comercialización de café del departamento de El Paraíso. Para la realización del análisis económico de la cadena de café se realizó un flujo de proceso que muestra los eslabones de la cadena de valor utilizando información del Departamento de El Paraíso, Honduras con la cual se realizó el análisis del flujo del café, estudio económico financiero y un análisis de riesgo utilizando el software @Risk.

En el estudio se incluyeron los siguientes aspectos.

Flujo de proceso. El objetivo fue determinar las actividades operativas que se deben seguir para poder producir y beneficiar café. Para este flujo, se realizó una investigación exploratoria a partir de datos secundarios de fuentes internas, externas y entrevistas telefónicas no estructuradas al gerente de del beneficio Cerrato. Las partes del flujo de proceso de la cadena de café son las siguientes:

- Producción de campo:
  Incluyen todas aquellas actividades llevadas a cabo en la etapa de producción del cultivo de café. Esta etapa involucra las actividades de preparación de suelo para la siembra, limpieza, riego, fertilización, y cosecha.
- Beneficio húmedo y seco:
  Incluyen todas las actividades postcosecha que se la da al grano de café. En el beneficio húmedo, se da la separación de los granos de café en agua, luego el despulpado, siguiendo con el demucilaginado que es el proceso que conlleva desprender la mucosidad que se encuentra entre el grano y la cereza del café, luego, normalmente se cata el café para asegurar su calidad y se procede con el secado. En el beneficio seco, se da la separación de los granos de café en seco y se continua directamente con el secado.
- Tostado:
  En el tueste, el café es donde obtiene su aroma y sabor. En este proceso, el grano es sometido a temperaturas de 200° C que consiguen aumentar su tamaño en un 80 a 100% perdiendo entre un 12-20% de su peso y así consigue su color café característico.
- Comercialización.

Estudio Económico Financiero. Esté estudio tuvo como objetivo determinar los recursos económicos y financieros necesarios para el análisis del negocio. Utilizando este análisis se calculó el costo total del proceso de producción, así como los ingresos en cada uno de los eslabones de la cadena de valor del café. Para la elaboración del estudio económico financiero se estimaron los siguientes componentes: Supuestos para elaborar el estudio: Precios del café de acuerdo con el índice de precios del consumidor, inflación reportada por el Banco Central de Honduras, tipos de cambio oficial reportado por el Banco Central de Honduras. Para los rendimientos de campo y beneficio se utilizaron los datos históricos del Departamento de El Paraíso, para la estructura del capital, tasa de corte se utilizará información usando el Modelo de Valoración del Precio de los Activos Financieros o "Capital Asset Pricing Model" (conocido como modelo CAPM) que es una de las herramientas más utilizadas en el área financiera para determinar la tasa de retorno requerida para un cierto activo.

- Presupuesto pormenorizado: se detalla todos los costos relevantes para la empresa, incluyendo, costos fijos variables, depreciaciones y otros costos relevantes se utilizó información primaria provista por el Beneficio Cerrato. Para la depreciación de los activos, se utilizó el método de depreciación en línea recta utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Depreciación Anual} = \frac{\text{Valor total del bien-Valor de rescate}}{\text{Número de periódos a depreciar}} \quad [1]$$

- Presupuesto general: Este es un presupuesto separado por cada uno de los eslabones de la cadena de valor del café que permita visualizar los ingresos y egresos de cada eslabón.
- Calendario operativo y de mano de obra: Este calendario se realizó con el propósito de dar a conocer el aporte de los agricultores en la producción del café debido a que muchas veces especialmente con pequeños agricultores no es estimado dentro de los costos de producción del cultivo. Se especifica en detalle las actividades y la contratación de mano de obra.
- Estado de ganancias y pérdidas: Especifica los supuestos utilizados para hacer las proyecciones de ingresos y gastos. Utiliza el formato comúnmente aceptado para estados financieros. Este componente determina la rentabilidad de cada eslabón de la cadena del café en términos nominales.
- Análisis de costos: Este componente discute y analiza los costos y las formas posibles de controlar y utilizar estos gastos más eficientemente en cada eslabón de la cadena de café.
- Supuestos financieros: son los datos usados para hacer las evaluaciones y determinación de los indicadores financieros. Para este estudio se utilizará los cálculos de depreciación en línea recta, el horizonte de evaluación de 10 años, tasa de corte utilizando información del Modelo de Valoración del Precio de los Activos Financieros, estimación de riesgo utilizando el software @Risk, los pagos de préstamos según la tabla de amortización sobre los saldos insolutos, tasa de cambio y tasa de inflación reportada por el Banco Central de Honduras y la tasa de corte del Beneficio Cerrato.
- Análisis del financiamiento requerido: Se descrió los rubros que se desea financiar y los rubros en los que se utilizará el capital propio para determinar la estructura de capital, determinación del monto del préstamo bancario, el período de pago, pago periódico anual, intereses y otros factores de importancia para el banco y análisis del estudio.
- Flujo de caja: Se realizó un flujo de caja detallado para efectuar los cálculos de las razones financieras y estimar los plazos que se deben utilizar.

- Análisis de rentabilidad: Se determinaron los principales indicadores financieros como el valor presente neto (VPN) utilizando la siguiente fórmula:

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

Donde:
I0 = Inversión inicial
FC1 a FCn = Flujos de efectivo futuros por periodo
i = Rendimiento mínimo aceptable
n = Horizonte de evaluación

Tasa Interna de Retorno (TIR) utilizando la siguiente fórmula:

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

Donde:
I0 = Inversión inicial
FC1 a FCn = Flujos de efectivo futuros por periodo
n = Horizonte de Evaluación

Índice de rentabilidad (IR) utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de Rentabilidad(IR)}=\frac{\text{Valor presente de los flujos de efectivo subsiguientes a la inversion inicial}}{\text{Inversion inicial}} \quad [4]$$

Periodo de recuperación de la inversión (PRI) utilizando la siguiente fórmula:

$$PRI=(T-1)+\frac{I-\sum_{i=1}^{T-1} FC_i}{FC_T} \quad [5]$$

Donde:
T: es el número de periodos para cubrir completamente la inversión
I: es el costo de la inversión
FC_i: es el flujo de efectivo en el período i
FC_T: es el flujo de efectivo donde se cubre totalmente la inversión

Se calculó el capital de trabajo utilizando el método de desfase, utilizando la siguiente fórmula:

$$CT=\frac{Ca}{365}*nd \quad [6]$$

Donde:
CT: Capital de trabajo
Ca: Costos anuales
nd: Número de días que se prevé haya el desfase

- Análisis de sensibilidad: se determinó el punto de equilibrio en precios y el punto de equilibro en rendimiento para el eslabón de campo, debido a que es el que presenta mayor riesgo, teniendo como variable dependiente el Valor Actual Neto. Adicionalmente se elaboró una matriz de sensibilidad basada en el estado de resultados para mostrar la sensibilidad de cada eslabón de la cadena del café con relación al ingreso neto.
- Análisis de Riesgo: se utilizó el software @Risk que realiza análisis de riesgo utilizando la simulación para mostrar múltiples resultados posibles en un modelo de hoja de cálculo e indica qué probabilidad hay de que se produzcan, por lo que para el análisis se realizaron las variables precios de venta y rendimientos del café en los diferentes eslabones de la cadena de valor.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Flujo de Proceso. La cadena de valor del café, se presentan a través de un esquema de flujo de proceso. Siendo el cultivo de café, una planta con un ciclo productivo de más de un año, el flujo de proceso se presenta como una línea de tiempo según el año y la cantidad de días que lleve el cultivo para así asimilar la etapa productiva en la que se encuentra. Siendo este estudio un análisis económico, el flujo de proceso también cuenta con una descripción de las actividades y el costo monetario que con lleva llevar a cabo cada una de ellas.

En el día 0, se llevan a cabo las primeras actividades de preparación del terreno, adquisición de plantas a sembrar, la compra de plantas de sombra, el análisis del suelo y la preparación del terreno. Las plantas para sembrar provienen de vivero donde las plantas han pasado de 4 a 6 meses, exactamente cuando tiene seis pares de hojas. En una finca de una hectárea, se estarían se usan 4,519 plantas por hectárea. El precio unitario de cada planta es de HNL 4.00 por planta de la variedad Parainema. Al proyectar el costo total de las plantas a sembrar se obtiene HNL 18,076.00 por hectárea. También en este periodo de tiempo realiza los primeros análisis de suelo para determinar la cantidad de micronutrientes y macronutrientes que aorta y poder realizar el plan de fertilización y suplir las deficiencias. Estos análisis de suelo los agricultores los realizan en la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA) a un precio de HNL 780.00 por análisis básico que incluye pH, M.O., N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn, Na; más recomendación de fertilización para el cultivo. El terreno que por lo general en Honduras es inclinado por ser montaña, debe ser protegido de los vientos. Se desean que los suelos sean profundos y con buen drenaje. La preparación del terreno en un terreno bien escogido solo involucraría la construcción de caminos para los trabajadores para facilitar las labores de día a día en el campo. Para esta labor, se le paga a un trabajador para que descombre, es decir, que pode el exceso de sombra. Este mismo también comenzaría el marcaje de los puntos de siembra. Por esta labor se paga un total de HNL 10,000.00 por hectárea. Terminando estas actividades, se iniciaría la siembra y empezaría el primer día en el ciclo productivo de la finca.

Del día 1 al día 100, empezaría la siembra, calculando una densidad de 4,519 plantas por hectárea con un distanciamiento de 1.77 metros entre hilera por 1.25 metros entre planta. Para esta finca se estarían usando 12 trabajadores los cuales laborarían por HNL 200.00 por día, por 2 días que es el tiempo promedio que se usa para sembrar una hectárea para un costo total de HNL 4,800.00 para toda la actividad.

Habiendo sembrado exitosamente, del día 100 al 112, se comienzan las primeras fertilizaciones. Como es una plantación joven, se aplica solo 18-46-0, un aproximado de tres sacos por hectárea debido a que el cultivo tiene un tallo herbáceo, no es leñoso, por lo tanto, el exceso de nitrógeno perjudicaría el tallo. El saco de 18-46-0 de 43 kg cuesta HNL 620.00 por lo que sería un total de HNL 1,860.00 en insumos, más la mano de obra de HNL 200.00 al día, y en promedio, 12 trabajadores se tardan 4 días en fertilizar una hectárea, lo que sumaría a un total de HNL 11,460.00 por todo el fertilizado.

Después del periodo de fertilización, se da un periodo de 60 días para dejar el cultivo continuar con su desarrollo. Al culminar este periodo de descanso, se da el primer desmalezado del día 172 al día

186. En este desmalezado, los trabajadores se encargan de remover cualquier tipo de planta que no esté afectando de una manera positiva nuestro cultivo. Cabe destacar, que, para desmalezar en estas fincas de café, no se usa ningún tipo de agroquímico. Estos trabajadores laboran a HNL 200.00 por día y se tardan 4 días en desmalezar una hectárea. El costo de la mano de obra para esta labor seria de HNL 9,600.00.

Estas son etapas de mantenimiento en la finca, por lo que después del primer desmalezado, se espera un promedio de 60 días para continuar con la segunda fertilización, 60 días para el segundo desmalezado, 60 días para la tercera fertilización y así sucesivamente. En total, se hacen en promedio tres fertilizaciones y tres desmalezados. Esto depende mucho del productor, pero de igual manera, lo promedio por productor son tres fertilizaciones y tres desmalezados. En este mantenimiento de la finca, se alcanza del día 186 al día 584.

Empezando el día 584 al día 674 del ciclo productivo de la finca se da la primera cosecha. Cabe destacar que esta cosecha se hace con fines de mantenimiento y no con fines de alcanzar un buen rendimiento. Esta primera cosecha se hace para uniformizar la madurez de los granos. Se recolectan los primeros granos maduros con el fin de aprovechar al 100% el cultivo. Para esta cosecha, se utilizan seis cortadores y se paga según el rendimiento del cortador, medido en drones. Un dron es equivalente a 5 quintales y se pagan HNL 30.00 por dron cosechado. En las fincas de café de El Paraíso, se habla de que un trabajador en promedio está cosechando ocho drones en promedio al día. Esto equivaldría a un total de HNL 1,440.00. La cosecha dura un total de 60 días, en los que se están cosechando un promedio de ocho drones.

Al finalizar la cosecha se da la primera fertilización de la nueva etapa del cultivo del día 734 al día 746. En esta fertilización se utilizan tres sacos de 18-46-0 mezclados con dos sacos de Urea. Esta combinación se debe a que la aplicación de 18-46-0 es lo que normalmente recibe el cultivo y se le agrega Urea con el fin de estimular el desarrollo foliar de la planta. Esta labor está costando los HNL 9,600.00 habituales de mano de obra, más los HNL 2,820.00 de insumos, HNL 620.00 cada saco de 18-46-0, serian tres sacos más dos sacos de 46-0-0 por un valor de HNL 480.00 cada uno por cada hectárea para un total de HNL 12,420.00.

Después del periodo de descanso de 60 días, se empieza el periodo de mantenimiento de la finca, un desmalezado después un fertilizado y así sucesivamente extendiéndose hasta el día 1,098. En el día 1,098 del ciclo productivo de la finca, se da la maduración verdadera de la gran mayoría de los granos de café de nuestra finca. Es aquí cuando comienza la primera cosecha real, la primera cosecha con fines de aprovechar al máximo el cultivo. La segunda cosecha, hecha ya en el tercer año, también se le conoce como la primera cosecha real. En esta cosecha, se da normalmente un rendimiento de 143 quintales de cereza según el Ingeniero Cerrato. Esto significa que se estarían promediando 715 drones (5 drones/qq) por hectárea a HNL 25.00 cada dron para un total de HNL 17,875.00 como costo total de toda la cosecha. En este escenario, cinco drones representan un quintal.
Habiendo culminado la primera cosecha real, en el día 1,248 el cultivo ha perdido la mayoría de sus granos debido a la cosecha por lo que amerita una nueva forma de fertilización. Del día 1,248 al día 1,260, comienza la tercera y última forma de fertilización. En esta fertilización, se prioriza el mantenimiento del cultivo adulto así mismo como la nueva maduración de los siguientes granos. Para esta fertilización se utilizan seis sacos de urea (46-0-0) a HNL 480.00 cada uno.

Para esta fertilización se agrega un nuevo componente comercializado por Grupo Fertica y fabricado por Grupo ProAgro llamado *Formula Cafetalera*, presentación de 45 kg. Este producto químico es bastante popular entre los cafetaleros del país, no solo de El Paraíso, porque el producto es un fertilizante bastante balanceado para cumplir los déficits de un cultivo adulto posterior a la primera cosecha. Este producto cuesta USD 20.00 que, según la tasa de cambio de lempiras a dólares, equivaldría a HNL 492.20 y se usan 6 sacos por hectárea. En total la última fertilización tendría un costo de HNL 5,832.00, solo en insumos más la mano de obra que serían HNL 9,600.00 por 4 días que se tardan en fertilizar 12 trabajadores una hectárea, sería un total de HNL 15,432.00. Del día 1,320 en adelante se hace el ultimo desmalezado y la finca se sostiene de la misma manera hasta lograr la próxima cosecha, en la cuales, los días siguientes, la finca se sostiene de la misma manera que en la segunda cosecha y la tercera fertilización.

Habiendo concluido con la etapa de producción del flujo de proceso, se inicia la etapa de procesamiento junto con sus costos. Cabe destacar, que la etapa del procesamiento se divide en dos partes, el beneficio húmedo y el beneficio seco.

En el beneficio húmedo, se dan las primeras prácticas post cosecha del grano. Se inicia primeramente con la recepción del grano al complejo procesador. Se traslada la cereza cosechada al lugar de procesamiento que en este caso sería al Beneficio Cerrato en El Paraíso. Según el ingeniero Cerrato, el costo de transportar un quintal de café de una finca en las afueras hacia el pueblo para su procesamiento, cuesta HNL 1,000.00, en este caso, estaríamos transportando nuestra producción total que serían 24 quintales para un total de HNL 24,000.00 por toda la producción. Habiendo llegado al beneficio, empieza la recepción y el pesado. En la recepción y el pesado se recibe la cereza cosechada de campo y se pesa para ver con cuanto volumen se está trabajando. Luego, la cereza pasa por un lavado previo al demucilaginado. En el lavado se da el proceso por el cual se lava y se clasifica el café, retirando impurezas, ya sean hojas, ramas, granos verdes, residuos de pulpa, exceso de miel, etc. Luego del lavado, el café termina con un porcentaje de humedad de 50%.

Con el grano ya hinchado y lavado, se busca retirar el mucilago del grano, es aquí cuando comienza el proceso de demucilaginado. El mucilago es la sustancia mucosa llena de azúcares que recubre el grano. Al remover el mucilago, esto da lugar a otros subproductos como ser la miel del café. Después de haber removido el mucilago, se busca retirar la pulpa. El grano es sometido a una despulpadora, la cual, además de remover la pulpa del grano, deja el grano listo para ser lavado como café oro. El grano luego es lavado y sometido a un pre-secado. Se puede hacer con una pre-secado o oreadora. Esto se hace con el fin de reducir la humedad del grano de café hasta un 45% de humedad. Si el grano estuviese más húmedo, se pegaría a las paredes de las máquinas y se tendría un secado deficiente. Después el café se ensaca y se pasa al beneficio seco. Al finalizar la etapa del ensacado, termina el beneficio húmedo dejando el grano como pergamino húmedo. En el beneficio seco, se recibe y se pesa para calcular el volumen a manejar. Después de la recepción del grano, se seca para obtener un grano en pergamino seco. Para este proceso se utiliza una secadora vertical ya que este tipo de secadora permite manejar volúmenes mayores de café. El proceso consiste en succionar aire caliente de un horno e inyectarlo a la secadora para seguir bajando el porcentaje de humedad. La secadora entrega el café en pergamino seco a 12% de humedad. Luego de obtener el grano en pergamino seco, se trilla. En el trillado, por fricción, la maquina elimina la cascarilla del grano, dando como resultado el grano oro. Obteniendo el grano oro, el grano luego es tostado. En el tostado, el grano es sometido a altas temperaturas que alcanzan los 200° C,

aumentando su tamaño en un 80-100%, perdiendo entre un 12-20% de su peso. El grano tostado es la forma de comercialización más común y simple para el consumidor. El grano tostado se muele, y se cuela, para hacer una infusión con agua y obtener la bebida de café. En el Beneficio Cerrato, se cobran HNL 120.00 por cada quintal, agregando HNL 1,000.00 como costo de materiales de procesamiento tales como cabuya, sacos, el flete, etc., obteniendo un costo total de HNL 1,120.00 por todo el proceso de beneficio.

Según el Ingeniero Cerrato (2020), la exportadora siempre agrega de USD 5.00 a USD 6.00 como comisión de venta. Para elaborar un esquema para la monta de un proyecto de café, se deben tomar en cuenta los costos de cada actividad, así mismo como costos fijos como salarios de la mano de obra, insumos u costos indirectos de producción. Se realizó un plan de inversión detallando las actividades que se requieren para la producción y beneficiado de café. Este plan de inversión detalla cada aspecto productivo de la finca, así como la cantidad de superficie de café a establecer, localización del lote, área total del lote. Cada actividad está separada según la labor agrícola, se detallan valores a lo largo del horizonte de evaluación del proyecto, las unidades en las que se interpretan dichos valores, a cantidad, el costo por unidad en lempiras, el costo por hectárea y el costo total. Al final, cada actividad es desglosada para calcular el porcentaje que representa cada uno de los costos totales para el proyecto. Según el porcentaje se calcula la eficiencia de cada área de la producción, procesamiento y comercialización, así mismo, se detallan costos de cada actividad independiente.

El cuadro 1, muestra el costo según el área que atienden en el ciclo productivo de la finca. La columna de la actividad describe específicamente que actividad se está haciendo según el proceso de producción. La columna de *año* muestra el año se realiza cada práctica cultural. La columna de la unidad describe la unidad de medición, la columna de cantidad describe el volumen a usar. Los costos se dividen en tres columnas, la primera son los costos unitarios que valora el costo unitario de cada unidad utilizada, la columna de *ha* describe el costo por hectárea y el costo total muestra el costo de una finca promedio de 3 hectáreas. Por último, la columna de *% del costo* describe el porcentaje del costo con relación al costo total.

Cuadro 1. Actividades pre-siembra (Expresado en Lempiras).

Actividad	**Año**	**Unidad**	**Cantidad**	**Costo**			**% del Costo**
				Unitario	**Ha***	**Total**	
Análisis de Suelo	0	Análisis	1	780.0	780	2,340	0.3%
Semilla	0	Planta	4519	4.0	18,076	54,228	7.2%
Semilla de sombra	0	Planta	71	32.0	2,272	6,815	0.9%
Preparación de terreno	0	Trabajador	1	10,000	10,000	30,000	4.0%
Sub-Total (Trasplante)					**31,128**	**93,383**	**12.4%**

*Ha: cantidad de hectáreas

El cuadro 1 muestra que los costos de actividades previo a la siembra conforman el 12.4% de los costos totales. En esta etapa, se incurren en egresos económicos como compra de insumos y análisis de suelo, pero aseguran un buen rendimiento y una buena calidad de cosecha. En esta parte, encontramos costos elevados, pero es comprensible ya que estamos pagando para iniciar el proyecto y la mayoría de los costos incluyen la compra de la semilla de café, la compra del cultivo de sombra, los análisis de suelo, que son actividades costosas pero benéficas a largo plazo.

Cuadro 2. Costo de siembra por hectárea (Expresado en Lempiras).

Actividad	Año	Unidad	Cantidad	Costo			% del Costo
				Unitario	Ha*	Total	
Mano de Obra	3	días	2	2,400	4,800	14,400	1.9%
Sub-Total (Siembra)					**4,800**	**14,400**	**1.9%**

*Ha: cantidad de hectáreas

En el cuadro 2, se muestra el costo de siembra por hectárea que representa un 1.9% del costo total de la cadena de valor del café. En la siembra se incurren gastos en el pago de dos trabajadores, con un costo total de HNL 2,400.00 por día, resultando en HNL 4,800.00 por hectárea. El costo de estos trabajadores se dividen actividades de *ahoyando* y el trasplante de las plantas en el campo.

Cuadro 3. Distribución de fertilizantes (Expresado en Lempiras).

Actividad	Año	Unidad	Cantidad	Costo			% del Costo
				Unitario	Ha*	Total	
Urea	0 1 2 3	QQ	2	480	960	2,880	0.4%
18-46-0	0 1 2 3	QQ	3	620	1,860	5,580	0.7%
Formula Cafetalera	0 1 2 3	QQ	3	492	1,476	4,428	0.6%
Sub-Total (Fertilización)					**4,296**	**12,888**	**1.7%**

*Ha: cantidad en hectáreas

El tipo y la cantidad de fertilizantes varía según el año, no se usa la misma formulación debido que el cultivo se comporta de una manera muy diferente según su edad. Para el año 5, que la finca alcanza su pico productivo, se utiliza una formulación de 2 quintales de Urea, 3 quintales de 18-46-0 y de quintales de la Fórmula Cafetalera, que contiene una fórmula que aporta las deficiencias de la planta a una edad madura con una fórmula de 20-5-17. Esta fertilización representa el 1.7% del costo total.

En el cuadro 4, se encuentran los costos detallados para la práctica de desmalezado. En esta parte se detallan los costos que se incurren en la práctica de remover cualquier cultivo no deseado.

Cuadro 4. Desmalezado (Expresado en Lempiras)

Actividad	Año	Unidad	Cantidad	Costo			% del Costo
				Unitario	Ha*	Total	
Desmalezado	0 1 2 3	Jornal/ Día	2	9,600.0	19,200	57,600	7.7%
Sub-Total (Desmalezado)					**19,200**	**57,600**	**7.7%**

*Ha: cantidad en hectáreas

La labor del desmalezado se realiza aproximadamente 60 días de haber fertilizado realizándolo dos veces por año, a un costo unitario de HNL 9,600.00 para un total de HNL 19,200.00 por toda la labor de desmalezado.

El desmalezado es una práctica cultural que ayuda mucho ya que le provee al cultivo de café un ambiente apto para cumplir su desarrollo con eficiencia y ayuda a promover el desarrollo del cultivo. El desmalezado representa un 7.7% del costo de producción.

Así mismo, en el cuadro 5 se detallan los costos de cosecha distribuidos para costo unitario y costo para cada hectárea. Esto serviría para calcular el costo monetario de cosechar una producción de café y así mismo, reducir la incertidumbre sobre cuánto es en promedio lo que gasto un agricultor en dicha labor.

Cuadro 5. Costos de Cosecha

Actividad	Año	Unidad	Cantidad	Costo			% del Costo
				Lempiras	Ha*	Total	
Dron y Mano de Obra	2 3	Unidad	715	25.0	17,875	53,625	7.1%
Sub-Total (Cosecha)					17,875	**53,625**	7.1%

*Ha: cantidad en hectáreas

La cosecha, consiste en la recolección manual de única y exclusivamente las frutas maduras de la planta de café. El objetivo de esta etapa es garantizar la recolección en el punto óptimo de madurez del fruto y la entrega oportuna al proceso de beneficio, de manera que se mantenga la consistencia en la calidad de la taza. Según el Ingeniero Cerrato, una finca en El Paraíso con una buena producción produce alrededor de 715 drones (5 drones son un quintal), y una buena producción en El Paraíso son 24 quintales de pergamino seco, por lo que, según la conversión de un quintal pergamino seco son 5.95 quintales de uva, serian 143 quintales de café uva. Estos 143 quintales

por 5, serian 715 drones por hectárea y se paga a HNL 25.00 cada dron para un total de HNL 17,875.00 por toda la cosecha. Estos HNL 17,875.00 representan el 7.1% del costo total de producción.

Cuadro 6. Transporte (Expresado en Lempiras).

Actividad	Año	Unidad	Cantidad	Costo			% del Costo
				Lempiras	Ha*	Total	
Viajes	2 3	1000 HNL/viaje	1	1,000	1,000	3,000	0.4%
Sub-Total (Transporte)					**1,000**	**3,000**	**0.4%**

*Ha: cantidad en hectáreas

En el cuadro 6, se detalla el costo de transporte, que según la entrevista con el Ingeniero Cesar Cerrato, el costo de transportar un quintal de café de una finca en las afueras de El Paraíso hasta el Beneficio Cerrato es de HNL 1,000.00 y estamos hablando que un vehículo apto para transportar café puede cargar 320 sacos quintaleros por viaje. Subsecuentemente, el vehículo solo haría un viaje, minimizando el costo a solo HNL 1,000.00, representando un 0.4% del costo total.

Cuadro 7. Procesamiento - Beneficio Húmedo

Actividad	Unidad	Cantidad	Costo		% del Costo
			Lempiras	Total	
Beneficio Húmedo					
Recepción Lavado Despulpado Lavado Pre-secado Ensacado	QQ uva	143	560	80,080	32%
Sub-Total (Beneficio)				**80,080**	**32%**

Cuadro 8. Procesamiento - Beneficio Seco

Actividad	Unidad	Cantidad	Costo		% del Costo
			Lempiras	Total	
Beneficio Seco					
Recepción Secado Trillado Clasificación Ensacado	QQ uva	143	560	80,080	32%
Sub-Total (Beneficio)				**80,080**	**32%**

En el cuadro 8, se especifica el segundo eslabón de la cadena de valor, el eslabón de procesamiento. Este eslabón es tal vez el más importante ya que es en esta etapa donde se le agrega todo el valor al café. El beneficio recibe 143 quintales de café uva y saca 24 quintales de pergamino seco con una eficiencia de 83.2%. En esta etapa, el grano de café cambia significativamente, ya que, en el beneficio seco, el secado convierte el grano uva a grano oro, y en la trilla pasa de ser grano oro a pergamino seco.

La mayoría de las presentaciones de café son en café oro o cuando se muele el pergamino seco y queda como café molido. Este café es el más popular ya que se puede vender al detalle y no simplemente a otra persona que le siga agregando valor.

Siendo este, uno de los eslabones más importantes, también es el más costoso. Según la entrevista con el ingeniero Cerrato, se cobran HNL 1,120.00 por quintal de uva en el Beneficio Cerrato, ubicado en El Paraíso. Estos HNL 1,120.00 incluyen cabuya, sacos y el flete desde la finca hasta el beneficio. Con una producción probable de 143 quintales de café uva, se obtiene un costo de HNL 160.00 asociados al beneficiado, representando un 64% del costo total. Este porcentaje es el más elevado, pero también el más importante ya que sin el beneficiado, el café nunca estaría listo para consumo humano.

Cuadro 9. Comercialización (Expresado en Lempiras)

Actividad	Unidad	Cantidad	Costo			% del Costo
			Dólares	Total (USD)	Total (L)	
Selección, pulido, clasificación	QQ pergamino seco	24	5	120	2,952	1.180%
Retención IHCAFE			15	360	8,856	3.539%
Sub-Total (Exportación)				**480**	**11,808**	**4.718%**

El último eslabón de la cadena de valor es la comercialización del grano de café, generalmente. comercializado como café pergamino seco o café oro. El eslabón de la comercialización es algo

más establecido que el resto de los eslabones. El precio al que se comercializa el café está indexado a la bolsa de valores de Nueva York, así que el precio fluctúa dependiendo de la volatilidad de la bolsa de valores. El costo de exportación está determinado por la exportadora, la que debe de pagar una retención al IHCAFE por de cada quintal vendido. El IHCAFE retiene USD 15.00 por cada quintal, que al multiplicarlo por 25 quintales de café pergamino seco que se obtiene por hectáreas se obtiene un costo de USD 360.00 (HNL 8,856.00). También, según el ingeniero Cerrato, la exportadora cobra USD 5.00 por selección, pulido, clasificación, por quintal. Por la comercialización, tendríamos un costo total de USD 480.00 por hectárea (HNL 11,808.00) representando un 4.718% del costo total.

Cuadro 10. Resumen de Costos Totales para Producir

Costos	**Valor (HNL)**	**Porcentaje (%)**
Pre-siembra	31,127.50	12.4%
Siembra	4,800.00	1.9%
Fertilización	4,296.00	1.7%
Desmalezado	19,200.00	7.7%
Cosecha	17,875.00	7.1%
Transporte	1,000.00	0.4%
Procesamiento/beneficiado	160,160.00	64.00%
Comercialización	11,808.00	4.72%
Costos Totales	**250,266.50**	**100.0%**

El cuadro 10, muestra los costos totales para un valor de HNL 250,266.50 para establecer la finca hasta el año. El eslabón que representa el mayor costo es el de procesamiento con 64%, seguido por el eslabón de producción con 31.2% de los costos totales y por último el eslabón de comercialización que representa 4.72% de los costos totales.

Eficiencias Técnicas. Para llevar a cabo una conversión precisa de cuantos quintales de uva equivalen a un quintal oro, se deben de calcular las eficiencias técnicas de todo el proceso. Los cuadros 1, 2 y 3 detallan las eficiencias técnicas del procesamiento de café a lo largo de la cadena. Los cuadros sirven como referencia para saber con cuanto café se empezó y con cuanto café se terminó. Cabe destacar, que el proceso cubre todas las transformaciones del producto, como ser café uva, café fermentado, café pergamino seco y café oro listo para la comercialización.

Cuadro 11. Eficiencias Técnicas. Producción a Beneficio Húmedo

Actividad	Rendimiento (qq)	Perdida (%)
Café Uva	144.97	
Flotante		8.00
Café Limpio	133.38	
Despulpado		47.80
Café Despulpado	69.62	
Fermentación y lavado		6.00
Café Fermentado	65.44	

En el cuadro 11, se detallan las distintas eficiencias técnicas al momento de llevar a cabo todo el proceso de transformación del café, desde café uva hasta café oro listo para la exportación. Al obtener una pérdida de 8%, se puede asumir que el proceso para convertir café uva a café limpio tuvo una eficiencia técnica de 92%.

Así mismo, al restar la perdida, tenemos un peso de 133.38 quintales de café limpio. El café limpio ahora pasa por un proceso de despulpado en el que obtenemos un 47.8% de perdida de rendimiento en el grano. Al restar está perdida, se asumiría que el proceso de despulpado fue un 52.2% eficiente. Obteniendo ya, un grano despulpado, tendríamos un rendimiento de casi la mitad, de exactamente 69.62 quintales. Es ahora, cuando viene el proceso de fermentación y lavado en el que existe una pérdida del 6% dejando el café fermentado en un rendimiento de 65.44 quintales, dejando el proceso de fermentación con una eficiencia de 94%.

Cuadro 12. Eficiencias Técnicas. Beneficio Seco

Actividad	Rendimiento (qq)	Perdida (%)
Secado		53.00
Pergamino Seco	31.00	
Trillado		21.00
Café oro	24.30	

Continuando el proceso, el cuadro 12 indica que al tener un rendimiento de 65.44 en el café fermentado como enseña el cuadro 11, el café comienza el proceso de beneficio seco al momento de poner el grano a secar, dejando el grano con una pérdida de 53% en el mismo, obteniendo una eficiencia técnica en el proceso de secado de 47% y dejando el grano en forma de pergamino seco con un rendimiento de 31 quintales. Al tener el grano en pergamino seco, el grano se trilla para obtener el producto final de café oro. En la trilla, existe una pérdida de 21%, una eficiencia técnica de 79%, dejando al final, un rendimiento en el procesamiento de 24.30 quintales de café oro. Este es todo el proceso que conlleva la transformación del grano de café uva a café oro.

Cuadro 13. Eficiencias Técnicas. Exportadora

Actividad	**Rendimiento (qq)**	**Perdida (%)**
Clasificado		0.50
Café clasificado	24.18	
Pulido		0.50
Café verde	24.06	

Finalmente, el cuadro 13, explica las ultimas perdidas y/o eficiencias que se dan en el proceso de comercializar el producto final. Al final del procesamiento, teníamos un rendimiento de 24.30 quintales de café oro, los cuales son clasificados por la exportadora y aquí se encuentra una pérdida de un 0.50%, de los cuales significan que, al momento de procesar, fuimos 99.50% eficientes en el proceso técnico. Luego de tener el café clasificado, restándole la perdida, tenemos un rendimiento de 24.18 quintales los cuales pasan por un proceso de pulido para obtener una presentación de café verde. En el pulido, tenemos una pérdida de otro 0.50%, lo cual nos dejaría por final un rendimiento neto de 24.06 quintales como producto final ya listo para ser comercializado.

Cálculo de Riesgo. Para realizar el análisis financiero, se requirió calcular el riesgo asociado con la cadena de valor del café. Este cálculo se realizó mediante el CAPM, que es el modelo de fijación de precios de activos de capital, o por sus siglas en inglés, "Capital Assets Price Model". Este modelo describe la relación entre el riesgo sistemático y el rendimiento esperado de los activos. Este modelo se usó principalmente en el rubro financiero para fijar el precio de valores de alto riesgo para así generar rendimientos esperados y mitigar el impacto de las posibles consecuencias. Para este cálculo se utilizó la siguiente fórmula:

$$R = r_f + \beta\,(r_m - r_f) \quad [7]$$

Donde la R es el retorno esperado de la inversión, esto quiere decir que es el valor que se debe usar para calcular un posible retorno de nuestra inversión. El r_f representa la tasa libre de riesgo. La tasa libre de riesgo representa el valor del dinero en el tiempo. Esta tasa se usa para aclarar que este es el único valor donde el cliente no pone en riesgo sus activos, es decir, esta variable es constante. La beta de una inversión, representado por el símbolo β es una medida de cuanto riesgo se va a ir agregando a la inversión según el comportamiento del mercado. Es decir, si el β es mayor a uno, eso significa que la inversión es más riesgosa en el mercado, y si es menor a uno, esto quiere decir que la inversión es menos riesgosa. Todas las industrias tienen una beta asignado. Según el financiero Damodaran, es mejor usar una beta de una industria en general, ya que suelen ser más exactos que las betas de una acción especifican en la industria. Por último, el r_m es el rendimiento promedio del mercado. Esto quiere decir, que tan dinámico se encuentra el mercado hoy en día. Planteada la fórmula para nuestro caso, seria:

$$R=0.76\%+0.74(8.64\%-0.76\%) \quad [8]$$

Cuadro 14. Cálculo de riesgo del proyecto

Variables	Valores
Tasa libre de riesgo	0.76%*
Rendimiento promedio del mercado	8.64%*
Beta/Procesamiento de Alimentos	Desapalancado 0.74
	Ke=6.59%

*Valores obtenidos de los primeros 5 años de los flujos de caja
Desapalancado: un Beta que solo depende del riesgo del negocio y no depende de una deuda
Ke = es el resultado de la fórmula, significando que se pronostica un 6.59% de retorno de nuestra inversión.

La fórmula para el cálculo de riesgo del proyecto se utilizó siguiendo el análisis de flujo de caja de la inversión. Para este proyecto, se utilizó el flujo de hasta 5 años ya que, dado a análisis de los diferentes valores, se concluyó que a los 5 años el café tiene su rendimiento pico, por lo que los valores no fluctúan después de los 5 años. Al calcular la formula con los valores planteados en el estudio, el retorno esperado de nuestra inversión fue de un 6.59%.

Flujo de Efectivo

Cuadro 15. Rendimientos, Costos y Precios de El Paraíso

Unidad	Producción campo		Beneficio húmedo y seco		Exportadora
	QQ uva	QQ oro	QQ fermentado	QQ oro	(USD/QQ)
Mínimo (QQ/Ha)	35.70	6.00	16.16	6.00	5.88
Probable (QQ/Ha)	142.80	24.00	65.46	24.30	23.82
Máximo (QQ/Ha)	267.75	45.00	120.53	44.75	43.86
Costo Mínimo (USD/Ha)	1,837.39	306.23	2.56	4.39	4.00
Costo Probable (USD/Ha)	2,041.54	85.06	2.85	4.88	5.00
Costo Máximo (USD/Ha)	2,245.70	49.90	3.13	5.37	6.00
Precio Mínimo (USD/QQ)	326.52	54.88		62.20	
Precio Probable (USD/QQ)	362.80	60.98		69.11	103.00
Precio Máximo (USD/QQ)	399.09	67.07		76.02	

Cabe destacar, que, en esta segmentación de costos, como una adición al costo final de exportación, se le agregan USD 15.50 que es la retención del IHCAFE por comercializar. De esta manera, el cuadro 11 muestra tres escenarios de la producción de café en El Paraíso, el pesimista, el probable y el optimista. Para el escenario pesimista se usó la producción más baja obtenidas de rendimiento de café en uva, que es de 6 quintales de café oro por hectárea. En el escenario probable se usó 24 quintales de café oro por hectárea ya que es la cantidad que normalmente saldría y es lo que un productor promedio produce en El Paraíso. En el escenario optimista se usó el máximo rendimiento que obtiene un productor en El Paraíso, que es de 45 quintales de café oro por hectárea.

Se calculó los costos de producción asociados a cada tipo de escenario. Se usaron los costos más altos de beneficiado para el escenario pesimista, los costos más probables para el escenario probable y los costos más bajos para el escenario optimista para calcular los indicadores financieros relevantes para calcular la eficiencia de la finca así mismo, como su futuro.

Determinación de los Costos, Precios y Margen de Contribución

Cuadro 16. Costos, Precios y Margen de Contribución

Supuestos Financieros	Valores	Margen de Contribución
Precio de venta (USD/qq)	103	44.21%
Precio de venta Beneficio (USD/qq)	69	29.61%
Precio de venta productor (USD/qq)	61	26.18%
Costos productores (USD/ha)	2,010	31.2%
Costo de Beneficiado (USD/qq)	8	64%
Costo de Exportación	21	4.72%

Se utilizo el factor de USD 2,010.00 como costo realista de producción de una hectárea ya que según las actividades descritas por el ingeniero Cerrato, HNL 48,240.00 es el costo de producción para producir una hectárea hasta llegar a la cosecha. En el año en el que se realiza la primera cosecha, se dan a cabo las actividades de dos desmalezados, para un total de HNL 19,200.00 más dos fertilizaciones de HNL 7,020.00 cada una para un total de HNL 14,040.00 para las dos fertilizaciones. Las actividades en total tienen un costo de HNL 33,240.00. A esto se le agrega el costo de cosecha que es de HNL 15,000.00 para un total de HNL 48,240.00 para los 24 quintales de café oro. Esto significaría que, para un quintal, el costo de producción sería de USD 2,010.00.

Para el modelo de análisis financiero se usaron distintos supuestos con el propósito de calcular los indicadores financieros del proyecto. Para este proyecto se usaron los supuestos de rendimiento más probable en campo, rendimiento más probable en el beneficiado, las distintas eficiencias obtenidas a lo largo de la cadena de valor, los costos y precios de cada eslabón de la cadena, inversiones en activos fijos y métodos de depreciación, tasa de inflación de la moneda, un CAPM (Capital Assets Price Model) para ayudar a determinar el retorno junto con el factor de riesgo, el costo de oportunidad del inversionista, capital de trabajo inicial, valor de rescate, inversión en gastos preoperativos, la moneda que se usó que en este caso fue el dólar (USD), el área de producción promedio de El Paraíso expresada en hectáreas y el horizonte de evaluación expresado en años.

El rendimiento promedio que tiene un productor en la zona de El Paraíso para el año en el que se estabiliza la producción es de 24 quintales de café oro. Este rendimiento fue el que se usó para crear el escenario en el cual se evaluaron los indicadores financieros para una producción promedio. Para el rendimiento más probable en el beneficiado, se usó el valor de 24.16 quintales de café oro. Esto se debe a todo el proceso al cual es sometido el grano de café. Los 145 quintales de café uva se convierten en 24 quintales de café oro. En cada transformación a la que es sometida el grano, va perdiendo peso y se va quedando con menos peso.

En cuanto al supuesto de las eficiencias técnicas de cada etapa del proceso, como se puede ver en el apartado *Eficiencias Técnicas* en el cuadro 11, 12 y 13 la eficiencia es calculada para cada etapa del procesamiento y se así mismo, se calcula cuanto se va perdiendo en peso según el proceso. Estas eficiencias nos ayudan a determinar cuál es el factor de conversión, y en sí, el cuadro puede demostrar como esta despejada la conversión. Sencillamente, existe la conversión de que, 6 quintales de café uva hacen un quintal de café oro, pero junto en el cuadro de las eficiencias técnicas, se puede determinar cómo se da esta conversión junto con las eficiencias del proceso.

Para el rubro de capital de trabajo, se usó una inversión inicial de 68,000 lempiras que fue un valor Este valor va incrementando con el tiempo y es en base a nuestra proyección de ingresos. Para este análisis se usó un horizonte de evaluación para proyectar ingresos de 10 años. En estos 10 años, el valor de la inversión inicial es afectado por la tasa de inflación de Honduras, que en este caso es 3.9%. El análisis financiero y sus valores fueron proyectados en dólares.

Para los 10 años en los que se invirtió, se hizo un modelo de “Capital Assets Price Model”. Este modelo es un cálculo de la relación del factor de riesgo de invertir junto con el factor de ingresos esperados como retorno. En el rubro de café se utilizan factores ya establecidos como la tasa libre de riesgo y el rendimiento promedio del mercado que son factores que son específicos del mercado hondureño. Esto nos sirvió para calcular el valor actual neto (VAN) del proyecto.

Cuadro 17. Estado de resultado proyectado a diez años (Expresado en Lempiras)

Utilidad Contable	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
+ Ingreso por ventas		0	1,746	4,365	6,985	8,731
Ingreso por venta de terreno						
- Egresos deducibles de impuestos		0	1,229	1,522	1,815	2,010
Costos variables		0	195	488	780	976
Costos Fijos		0	1,034	1,034	1,034	1,034
Gastos financieros		0	0	0	0	0
Depreciación de activos		5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
Amortización de preoperativos		0	0	0	0	0
= Utilidad antes de impuestos		-5,000	-4,483	-2,157	170	1,721
= Utilidad después de impuestos		-5,000	-4,483	-2,157	170	1,721
+ Gastos no desembolsables		5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
+ Ingresos no sujetos a impuestos	0	0	0	0	0	0
- Egresos no deducibles de impuestos	118,000	2,652	2,755	2,863	2,975	3,091
= Flujo de caja	-118,000	-2,652	-2,239	-19	2,195	3,630
Flujo de caja acumulado	-118,000	-120,652	-122,891	-122,910	-120,715	-117,084

Utilidad Contable	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
+ Ingreso por ventas	8,731	8,731	8,731	8,731	8,731
Ingreso por venta de terreno					0
- Egresos deducibles de impuestos	2,010	2,010	2,010	2,010	2,010
Costos variables	976	976	976	976	976
Costos Fijos	1,034	1,034	1,034	1,034	1,034
Gastos financieros	0	0	0	0	0
Depreciación de activos	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
Amortización de preoperativos	0	0	0	0	0
= Utilidad antes de impuestos	1,721	1,721	1,721	1,721	1,721
= Utilidad después de impuestos	1,721	1,721	1,721	1,721	1,721
+ Gastos no desembolsables	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
+ Ingresos no sujetos a impuestos	0	0	0	0	95,951
- Egresos no deducibles de impuestos	3,211	3,336	3,466	3,602	0
= Flujo de caja	3,510	3,385	3,255	3,119	102,672
Flujo de caja acumulado	-113,574	-110,190	-106,935	-103,816	-1,144

En el cuadro 17, se puede observar que, en el año 4, el proyecto ya empieza a ser rentable, dado que, en el inciso de flujo de caja, los resultados empiezan a ser positivos. Sin embargo, el flujo de caja acumulado muestra resultados negativos a lo largo de los diez años, por lo que se puede concluir del cuadro que el proyecto es rentable hasta el año 4, pero no nos retorna nuestra inversión dentro de los 10 años proyectados.
Para este estudio, no se realizó ningún tipo de financiamiento. Todos los factores se tomaron en cuenta y fueron evaluados según un valor de capital propio. De esta manera se evitaron analizar factores como préstamos bancarios, tiempo de pago, intereses, etc.

Así mismo, todos estos supuestos se aplicaron para el caso probable, el caso pesimista y el caso optimista. Se determinaron los indicadores financieros para calcular los diferentes escenarios de la siguiente manera. El cuadro 12 muestra los principales indicadores financieros para el escenario más probable.

Cuadro 18. Evaluación financiera, escenario probable.

Indicadores	Resultados
VAN (6.78%)	-56,720.15
TIR	-0.1%
PRI	no se recupera nunca

En el escenario probable, se utilizan los valores más probables de rendimiento de 143 quintales uva por hectárea, equivalentes a 24 quintales oro, un precio de venta de USD 61.00 por quintal para el productor, USD 69.00 por quintal para el beneficiador, y un costo de beneficiado de USD 5.00 por quintal y USD 5.00 por quintal para la exportación. Estos son los valores más probables y los que más se le asemejan a un productor, procesador y comerciante en la vida real en El Paraíso. Los resultados del análisis financiero obtuvieron un valor actual neto de HNL -56,720.15, lo que significa que el productor de café pierde dinero. Para este caso, obtendríamos una tasa interna de retorno de -0.1% que nos deja como referencia que nuestros egresos fueron mayores a nuestros ingresos, por lo que seguimos en números rojos. Por último, el Periodo de Recuperación de Inversión muestra que no se pudo recuperar la inversión en esos 10 años de evaluación del proyecto.

Cuadro 19. Evaluación Financiera – Escenario Pesimista

Indicadores	Resultados
VAN (6.78%)	-86,246.63
TIR	-4.3%
PRI	10 años

En el escenario pesimista, se usó una producción neta de 36 quintales de uva por hectárea equivalentes a 6 quintales de café oro. Esto es 4 veces menor al escenario probable, esta reducción en la producción por hectárea tiene un impacto en la reducción de los costos. Es por esto por lo que, aunque no se obtengan buenos ingresos, los costos son tan bajos que obtenemos un PRI de 10 años. Un PRI de 10 años significa que deben de pasar 10 años para que se recupere la inversión utilizando un flujo de caja corriente. El Valor Actual Neto fue de HNL -86,246.63, lo que representa una pérdida para los caficultores con la estructura de costos y precios de venta.
En este caso, tendríamos una tasa interna de retorno de -4.3%, indicando que estamos en perdida. Esto se debería a que, a juzgar por los supuestos utilizados para plantear el análisis, no tenemos ni buen rendimiento ni buenos precios, por lo que el TIR se muestra peor que los demás casos.

Cuadro 20. Evaluación Financiera – Escenario Optimista

Indicadores	Resultados
VAN (6.78%)	-15,512.57
TIR	5.0%
PRI	3 años

Para el escenario optimista, se usaron los valores más altos de rendimiento en el campo de 268 quintales de café uva por hectárea, equivalentes a 45 quintales de café oro, el precio de venta es de USD 67.00 por quintal de café para el productor y USD 76.00 como precio de venta por un quintal de café para el beneficiador.

Al usar estos valores, el escenario optimista muestra un valor actual neto de HNL -15,512.57. Aun seguimos en valores negativos, por lo que todavía no encontramos un equilibrio para no perder. En el escenario optimista se obtiene un TIR de 5%, lo cual nos favorece, ya que esto nos indica que tenemos un periodo de recuperación de inversión de 3 años, que, según nuestro horizonte de evaluación, 3 años es un corto plazo de tiempo para recuperar nuestra inversión, tendríamos 7 años en números verdes.

Determinación de Equilibrio. Para obtener valores positivos, se deben encontrar valor equilibrados en cada eslabón de la cadena de valor para así encontrar, ya sea el precio o la cantidad para producir, que nos deje neutrales, es decir, ni ganando ni perdiendo. Para esto, se usó la herramienta de "What-If Analysis" de Microsoft Excel para encontrar el punto en el que el Valor Actual Neto con una tasa de descuento de 6.78% es igual a 0 para determinar el precio y cantidad en equilibrio.

Cuadro 21. Punto de equilibrio de precio y cantidad para el Productor

Variables	Escenario Pesimista	Escenario Probable	Escenario Optimista
Producción (qq)	35.80	144.97	266.98
Precio (USD)	56.91	60.98	65.04
Costo (USD)	772.36	2,009.76	2,210.57
Ingreso (USD)	2,037.40	8,839.87	17,364.46
Utilidad (USD)	1,265.04	6,830.11	15,153.89
Costo/QQ (USD)	21.57	13.86	8.28
Utilidad/QQ (USD)	35.34	47.11	56.76
PE$ (USD)	21.57	13.86	8.28
PEQ (qq)	13.57	32.96	33.99

En el cuadro 21, se muestra el punto de equilibrio en precio para el productor que este situado en USD 13.86. Esto se interpreta en que, USD 13.86 es el precio en el cual se debe vender el producto para alcanzar un VAN de 0, es decir, estar en un punto neutro, donde no se gana ni se pierde. El precio promedio al que el productor vende es de USD 60.98. Ahora, si el precio se mantiene estable,

o sea, si se mantiene en USD 60.98, el punto de equilibrio en cuanto a cantidad seria de 32.96 quintales. Esto quiere decir que si a un precio de USD 60.98, el productor produce menos de 33 quintales, está por debajo del punto neutro, es decir, perdería dinero.

Cuadro 22. Punto de Equilibrio de precio y cantidad para el Beneficio

Variables	Escenario Pesimista	Escenario Probable	Escenario Optimista
Producción (qq)	6.00	24.30	44.75
Precio (USD)	12.20	12.20	12.20
Costo (USD)	6.91	7.72	8.94
Ingreso (USD)	73.17	296.34	545.73
Utilidad (USD)	66.26	288.62	536.79
Costo/QQ (USD)	1.15	0.32	0.20
Utilidad/QQ (USD)	11.04	11.88	12.00
PE$ (USD)	1.15	0.32	0.20
PEQ (qq)	0.57	0.63	0.73

En el cuadro 22, se explica esta vez el escenario de punto de equilibrio según el caso del beneficio. El beneficio expresa sus rendimientos en quintales oro debido a toda la transformación que se le da al grano en el procesamiento. Haciendo la conversión de 145 quintales uva a 24 quintales oro, el punto de equilibrio en precio es de USD 0.32, lo que significa que, si el beneficio cobra menos que esto por procesar un quintal, se estaría situando por debajo del punto neutro, y esto los dejaría perdiendo dinero.

El punto de equilibrio en cuanto a cantidad es de 0.63 quintales de café oro, lo que indica que, manteniendo el precio normal estable, si el beneficio procesa menos de 0.63 quintales, estaría presentando perdidas. Se puede notar que el beneficio tiene un margen de ganancia muchísimo mayor ya que invierte mucho menos que el productor y gana mucho más. Es decir que al emplear y hacer un análisis de costo beneficio, el beneficio es el que más sale ganando ya que invierte poco en la producción y gana mucho más.

Cuadro 23. Punto de Equilibrio de precio y cantidad para la Exportadora

Variables	Escenario Pesimista	Escenario Probable	Escenario Optimista
Producción (qq)	35.80	266.98	266.98
Precio (USD)	69.11	73.17	77.24
Costo (USD)	779.27	2,017.48	2,219.51
Ingreso (USD)	2,473.98	19,535.12	20,620.29
Utilidad (USD)	1,694.72	17,517.64	18,400.78
Costo/QQ (USD)	21.77	7.56	8.31
Utilidad/QQ (USD)	47.34	65.61	68.92
PE$ (USD)	21.77	7.56	8.31
PEQ (qq)	11.28	27.57	28.74

En el cuadro 23, muestra punto de equilibrio de la exportadora. La exportadora incurre en costos de preparación del producto, tales como selección, clasificado, etc. El punto de equilibrio por parte de la exportadora en cuanto a precio se encuentra en USD 7.56 lo que significa que, si la exportadora comercializa a un precio por debajo de este punto, estaría perdiendo dinero.

Así mismo, para el punto de equilibrio en cantidad, manteniendo el precio normal para exportación estable, es de 27.57 quintales o más, si comercializan menos de 27.57 quintales estarían por debajo del punto neutro, lo que significaría que empezarían a presentar perdidas.

Análisis de Riesgo - @Risk. Usando el programa de @Risk de Excel, se realizaron histogramas o gráficos acumulativos con el fin de mostrar un rango de posibles resultados que se pueden tener para un productor según el año de producción y la probabilidad de que esos resultados sucedan. También, se usaron graficas de tornado, que, desde un punto de vista de un análisis de sensibilidad, enseñan un rango de distribuciones en los que los valores pueden impactar al resultado. Los valores que pueden causar el impacto más grande se muestran como la barra más grande y la que más este en la punta del gráfico.

Para este análisis, se utilizaron las variables de rendimiento promedio mínimo y máximo, y así mismo, se definió la distribución de cada uno mediante el programara @Risk. Para la variable de rendimiento se definió la distribución como una distribución Pert, ya que en una distribución Pert se usaron valores mínimos, máximos y probables y que también, este tipo de distribución se usa para actividades tangibles, tales como rendimiento en una finca. Para costos y precios, se definieron las distribuciones como distribuciones triangulares. Una distribución triangular tiende a parecerse mucho a una distribución Pert, la única diferencia es que, en la triangular, ningún valor puede sobrepasar el máximo, por lo que se prefirió esta ya que se está hablando de cantidades monetarias.

Cuadro 24. Entradas de Modelo @Risk

Variable	Tipo Distribución	Valor Estático	Mínimo	Media	Máximo
Rendimiento	Pert	147.11	35.80	144.97	266.98
Precios	Triangular	60.98	56.91	60.98	65.04
Costos	Triangular	1,664.23	772.36	2,009.76	2,210.57

Para demostrar los resultados de @Risk, la siguiente figura, Figura 1 muestra los delimitadores, que nos sirven para interpretar el grafico para responder preguntas como "¿Cuál es la probabilidad de que tengamos una utilidad entre HNL 11,745? y HNL 2,921.00?" a la cual la respuesta sería de un 90%. Los delimitadores para estos gráficos, están colocados en el percentil de 5% y en el percentil de 95%. Los delimitadores se pueden arrastrar para ir calculando la probabilidad de obtener un cierto nivel de utilidad utilizando un valor de @Risk para promediar la producción del año 5, así mismo como el precio y el costo de ese mismo año. La Figura 1 nos muestra la distribución de la probabilidad de obtener un rango entre HNL 2,921.00 y HNL 11,745.00.

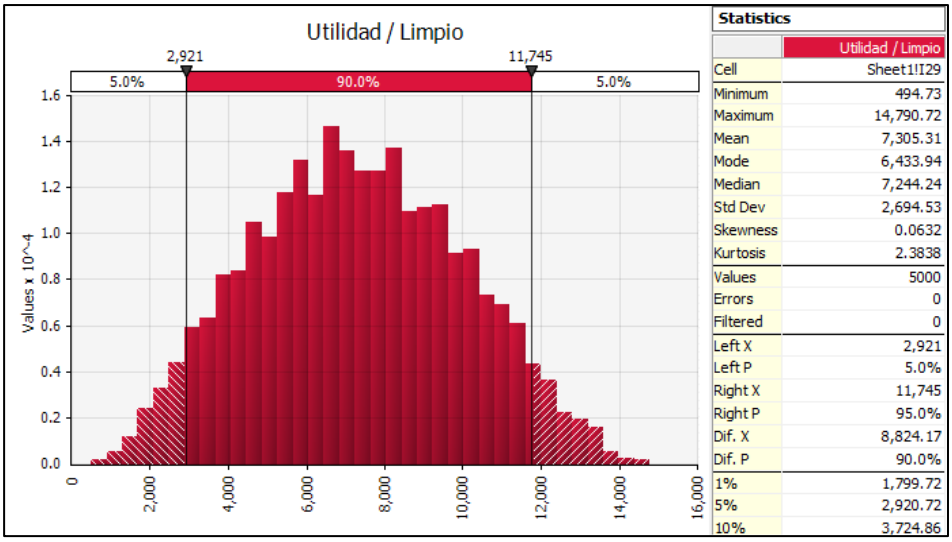


Figura 1. Resultados de la Utilidad del Productor

En la figura 1, muestra el Diagrama de Tornado para el eslabón de campo en el cual se explica que, según las suposiciones de producción, costo y precio, cual tiene la mayor sensibilidad hacia la utilidad. Es decir, la producción tiene la sensibilidad más alta, significando que la utilidad cambiaria más si la producción es alterada. Un productor, al ver este grafico se enfocaría más en reducir la incertidumbre sobre la producción para así tener claro el margen de utilidad. La barra de producción se sitúa desde USD 2,833.25 a USD 11,879.31 siendo estos los extremos de la probabilidad. Esto significa que nuestro valor estadístico de menor valor es de USD 2,833.25 y nuestro valor estadístico de mayor valor es de USD 11,879.31.

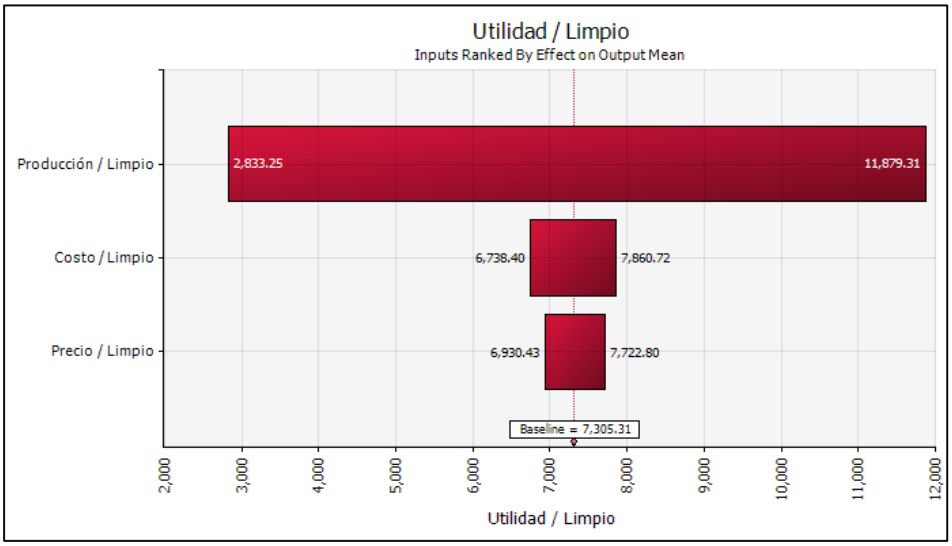


Figura 2. Gráfica de Tornado de Sensibilidad de la Utilidad de los Productores

Para el caso del beneficio, el histograma de la distribución de probabilidad se comporta con rendimientos más bajos por la conversión de quintales uva a quintales oro.

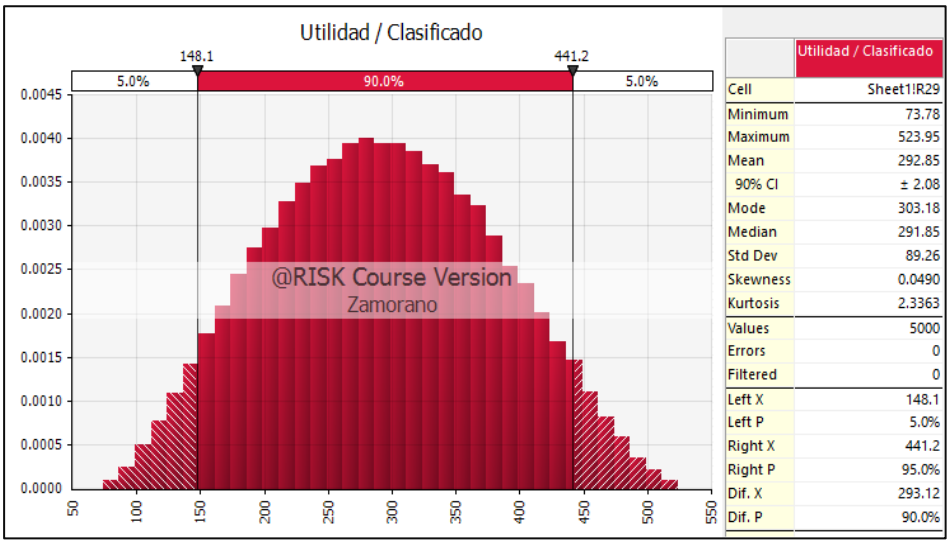


Figura 3. Histograma de Distribución de Probabilidad para el Beneficio

La utilidad de USD 292.85 se encuentra exactamente en el percentil 50%, es decir, a juzgar por el grafico, existe un 90% de probabilidad de que nuestra utilidad se encuentra en el rango de USD 148.10 a USD 441.2. El histograma también indica que la media de los datos se posiciona directamente en la utilidad, por lo que la probabilidad de obtener nuestra utilidad meta es de 50/50.

Para el diagrama de tornado, como siempre, el supuesto con la mayor sensibilidad es el supuesto de la producción, en el que la barra se desplaza del valor estadístico más bajo al valor estadístico más alto, es decir, de USD 143.51 a USD 446.42. La barra muestra que, en el rango de estos valores, se muestra la mayor sensibilidad hacia la utilidad, que sería nuestra “baseline” de 292.85.

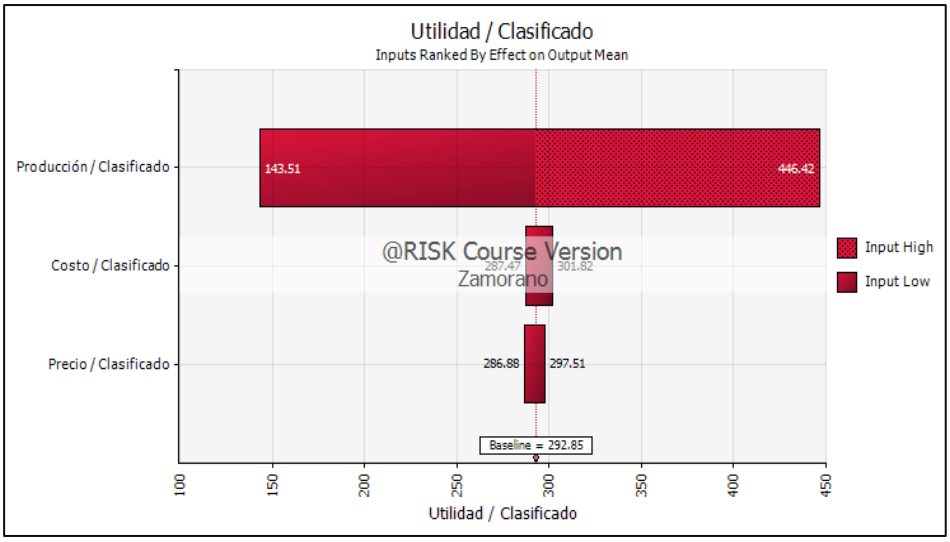


Figura 4. Gráfica de Tornado de Sensibilidad de la Utilidad del Beneficio

Para el caso de la exportadora, los gráficos son muy diferentes ya que el rango de sensibilidad es bastante menor por el margen de ganancia que tiene la exportadora. La exportadora tiene una relación de costo-beneficio muy baja ya que su inversión es muy baja y sus ganancias son muy altas. A raíz de esto, los gráficos se desplazarían hacia la derecha.

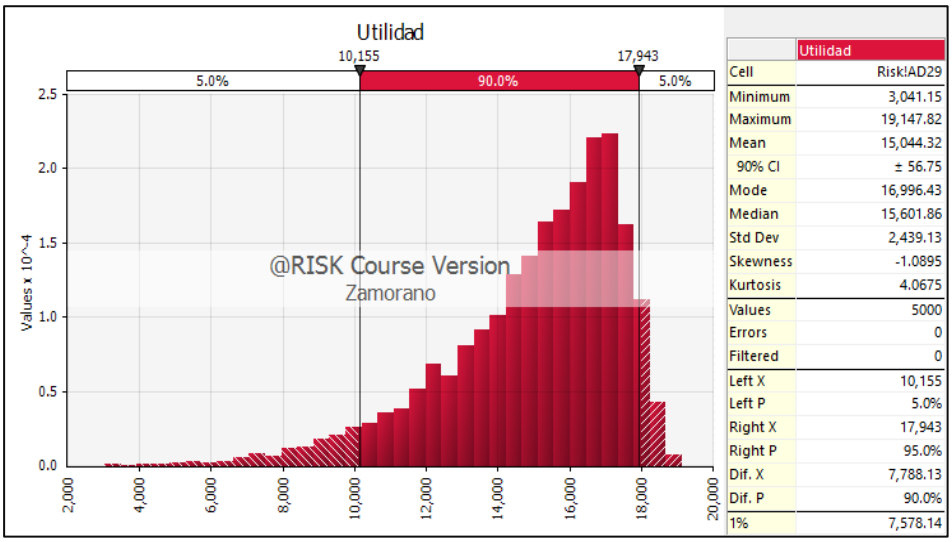


Figura 5. Histograma de Distribución de Probabilidad para la Exportadora

La mayoría de los datos están desplazados hacia la derecha, esto se debe a que el mínimo de exportación de la exportadora es un supuesto muy bajo y encima, poco probable y esto arrastra los demás datos hacia la derecha, consiguiendo una distribución de probabilidad de que nuestra utilidad es más probable que oscile entre los USD 14,000.00 y USD16,000.00, por lo que nuestra utilidad, esta vez, no se encuentra en el percentil de 50%.

Para la gráfica de tornado, los datos se comportan de la misma manera, mostrando que la gráfica muestra que la sensibilidad depende de la producción, o sea, de la cantidad de quintales que la exportadora este comercializando. El rango de datos va de USD 9,825.39 a USD 17,681.00 de utilidad.

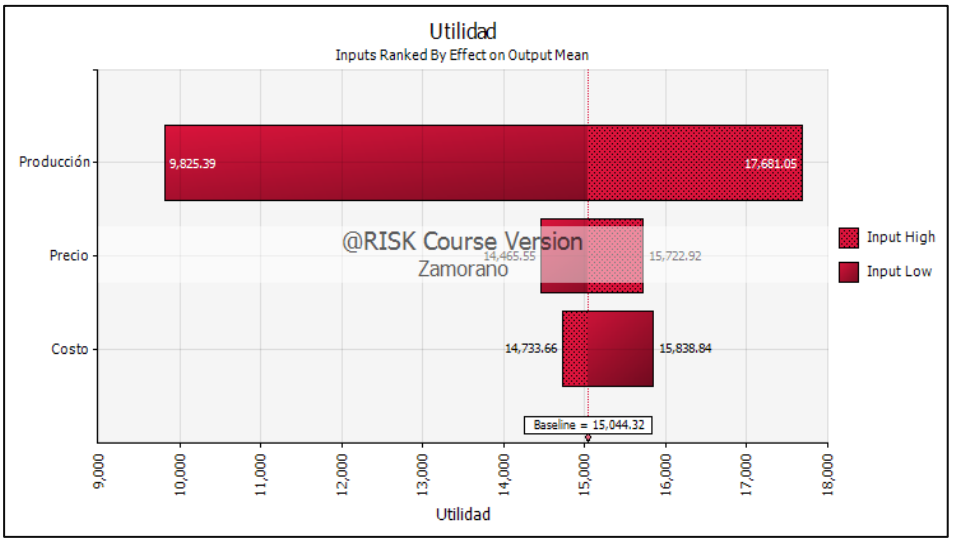


Figura 6. Gráfica de Tornado de Sensibilidad de la Utilidad de la Exportador

El “baseline” seria nuestra utilidad, pero podemos ver que se encuentra muy a la derecha de nuestra barra de sensibilidad.

Para los demás años, se corrieron las simulaciones en @Risk para determinar la sensibilidad de la producción, el precio y el costo y así mismo, ver la distribución de probabilidad acerca de cómo se comporta la utilidad con estos supuestos para los distintos años en los que se hizo el estudio. Se muestran los resultados para el año 5 de producción, y los demás usando los rendimientos del año 5 de producción ya que es en esta etapa donde se estabiliza la producción, es decir, es en esta etapa donde la producción llega a su pico y se estabiliza. Los demás años se pueden ver en Anexos

4. CONCLUSIONES

- Las eficiencias técnicas a lo largo del flujo de proceso de transformación del grano de café, se puede resumir en una tasa de 6 por 1, requiriendo 6 quintales café uva para producir un quintal de café oro.
- Los costos para cada eslabón de la cadena de valor se dividirían en que, en base a nuestros costos totales, la comercialización tiene un 4.72% de contribución, el procesamiento tiene un 64% de contribución y la producción tiene un 31.2%. Los costos y precios se detallan según fueron recopilados para la zona de El Paraíso, Honduras y según la bolsa de valores teniendo un precio de venta final de USD 103.00 y costo total de producción de un quintal de café uva de USD 2,010.25.
- El análisis financiero determinó que la producción de campo tiene un flujo de efectivo positivo a partir del año 4, donde empiezan a haber más ingresos que egresos, sin embargo al analizar toda la cadena de valor utilizando un horizonte de evaluación de 10 años, se obtuvo un VAN de L -56,720.15 con una tasa de descuento de 6.78% calculada a través de nuestro CAPM, un TIR de -0.1% y un periodo de recuperación nulo, es decir, más de 10 años.
- Con el software @Risk, se analizó el riesgo de la producción de café analizando las variables precios, rendimientos y costos de producción como variables de entrada y el VAN a una tasa de descuento del 6.78%. Como variable de salida se determinó que el inversionista tiene 5% de probabilidades de que el VAN sea menor que USD 2,921.00 (estimación puntual del VAN encontrada en el modelo son @Risk), un 5% de probabilidad de sea mayor a USD 11,745.00 (estimación puntual del VAN modelo determinístico).

5. RECOMENDACIONES

- Para aumentar la productividad de los caficultores de El Paraíso, es necesario generar nuevos conocimientos; en tal sentido, se deben mejorar las condiciones y capacidades orientada a mejorar calidad del café y el rendimiento por hectárea.
- Los esfuerzos de la cadena deben orientarse a la producción de cafés diferenciados, buscando mejorar la competitividad del café en el comercio internacional, con una posición de liderazgo en este nicho de mercado que genere mejores precios de venta del café.
- Llevar a cabo este mismo estudio en otras zonas del país donde los rendimientos de café uva y costos de mano de obra, transporte y beneficiado pueden ser diferentes. Se recomienda utilizar las zonas productoras de café tales como Copán, Marcala, Ocotepeque y Comayagua por ser las que generan el mayor volumen de producción.

6. LITERATURA CITADA

Cardozo, Sebastian. (2020). *Consumo del Café: Ranking de los Mayores Consumidores* (2020). Cafemalist. https://cafemalist.com/consumo-del-cafe/.

Cerrato, C. (2020, 17 de septiembre). *La producción* (Correo).

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (S.f.). *Café*. http://www.fao.org/3/y5143s/y5143s0v.htm.

Figueroa-Hernandez, E., Perez-Soto, F., & Godínez-Montoya, L (2009). *La producción y el consumo del café* (Garcia-Miranda. Martha). ECORFAN.

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/.

IHCAFE (2012, septiembre). *Informe Estadístico Anual Cosecha 2012-2013.* IHCAFE, 7-12.

IHCAFE (2020, septiembre). *¿Qué es el IHCAFE?* https://www.ihcafe.hn/quienes-somos/.

INCAE (1999). *La Caficultura en Honduras: Centro Latinoamericano para la Competitividad y el Desarrollo Sostenible*. http://infocafes.com/portal/wp-content/uploads/2017/05/cen536_final.pdf

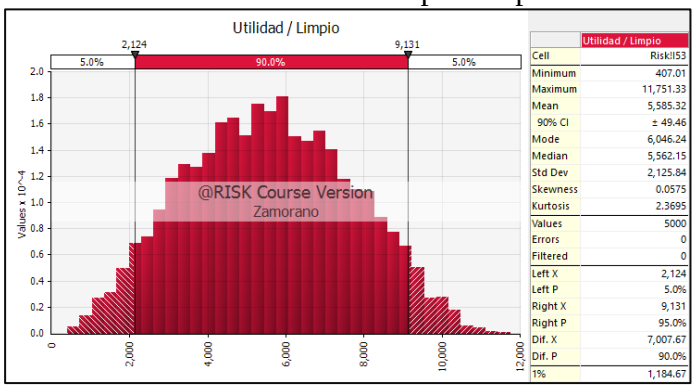
Lopez-Bejarano, J. (2019, diciembre 18). *La caficultura es rentable con los valores actuales: Roberto Vélez Gerente Fedecafe.* https://www.agronegocios.co/agricultura/la-caficultura-es-rentable-con-los-valores-actuales-roberto-velez-gerente-fedecafe-2945077

Lopez Porras, K. (2014, junio). *El mercado mundial del café tostado.* http://infocafes.com/portal/wp-content/uploads/2016/08/El-mercado-mundial-del-cafe-tostado.pdf.

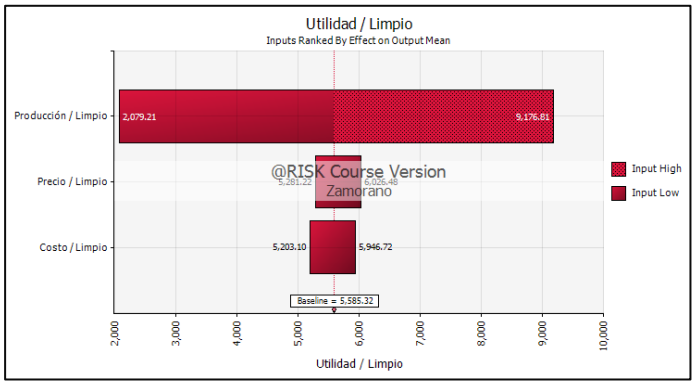
Peiró, R. (2019). *Cadena de Valor*. Economipedia. https://economipedia.com/definiciones/cadena-de-valor.html

7. ANEXOS

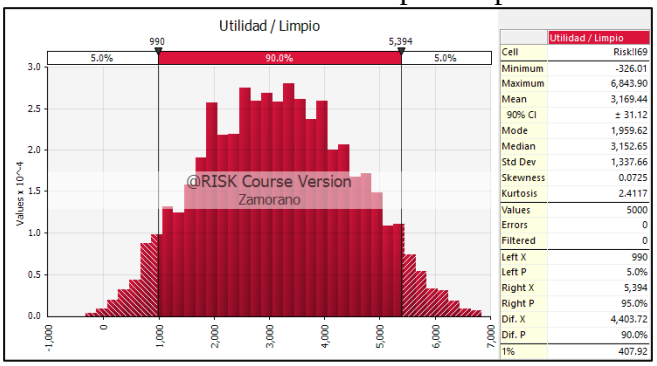
Anexo 1. Histograma de Distribución de Probabilidad para el productor año 4



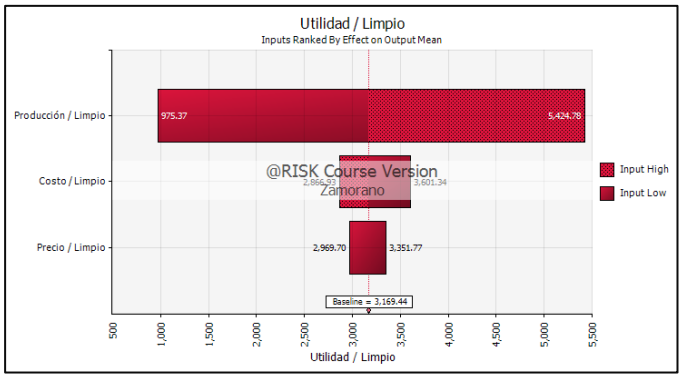
Anexo 2. Gráfica de Tornado de Sensibilidad de la Utilidad del Productor Año 4



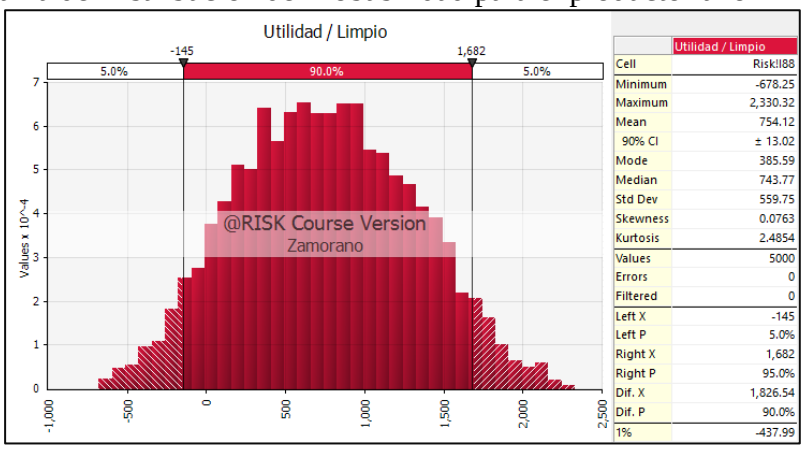
Anexo 3. Histograma de Distribución de Probabilidad para el productor año 3



Anexo 4. Gráfica de Tornado de Sensibilidad de la Utilidad del Productor Año 3

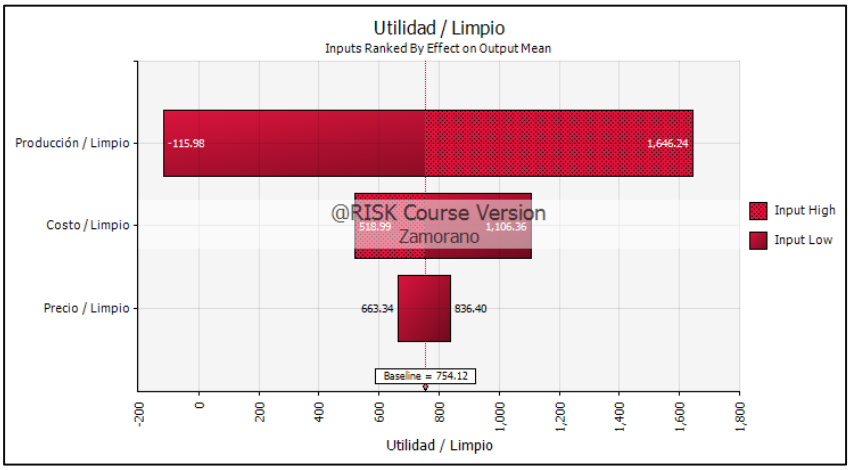


Anexo 5. Histograma de Distribución de Probabilidad para el productor año 2

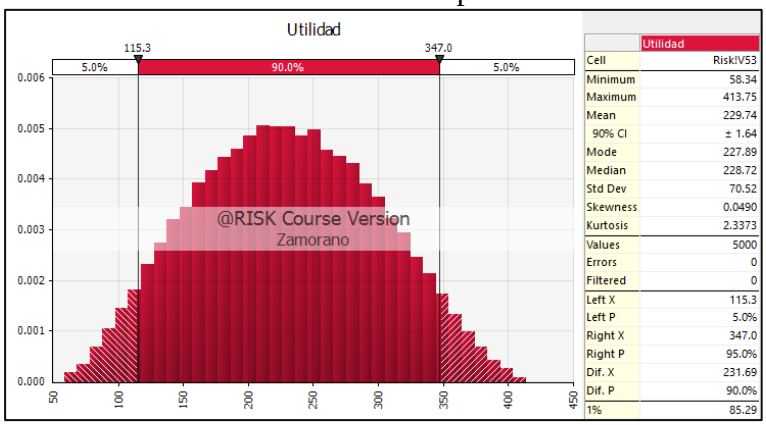


Utilidad / Limpio	
Cell	Risk!I88
Minimum	-678.25
Maximum	2,330.32
Mean	754.12
90% CI	± 13.02
Mode	385.59
Median	743.77
Std Dev	559.75
Skewness	0.0763
Kurtosis	2.4854
Values	5000
Errors	0
Filtered	0
Left X	-145
Left P	5.0%
Right X	1,682
Right P	95.0%
Dif. X	1,826.54
Dif. P	90.0%
1%	-437.99

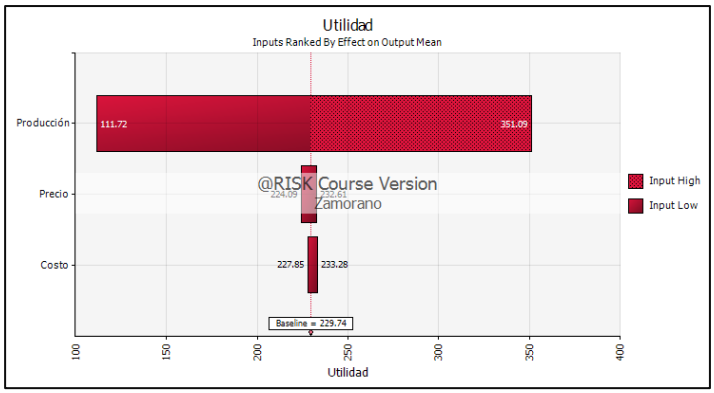
Anexo 6. Gráfica de Tornado de Sensibilidad de la Utilidad del Productor Año 2



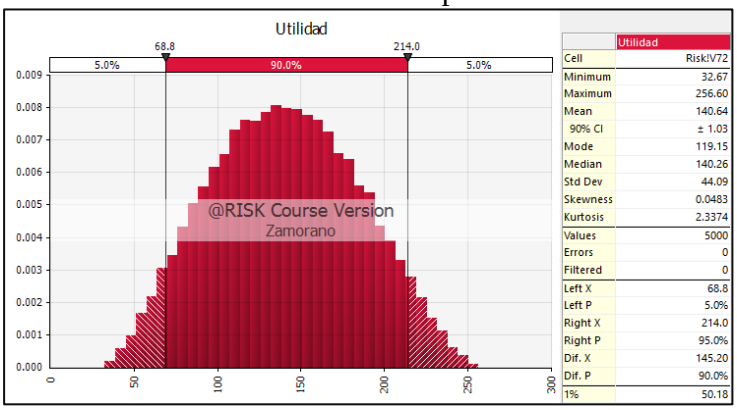
Anexo 7. Histograma de Distribución de Probabilidad para el Beneficio con Producción de Año 4



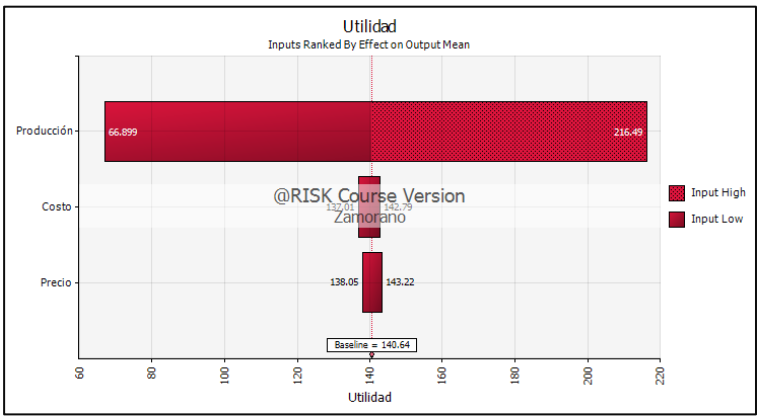
Anexo 8. Gráfica de Tornado de Sensibilidad de la Utilidad del Beneficio con Producción de Año 4



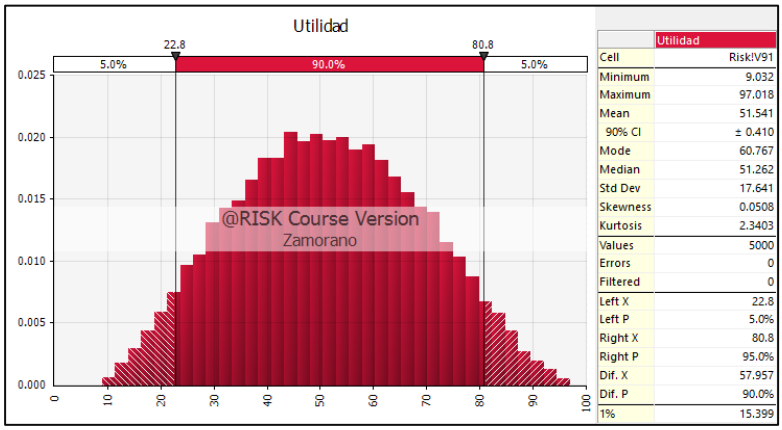
Anexo 9. Histograma de Distribución de Probabilidad para el Beneficio con Producción de Año 3



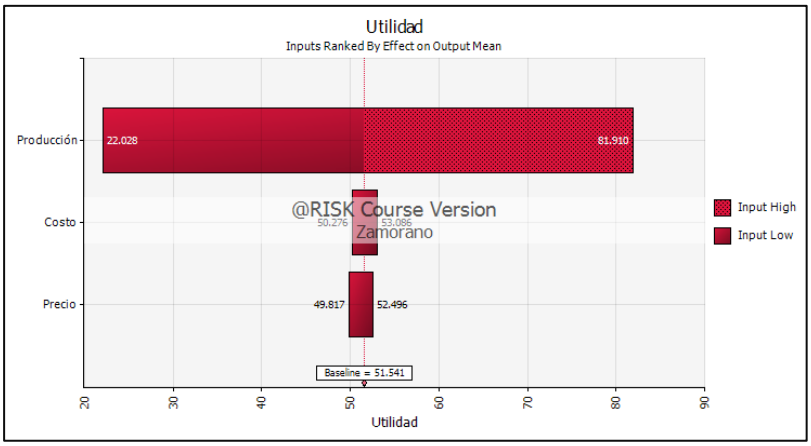
Anexo 10. Gráfica de Tornado de Sensibilidad de la Utilidad del Beneficio con Producción de Año 3



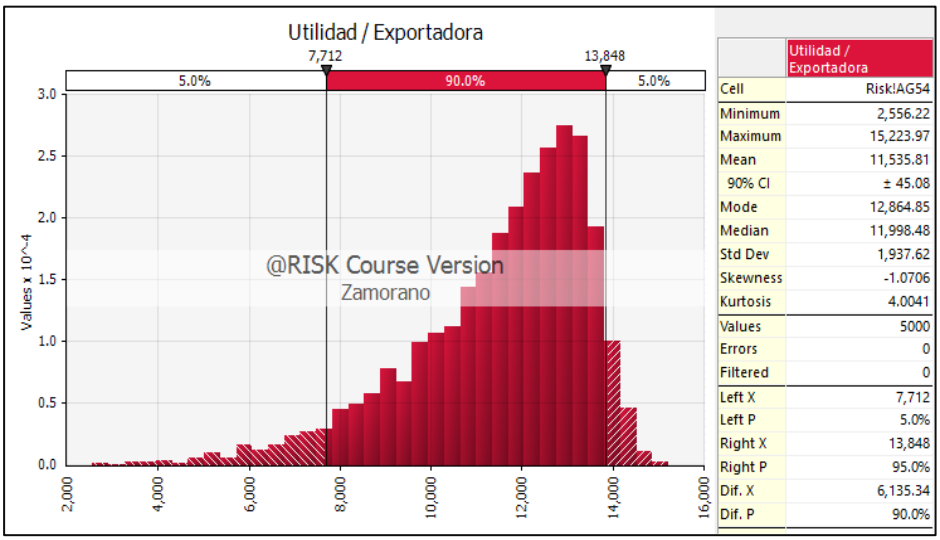
Anexo 11. Histograma de Distribución de Probabilidad para el Beneficio con Producción de Año 2



Anexo 12. Gráfica de Tornado de Sensibilidad de la Utilidad del Beneficio con Producción de Año 2

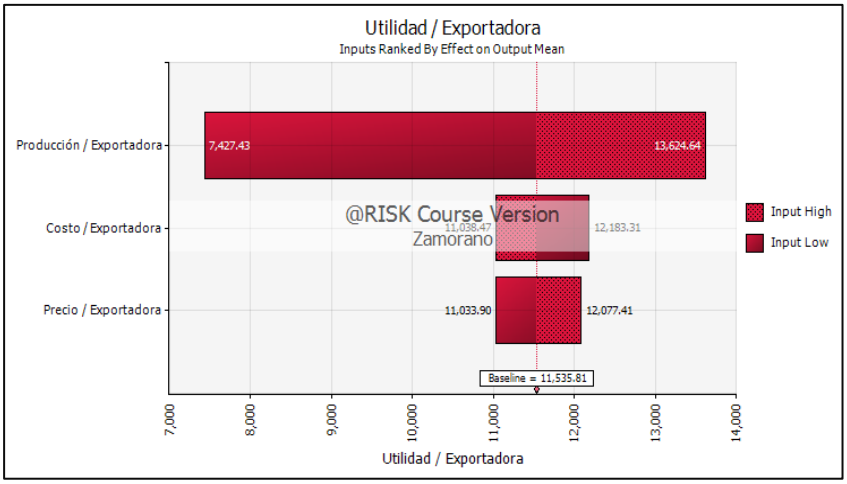


Anexo 13. Histograma de Distribución de Probabilidad para la Exportadora con Producción del Año 4

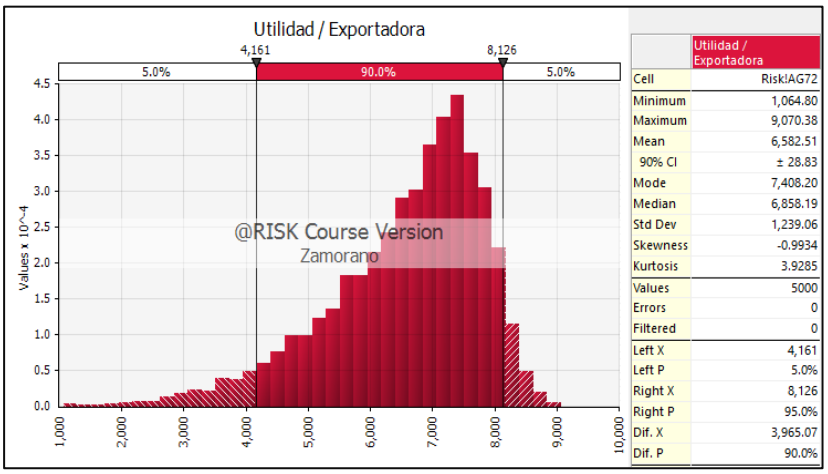


	Utilidad / Exportadora
Cell	Risk!AG54
Minimum	2,556.22
Maximum	15,223.97
Mean	11,535.81
90% CI	± 45.08
Mode	12,864.85
Median	11,998.48
Std Dev	1,937.62
Skewness	-1.0706
Kurtosis	4.0041
Values	5000
Errors	0
Filtered	0
Left X	7,712
Left P	5.0%
Right X	13,848
Right P	95.0%
Dif. X	6,135.34
Dif. P	90.0%

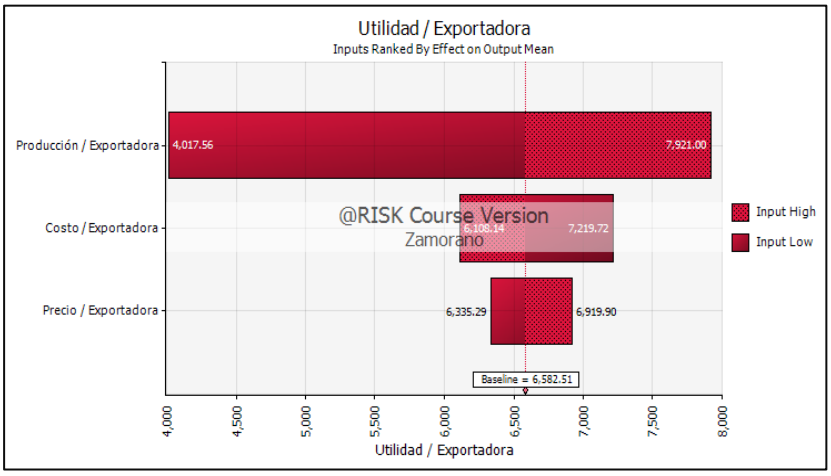
Anexo 14. Gráfica de Tornado de Sensibilidad de la Utilidad de la Exportadora con Producción del Año 4



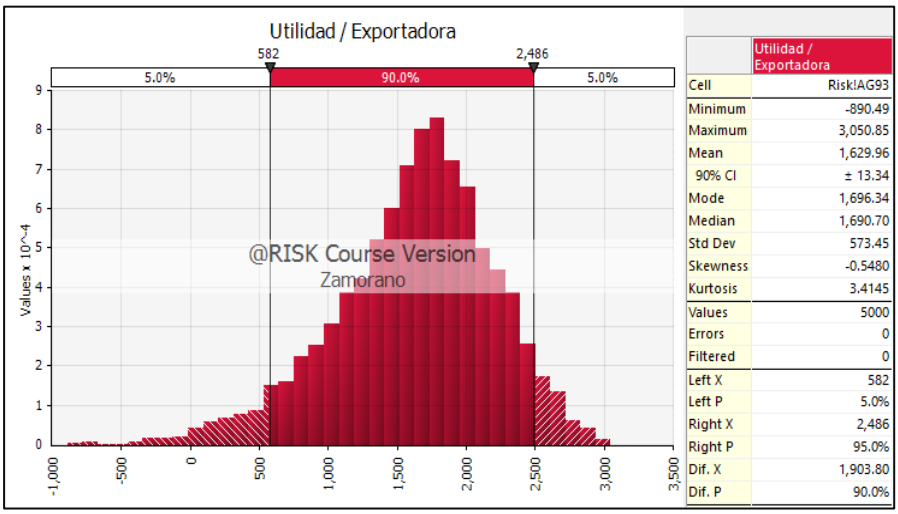
Anexo 15. Histograma de Distribución de Probabilidad para la Exportadora con Producción del Año 3



Anexo 16. Gráfica de Tornado de Sensibilidad de la Utilidad de la Exportadora con Producción del Año 3

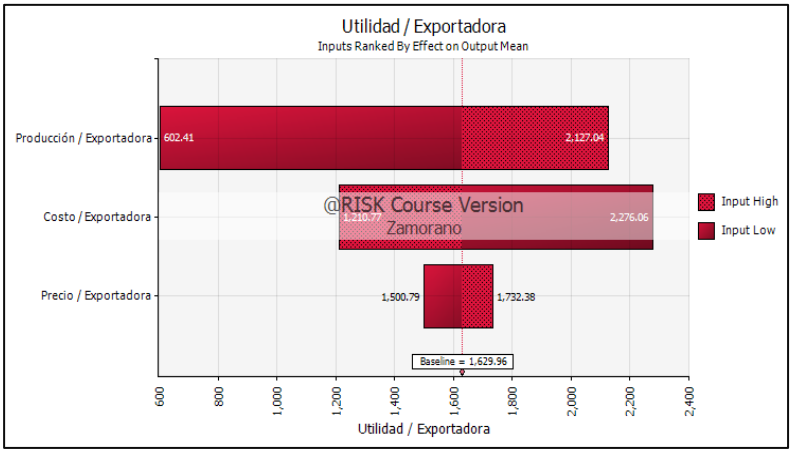


Anexo 17. Histograma de Distribución de Probabilidad para la Exportadora con Producción del Año 2

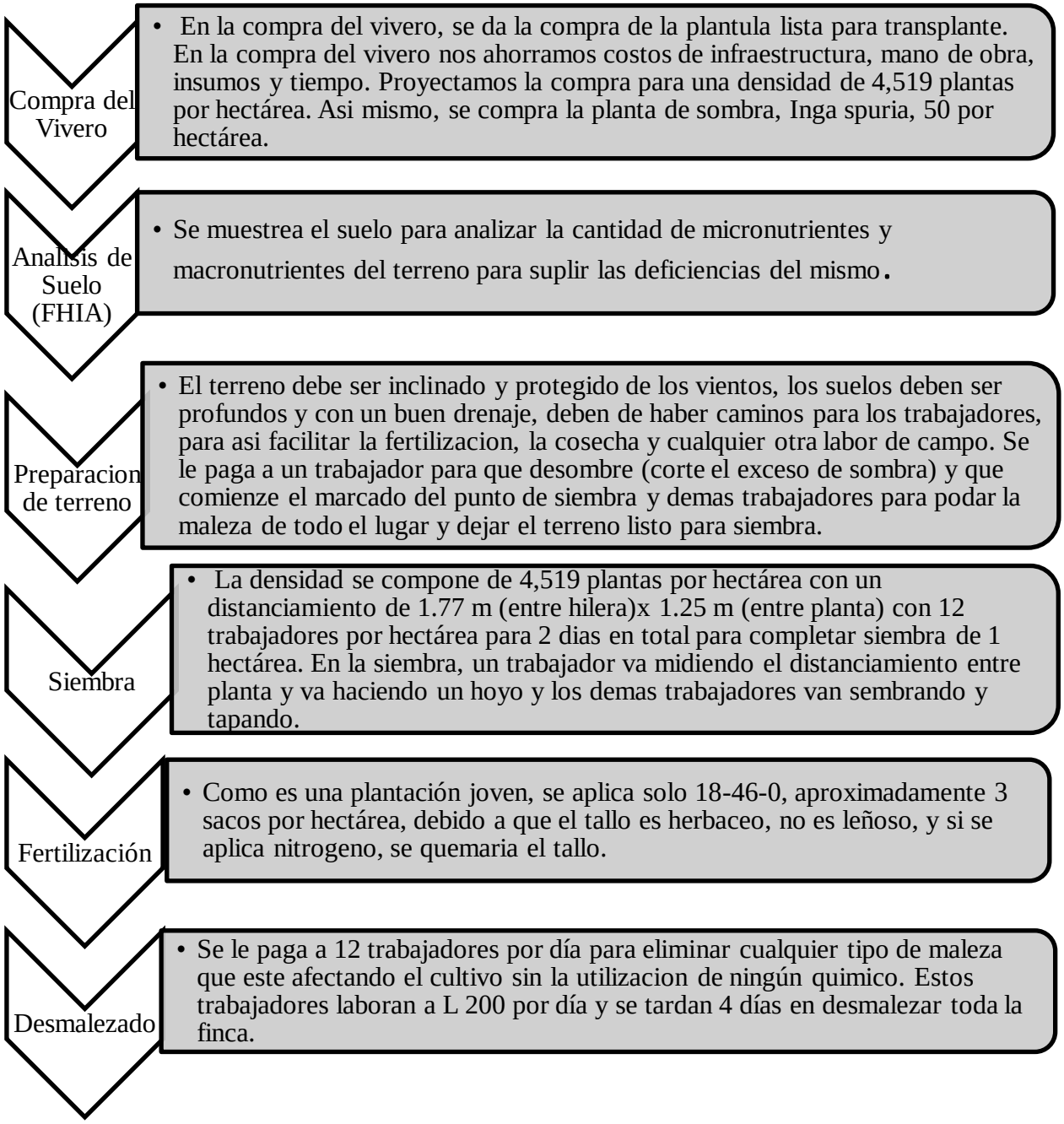


	Utilidad / Exportadora
Cell	Risk!AG93
Minimum	-890.49
Maximum	3,050.85
Mean	1,629.96
90% CI	± 13.34
Mode	1,696.34
Median	1,690.70
Std Dev	573.45
Skewness	-0.5480
Kurtosis	3.4145
Values	5000
Errors	0
Filtered	0
Left X	582
Left P	5.0%
Right X	2,486
Right P	95.0%
Dif. X	1,903.80
Dif. P	90.0%

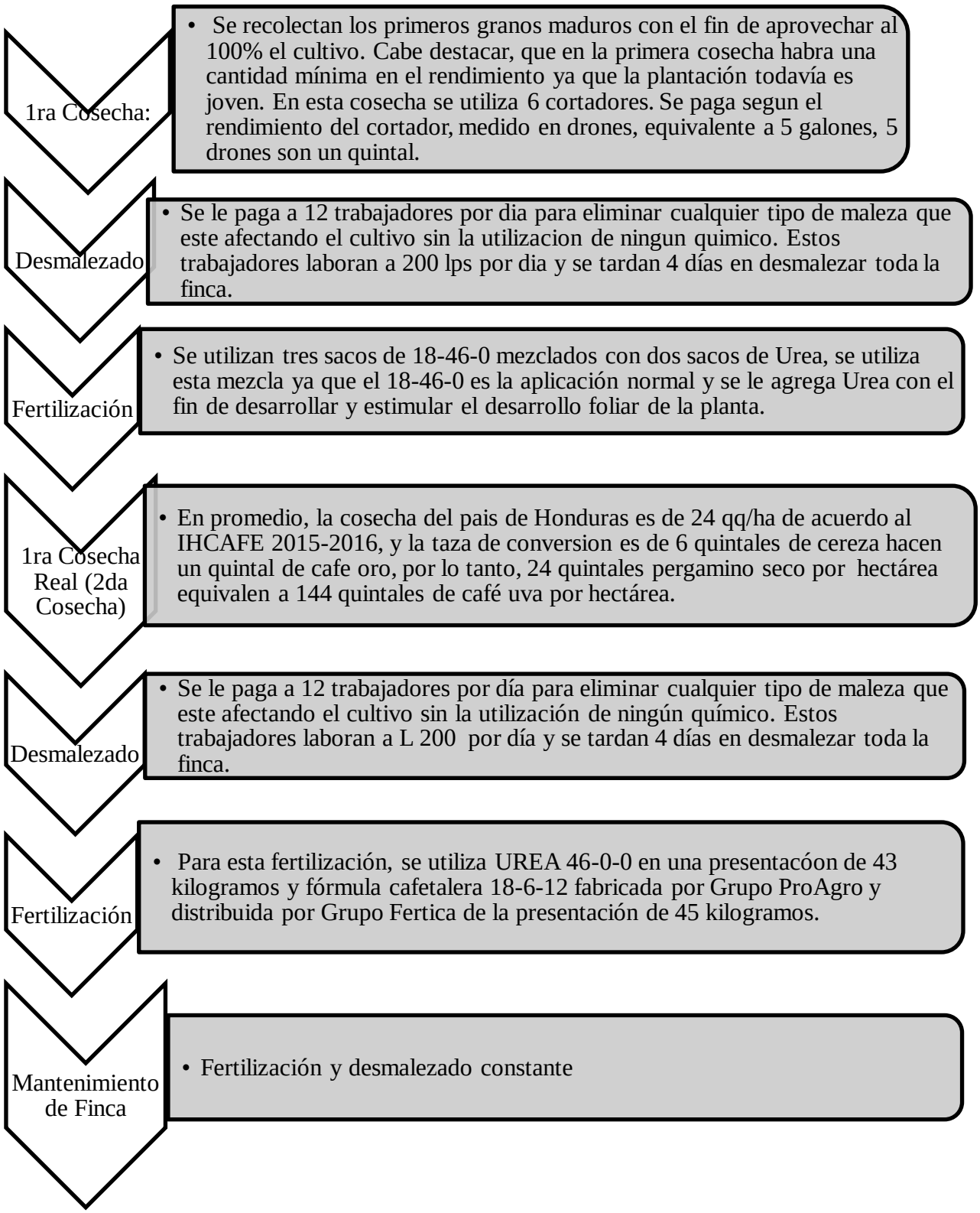
Anexo 18. Gráfica de Tornado de Sensibilidad de la Utilidad de la Exportadora con Producción del Año 2



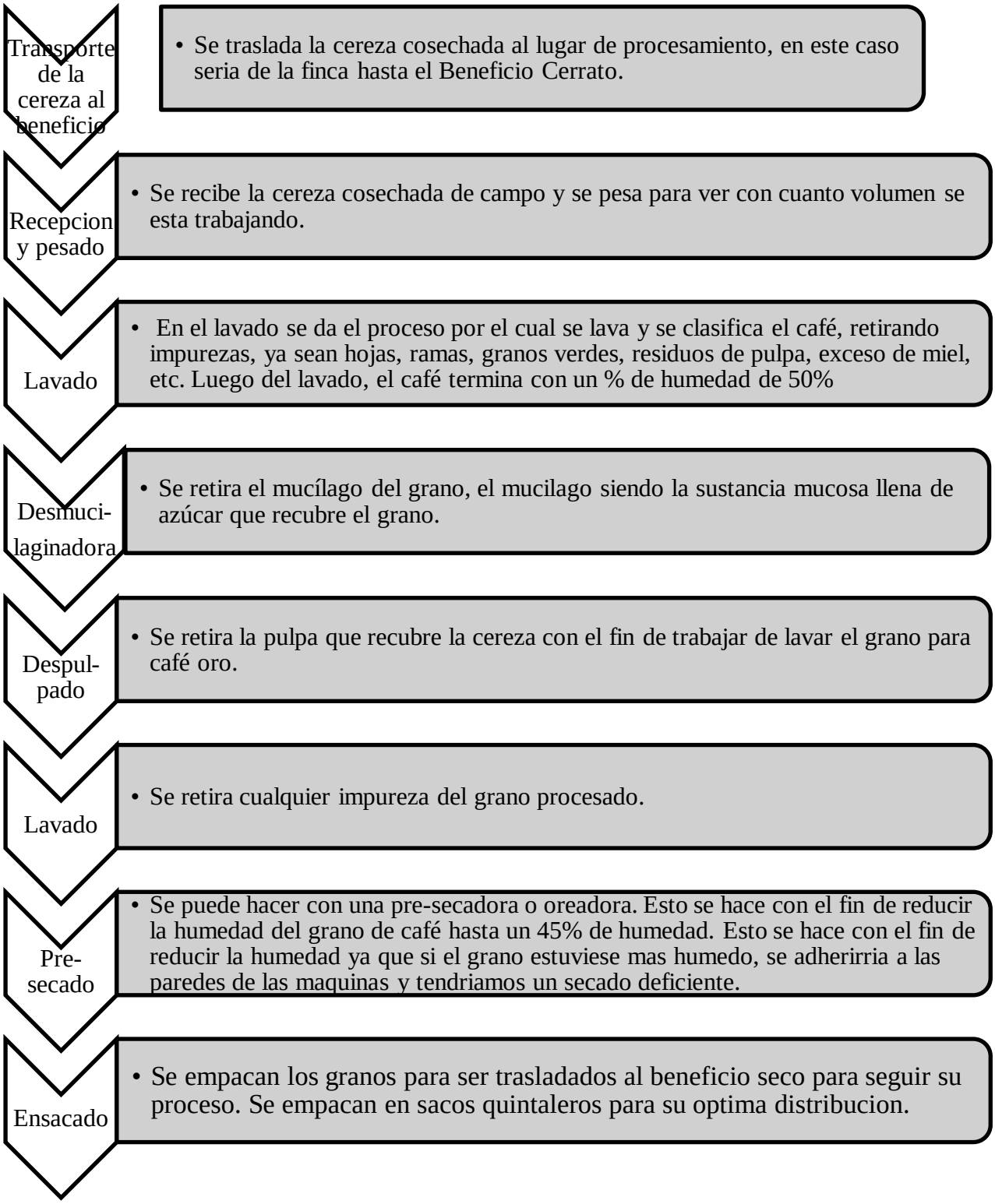
Anexo 19. Flujo de Proceso para el eslabón de producción en campo



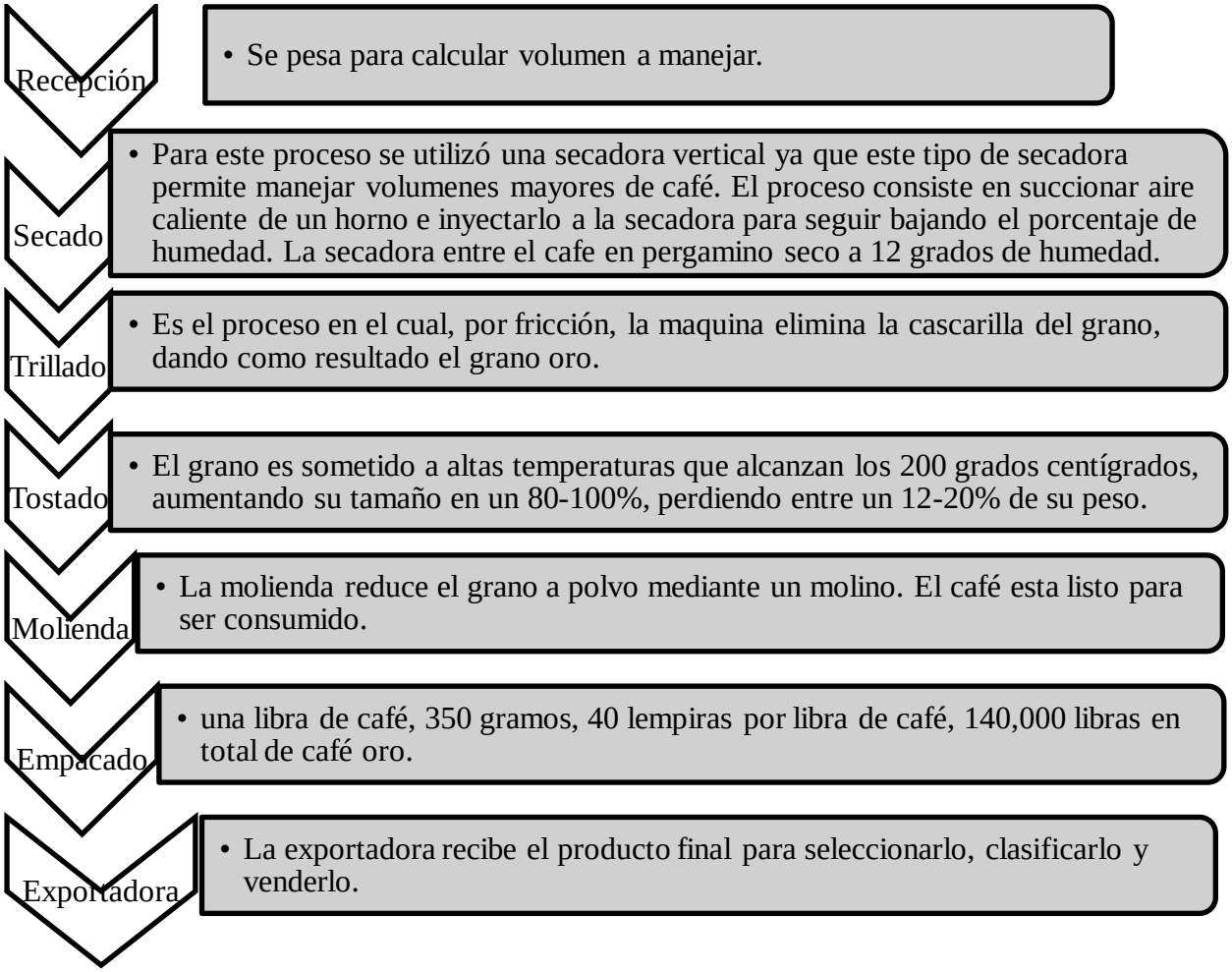
Anexo 20. Flujo de Proceso para el eslabón de producción en campo – 2da etapa



Anexo 21. Flujo de Proceso para el eslabón de procesamiento de beneficio húmedo a beneficio seco



Anexo 22. Flujo de Proceso para el eslabón de procesamiento de beneficio húmedo a beneficio seco



Tesis FINAL - Daniel Rosales 19100

Final Audit Report 2020-11-26

Created:	2020-11-26
By:	Luis Sandoval (lsandoval@zamorano.edu)
Status:	Signed
Transaction ID:	CBJCHBCAABAAlu7dNU6IND1I2mS7-1xA5se-pmFTkNwG

"Tesis FINAL - Daniel Rosales 19100" History

Document created by Luis Sandoval (lsandoval@zamorano.edu)
2020-11-26 - 8:00:16 PM GMT- IP address: 190.99.22.59

Document emailed to Rommel Reconco (rreconco@zamorano.edu) for signature
2020-11-26 - 8:01:41 PM GMT

Document emailed to Alex Jharjeny Godoy (agodoy@zamorano.edu) for signature
2020-11-26 - 8:01:41 PM GMT

Document emailed to Raul Soto (rsoto@zamorano.edu) for signature
2020-11-26 - 8:01:41 PM GMT

Document emailed to Luis Fernando Osorio (ctrejo@zamorano.edu) for signature
2020-11-26 - 8:01:41 PM GMT

Email viewed by Rommel Reconco (rreconco@zamorano.edu)
2020-11-26 - 8:02:25 PM GMT- IP address: 190.181.194.66

Document e-signed by Rommel Reconco (rreconco@zamorano.edu)
Signature Date: 2020-11-26 - 8:02:37 PM GMT - Time Source: server- IP address: 190.181.194.66

Email viewed by Raul Soto (rsoto@zamorano.edu)
2020-11-26 - 8:31:56 PM GMT- IP address: 200.10.153.23

Document e-signed by Raul Soto (rsoto@zamorano.edu)
Signature Date: 2020-11-26 - 8:32:06 PM GMT - Time Source: server- IP address: 200.10.153.23

Email viewed by Alex Jharjeny Godoy (agodoy@zamorano.edu)
2020-11-26 - 9:05:28 PM GMT- IP address: 190.242.24.231

Document e-signed by Alex Jharjeny Godoy (agodoy@zamorano.edu)
Signature Date: 2020-11-26 - 9:06:28 PM GMT - Time Source: server- IP address: 190.242.24.231

Adobe Sign

Email viewed by Luis Fernando Osorio (ctrejo@zamorano.edu)

2020-11-26 - 9:25:20 PM GMT- IP address: 181.115.6.52

Document e-signed by Luis Fernando Osorio (ctrejo@zamorano.edu)

Signature Date: 2020-11-26 - 9:26:19 PM GMT - Time Source: server- IP address: 181.115.6.52

Agreement completed.

2020-11-26 - 9:26:19 PM GMT

Adobe Sign