

Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Departamento de Administración de Agronegocios
Ingeniería en Administración de Agronegocios



Proyecto Especial de Graduación

**“Plan de Viabilidad para el Establecimiento de una Planta de
Agroexportación Multipropósito en Santa Rosa, El Oro, Ecuador”**

Estudiantes:

María Soledad Espinoza Paz

Carlos Manuel Moscoso Herrera

Asesores

Julio Rendón, MBA.

Alex Godoy, MBA.

Honduras, agosto 2024

Autoridades

SERGIO ANDRÉS RODRIGUEZ ROYO

Rector

ANA M. MAIER ACOSTA

Vicepresidenta y Decana Académica

RAÚL SOTO

Director Departamento de Administración de Agronegocios

HUGO ZAVALA MEMBREÑO

Secretario General

Contenido

Índice de Cuadros.....	6
Índice de Figuras	7
Índice de Anexos	8
Resumen	9
Abstract.....	10
Introducción	11
Metodología.....	14
Identificación de Productos con Alto Potencial	14
Tendencias de Consumo	15
Compatibilidad de Procesamiento Considerando Características	15
Regulaciones y Requisitos Fitosanitarias.....	15
Eficiencia de Logística.....	16
Disponibilidad del Producto.....	16
Análisis Técnico	16
Análisis Financiero.....	17
Flujo de Caja Anual.....	17
Valor Actual Neto	18
Tasa Interno Retorno.....	18
Costo del Capital Propio.....	19
Período de Recuperación de la Inversión.....	20
Análisis de Riesgo e Incertidumbre.....	20
Resultados y Discusión.....	22
Matriz de Decisión	22
Maíz.....	22
Pitahaya.....	25

Cacao.....	27
Mango	29
Limón	31
Plátano	34
Banano	36
Estudio Técnico.....	40
Ubicación de la Planta.....	40
Banano	41
Proveedores de Banano en Ecuador	41
Empresas Internacionales Importadoras de Banano	42
Maquinaria Necesaria para el Procesamiento del Banano	43
Fumigación	45
Empaque	45
Especificaciones para el Transporte en Contenedores del Banano	46
Cacao.....	47
Proveedores de Cacao en Ecuador.....	48
Empresas Internacionales Importadoras de Cacao.....	49
Requerimientos para el Transporte del Cacao en Contenedores	52
Mango	53
Proveedores de Mango en Ecuador	54
Empresas Internacionales Importadoras de Mango.....	54
Requerimientos para el Transporte del Mango en Contenedores.....	56
Disponibilidad de materias primas a lo largo del año.....	57
Banano	57
Mango	57

Análisis Financiero.....	58
Horizonte de Evaluación.....	58
Moneda Utilizada.....	58
Inflación.....	59
Precio de Compra por Kilogramo de Banano.....	59
Precio de Compra por Kilogramo de Mango.....	59
Precio de Compra por Kilogramo de Cacao.....	59
Costos Variables.....	60
Capital de Trabajo.....	60
Valor de Rescate de los Activos.....	61
Costo del Capital Propio.....	61
Tasa de Descuento.....	62
Valor Actual Neto (VAN).....	63
Tasa Interna de Retorno (TIR).....	64
Periodo de Retorno de la Inversión (PRI).....	64
Resultados con Financiamiento.....	66
Figura 9.....	66
Resultados sin Financiamiento.....	70
Conclusiones.....	75
Recomendaciones.....	76
Referencias.....	77
Anexos.....	80

Índice de Cuadros

Cuadro 2 Calendario de disponibilidad de los productos.	58
Cuadro 3 Base de datos de los porcentajes que representan las exportaciones en el PIB.....	62
Cuadro 4 VAN TIR y PRI para la exportación de banano, cacao y mango sin financiamiento.....	62
Cuadro 5 Flujo de Caja, VAN y TIR para la Exportación del Banano con Financiamiento	63
Cuadro 6 Variables de entrada.....	66

Índice de Figuras

Cuadro 1 Resumen de la Matriz de Decisión	39
Figura 15 Probabilidad de que el VAN sea igual al modelo determinístico.	72
Figura 17 Probabilidad de que la TIR sea igual al modelo determinístico	73

Índice de Anexos

Anexo A Encuesta	80
Anexo B Variable de entrada @RISK.....	82
Anexo C Variable de entrada @Risk.....	83
Anexo D Variable de entrada @RISK.....	84
Anexo E Variables de entrada @RISK.....	85
Anexo F Variables de entrada @RISK.....	86
Anexo G Variable de entrada @RISK.....	87
Anexo H Variable de entrada @RISK.....	88
Anexo I Variable de entrada @RISK	89

Resumen

Este estudio se hizo en Santa Rosa provincia El Oro. El objetivo general de esta investigación fue analizar la factibilidad para establecer una empresa de agroexportación multipropósito en Santa Rosa, El Oro, Ecuador, es decir, comprar la materia prima, caso particular para esta investigación fue el banano, cacao y mango, para su procesamiento y exportación, promoviendo de esta forma el desarrollo económico sostenible de la región mediante la exportación de productos agrícolas de alta calidad al mercado internacional. Con base en esto, se desarrolló una metodología que contempla diferentes fases como el análisis de mercado, técnico y financiero para demostrar la factibilidad del proyecto. Se revisó la teoría para determinar las especificaciones técnicas que permitan la agroexportación de diferentes productos agrícolas como: Banano, Cacao y Mango. Se aplicaron instrumentos para la recolección de datos como la encuesta a veinte (20) productores de la zona con amplios conocimientos en estos procesos de agroexportación. Se determinó el precio internacional y nacional de estos productos, precio de exportación, impuestos, precio de empaque por contenedor, gastos FOB por contenedor, de esta forma, se estableció el rendimiento de venta por kilogramo. Se analizó la demanda a nivel internacional de los diferentes productos agrícolas objeto de estudio (banano, cacao y mango). Los resultados del análisis financiero fueron realizados considerando dos escenarios si realizar la inversión para la creación de la agroexportadora de (banano, cacao y mango) con capital propio o con financiamiento. Para el banano esta investigación concluyó de acuerdo con los resultados calculados de VAN, TIR, PRI, que el escenario que brinda mejores beneficios es la inversión con capital propio. En el caso de la agroexportación del cacao y del mango el mejor escenario es con capital propio, determinándose una limitante en cuanto a la inversión con financiamiento.

Palabras clave: economía, desarrollo, producción, comercio, cultivo

Abstract

The present study was carried out in Santa Rosa, El Oro province. The general objective of this research was to analyze the feasibility of establishing a multipurpose agro-export company in Santa Rosa, El Oro, Ecuador, that is, purchasing the raw materials, particular case For this research it would be bananas, cocoa and mango, for processing and export, thus promoting the sustainable economic development of the region through the export of high quality agricultural products to the international market. Based on the above, a methodology was developed that includes distinct phases such as market, technical and financial analysis to show this project's feasibility. The theory was reviewed to determine the technical specifications that allow the agro-export of different agricultural products such as: Banana, Cocoa, and Mango. Instruments will be applied to collect data such as a survey of twenty (20) producers in the area with extensive knowledge of these agro-export processes. The international and national price of these products, export price, taxes, packaging price per container, FOB expenses per container are calculated, in this way, the sales performance per kilogram was developed. The international demand for the different agricultural products under study (banana, cocoa, and mango) was analyzed. The results of the financial analysis were carried out considering two scenarios if the investment is made for the creation of the agro-exporter of (banana, cocoa, and mango) with own capital or with financing. For bananas, this research concludes according to the calculated results of NPV, IRR, PRI, that the scenario that provides the best benefits is investment with own capital. In the case of the agro-export of cocoa and mango, the best scenario is with own capital, determining a limitation in terms of investment with financing.

Keywords: economy, development, production, trade, cultivation

Introducción

Según el Banco Mundial (2023), desarrollar y comercializar productos agrícolas es uno de los elementos más importantes para combatir los niveles de pobreza extrema mundial, además la agroexportación permite garantizar el suministro de alimentos a una población que, en 2025, se estima que sea de unos 9.700 millones de habitantes, por lo que el sector de la agricultura debe crecer a este nivel y ser cada vez más eficaz.

Para el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (2021), los países de América Latina y el Caribe (ALC) representan una parte importante en el comercio agrícola internacional, considerando que para el año 2020 las exportaciones en este sector estuvieron cerca del 14 % de las exportaciones a nivel mundial. Dentro de los principales países productores y exportadores de productos agroalimentarios se encuentra Ecuador, siendo sus principales mercados EE. UU., la Unión Europea y China. Con esto, Para el año 2021, los productos agrícolas más exportados fueron: el banano, la piña, el plátano verde, mango y el taro, evidenciándose el nivel de relevancia de los cultivos tropicales para la economía ecuatoriana (ProducePay, 2023).

En este contexto, Ecuador se erige como un destacado exportador de frutas a nivel internacional, aprovechando su diversidad climática y geográfica para cultivar una amplia gama de productos frutales de alta calidad; las exportaciones tradicionales que representan el 58,5% de las exportaciones no petroleras, registraron ventas externas por USD 3,254.5 millones.

Según la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua, realizada por Instituto Nacional de Estadística y Censos (2024), El Oro, provincia de la costa ecuatoriana, posee una superficie con labor agropecuaria de 178.828 Ha, donde los cultivos principales son el banano, caña de azúcar y arroz en cáscara. El cantón Santa Rosa, situada en esta provincia, para el sector agrícola es de suma importancia puesto que, según Bohórquez et al. (2011), representa el 37.64% de la población económicamente activa. Además, este cantón, se caracteriza por su fértil suelo y condiciones climáticas favorables, lo que le provee un gran potencial para la producción agrícola y la exportación

de productos de alta calidad, generando USD1.363 millones. Es así, que ha sido fuente de desarrollo de cultivos como: banano, cacao, tomate, maíz, frutales, arroz, entre otros.

Al ser Santa Rosa un espacio geográficamente rico para la producción de varios cultivos es necesario priorizar aquellos que sean de mayor beneficio y rentabilidad para el propósito principal de la planta, que es la exportación. Por lo que una matriz de priorización, según Asana (2024) será de gran utilidad para establecer prioridades entre diferentes indicadores de proceso y así poder concretar la implementación de 3 frutas para dar comienzo a las planificaciones técnicas de la planta agroexportadora.

Por tanto, el propósito de este estudio consiste en analizar detalladamente los factores económicos, sociales y ambientales que influirán en la viabilidad y el éxito de la implementación de una planta de agroexportación multipropósito. Para ello, se exploraron las oportunidades de mercado, los recursos disponibles, las infraestructuras necesarias y los posibles desafíos que puedan surgir durante el proceso de establecimiento y operación de la planta. La intención es comprar mediante proveedores que garanticen el suministro del banano, cacao y mango, para procesarlo empaquetarlo y distribuirlo al mercado exterior. Se definieron indicadores financieros como la VAN y TIR que permitan determinar si es factible la comercialización internacional de los productos que se desean procesar como el banano, cacao y el mango, o si es factible su comercio interno.

El objetivo general de este proyecto es determinar la viabilidad de una empresa de agroexportación multipropósito en Santa Rosa, El Oro, Ecuador, que contribuya al desarrollo económico sostenible de la región mediante la exportación de productos agrícolas de alta calidad al mercado internacional.

Para alcanzar este objetivo, se establecen los siguientes objetivos específicos: Identificar los productos agrícolas con alto potencial de exportación en Santa Rosa, El Oro, Ecuador, mediante análisis del mercado internacional y condiciones locales. Realizar un estudio técnico que el procesamiento y comercialización de los productos técnicos seleccionados en Santa Rosa, El Oro, Ecuador. Realizar un

análisis financiero que permita determinar la viabilidad para el establecimiento de una empresa de agroexportación multipropósito en Santa Rosa, El Oro, Ecuador. Realizar un análisis de riesgo e incertidumbre utilizando el software @Risk, que incluya la identificación, cuantificación y evaluación de los riesgos potenciales asociados con la implementación de una planta agroexportadora multipropósito en Santa Rosa, El Oro, Ecuador.

Metodología

La presente investigación es de carácter cualitativa, cuantitativa y longitudinal, que involucra la recolección, organización y análisis de datos históricos y numéricos a lo largo del tiempo. Para así, dentro del marco temporal del proyecto de investigación, tomar decisiones sobre la viabilidad y el enfoque de la empresa de agroexportación multipropósito propuesta.

Identificación de Productos con Alto Potencial

En primer lugar, para Identificar los productos agrícolas con alto potencial de exportación en Santa Rosa, El Oro; se realizó un análisis detallado de la demanda internacional, condiciones locales y oferta exportable de cada producto prospecto. Para esto, antes de comenzar a recopilar los datos se mantuvo en claridad el propósito del estudio. Por ello, para la colección de datos, se comenzó por tomar en evidencia cifras económicas sobre las exportaciones del Ecuador que se encuentran en repositorios como el Banco Central del Ecuador y también del PIB. Los datos analizados involucran modelos económicos que han sido considerados aptos para la realización de este estudio. Examinándose además la oferta de estos productos en la provincia de El Oro, su capacidad de abastecimiento y los posibles proveedores.

En este contexto, se utilizó una matriz de decisión para evaluar y priorizar ocho diferentes productos que son altamente producidos en la región: Maíz, Arroz, Pitahaya, Cacao, Mango, Limón, Plátano y Banano; de manera objetiva, se calificaron evaluando con criterios de conveniencia la cual que serán utilizadas para el procesamiento llevado a cabo en la planta y su posterior exportación.

La matriz de decisión es una herramienta gráfica que ayuda a una persona o grupo de personas a tomar decisiones racionales ante diferentes alternativas posibles (Quiroa, 2021). De acuerdo con González et al. (2019) al implementar esta herramienta, se pueden tomar decisiones más informadas y estratégicas que permita optimizar los recursos y la competitividad en el mercado del proyecto. Pues, esta matriz se basa en la comparación sistemática de diferentes opciones, usando criterios previamente definidos.

A continuación, se presentan los criterios utilizados en la matriz de este estudio:

Tendencias de Consumo

Este parámetro evalúa la demanda actual y futura de los productos en los mercados internacionales. Se debe analizar si hay un aumento en la popularidad de ciertos productos, cambios en los hábitos de consumo. Para realizar la matriz se definieron las siguientes características para clasificar los diferentes productos.

0: No tiene una demanda creciente

1: Tiene una demanda constante

2: Tiene una demanda creciente

Compatibilidad de Procesamiento Considerando Características

Se evalúa cómo las características de las frutas afectan su procesamiento para la exportación. Esto incluye el proceso, almacenamiento, transporte y vida útil.

0: El procesamiento no se relaciona con ningún otro producto

1: El procesamiento se relaciona parcialmente con otros productos

2: El procesamiento se relaciona directamente con otros productos

Regulaciones y Requisitos Fitosanitarias

Este parámetro considera las barreras de entrada a los mercados internacionales debido a regulaciones sanitarias y fitosanitarias. Se deben identificar los tratamientos necesarios, certificaciones y estándares que cada producto debe cumplir para ser exportado.

0: El producto no tiene regulaciones fitosanitarias iguales a las de otro producto

1: El producto tiene una regulación fitosanitaria igual a otro producto

2: El producto tiene dos o más regulaciones fitosanitarias iguales a otro producto

Eficiencia de Logística

La eficiencia logística evalúa la facilidad de transporte de los productos desde la región de Santa Rosa hacia los puertos de exportación y los mercados internacionales. Esto incluye la disponibilidad de infraestructura, costos de transporte y tiempos de entrega.

- 0: El producto representa dificultades de transporte y logística
- 1: El producto representa dificultades en el transporte o la logística
- 2: El producto no representa dificultades de transporte y logística

Disponibilidad del Producto

Este parámetro determina la oferta del producto en la zona cercana a la planta procesadora.

- 0: El producto no tiene una oferta constante a lo largo del año
- 1: El producto está disponible parcialmente a lo largo del año
- 2: El producto tiene una buena oferta a lo largo del año

Una vez recopilados los datos relevantes, se implementará el método de decisión multicriterio "Analytic Hierarchy Process (AHP)" que trata de una estructura jerárquica de arriba hacia abajo para transformar aspectos cualitativos en cuantitativos. Para la comparación por criterios por conveniencia, se asignaron valores de importancia relativa a cada criterio, en una escala de 0-2, donde 0 indica una importancia irrelevante y 2 indica una importancia superior sobre otro.

Análisis Técnico

Una vez establecidos los tres productos que se van a procesar en la planta y exportar (banano, cacao y mango), se analizó la parte técnica relacionada con el proyecto de exportación y establecimiento de la planta procesadora, incluyó aspectos de carácter técnico como mecanismos de producción, equipos necesarios dentro de planta, transporte, eficiencia operativa del banano, cacao y mango en sinergia, entre otros. Siguiendo el estudio de López (2018), es necesario hacer un trabajo de campo en primera instancia para cumplir con este objetivo. Donde se aplicó el método Delphi, una técnica versátil para usar información procedente de la experiencia y conocimientos de los

participantes de expertos, trabajadores agropecuarios y agrónomos. Con ello, se manejó una encuesta tipo cuestionario de 6 preguntas sobre técnicas de transporte y viabilidad, a 20 expertos del área, cabe recalcar que, debido al número reducido de participantes, el método no está destinado a producir resultados estadísticamente significativos pero la relevancia de los encuestados representa la síntesis de pensamiento de un grupo específico que supone una mezcla de evidencia científica y valores sociales. en el procesamiento de productos agrícolas, siendo la experiencia del trabajador el medio para adecuar los procesos productivos a las exigencias del mercado internacional (Reguant y Torrado, 2016). Con ello también, se evaluó la viabilidad para la adquisición de la diferente maquinaria, infraestructura, contratación de personal, administración, entre otros.

Análisis Financiero

Finalmente se realizó un análisis financiero del proyecto, que incluye la metodología de presupuestación de capital que implica calcular la inversión inicial, gastos operativos, ingresos proyectados flujo de caja, flujo efectivo terminal e indicadores financieros clave como el Valor Actual Neto (VAN) para determinar si el proyecto es viable a largo plazo y la Tasa Interna de Retorno (TIR) para comparar la rentabilidad del proyecto con inversiones alternativas (Lifeder, 2022).

Flujo de Caja Anual

Según Virreira (2020), el flujo de caja anual es un indicador financiero importante considerando que ofrece un panorama diferente al de relacionar los costos en un año vs los beneficios obtenidos en otro año, también evalúa los costos vs ingresos de cada año, utilizando para su cálculo únicamente costos e ingresos de caja. El costo que genera la inversión se suma a este análisis a través del pago del préstamo que se obtuvo para financiarlo.

El cálculo del flujo de caja anual implica sumar los ingresos en efectivo generados cada año y restar los costos en efectivo asociados en ese mismo período, obteniendo como resultado el ingreso anual neto. Luego, se deducen los costos de financiamiento o préstamo, incluyendo tanto el capital prestado como los intereses devengados; si el resultado obtenido sigue siendo positivo, quiere decir,

que el proyecto de inversión que está siendo analizado, producirá los ingresos necesarios durante ese año para cubrir la totalidad de los costos asociados a los procesos productivos, así como los costos de financiamiento, dejando un monto que se considera ganancia (el monto restante).

Valor Actual Neto

Seguendo a Virreira (2020), uno de los indicadores más sencillos y conocidos es el Valor Actual Neto (VAN). Al calcular el Valor Actual Neto (VAN), se descuentan todos los flujos de efectivo futuros (tanto ingresos como gastos) al valor presente utilizando una tasa de descuento adecuada. Si el (VAN) resultante es positivo, indica que la inversión generará un retorno que supera la tasa de descuento utilizada y, por lo tanto, es financieramente viable. El VAN es el valor presente de flujos de efectivo, a una tasa de descuento determinada, menos la inversión inicial. A continuación, se muestra algebraicamente el término (Ecuación 1):

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{FE_t}{(1+i)^t} - I_0 \quad [1]$$

Donde:

FE_t : Flujos de efectivo en periodo t,

n: Número de períodos considerado,

i: Tasa de descuento

I_0 : Inversión inicial del proyecto

Tasa Interno Retorno

La Tasa Interna de Retorno (TIR) es un indicador financiero con semejanzas a la del VAN, sin embargo, su principal diferencia radica en que, al calcular la TIR, la pregunta planteada sería ¿Qué tasa de descuento apoyaría la presente inversión? En este sentido, para realizar el cálculo de la TIR tiene cierto grado de complejidad, considerando que, primero es necesario estimar un valor de TIR, posteriormente se debe realizar el cálculo del valor del VAN y observar si este VAN calculado es positivo o negativo. Según lo anterior, la TIR estimada se deberá ajustar (en dirección hacia arriba si el VAN es

positivo, y hacia abajo si es negativo), luego se deberá repetir el cálculo; esta operación se repite tanto como sea necesario hasta que el VAN alcance un valor 0 (Virreira, 2020).

El cálculo de la TIR se realizará mediante la Ecuación 2.

$$\sum_{t=1}^n \frac{FE_t}{(1+TIR)^n} - I_0 = \$0 \quad [2]$$

Dónde:

FE_t : Flujos de efectivo en periodo T,

n: Número de períodos considerado,

TIR: Tasa de rendimiento

I_0 : Inversión inicial del proyecto La inversión inicial se calculó mediante la suma de los gastos de los activos fijos, actividades preoperativas y el capital de trabajo. Se consideraron activos fijos a los que tienen una vida útil mayor a un año. El capital de trabajo se determinó mediante el método del periodo de desfase.

Costo del Capital Propio

El costo promedio ponderado de capital es la tasa de descuento que debe utilizarse para calcular el valor presente de un flujo de caja futuro en un proceso de valoración de empresas, activos o proyectos.

$$R_e = R_f + B * (R_m - R_f) \quad [3]$$

Donde:

R_e es el rendimiento esperado del capital propio.

R_f es la tasa de interés libre de riesgo, generalmente se toma como la tasa de rendimiento de bonos del gobierno a largo plazo.

β es la beta de la empresa, que mide la sensibilidad del rendimiento de las acciones de la empresa en relación con el mercado en general.

R_m es el rendimiento esperado del mercado de valores.

$R_m - R_f$ es la prima por riesgo de mercado.

Período de Recuperación de la Inversión

"El Período de Recuperación de la Inversión es una técnica sencilla pero efectiva para evaluar la viabilidad de proyectos de inversión. Según Váquiro (2024), el PRI permite a los gerentes ver rápidamente cuánto tiempo tomará recuperar la inversión inicial, facilitando la toma de decisiones en proyectos con retornos de efectivo predecibles."

La fórmula básica es:

$$PRI = A + \left(\frac{b-c}{d} \right) \quad [3]$$

A= Año inmediato anterior en que se recupera la inversión.

b= Inversión inicial.

C= Flujo de Efectivo Acumulado del año inmediato anterior en el que se recupera la Inversión.

d= Flujo de efectivo del año en el que se recupera la inversión.

Análisis de Riesgo e Incertidumbre

Se realizó un análisis de riesgo e incertidumbre utilizando el software @Risk, herramienta complementaria de Microsoft Excel, que permite analizar el riesgo mediante la simulación Monte Carlo. @RISK muestra todos los escenarios posibles y menciona la probabilidad de que estos puedan ocurrir.

Se desarrolló un modelo de simulación en Excel, basado en el análisis financiero del proyecto de la planta agroexportadora. En el modelo se incorporó variables relacionadas con la producción y comercialización de las tres frutas escogidas: banano, cacao y mango; tales como costos operativos, precio de venta, gastos de transporte y logística. Se identificaron las variables dependientes del modelo que presentaban incertidumbre como: los precios de venta de los mercados de exportación, inflación, toneladas de exportación al año y porcentaje de rechazo. A estas variables inciertas se les asignaron distribuciones de probabilidad, tales como distribuciones normales, PERT, triangular y uniforme.

Se determinaron los indicadores financieros para evaluar la viabilidad económica del proyecto, entre ellos, el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), el Periodo de Recuperación de

la Inversión (PRI) y el Índice de Rentabilidad (IR). Durante la simulación, se consideraron las distribuciones de probabilidad de las variables inciertas, y se obtuvieron resultados para cada escenario simulado.

Se realizó el análisis de los resultados obtenidos en la simulación, abarcando la distribución de probabilidades de cada indicador financiero calculado en el modelo. Esto permitió evaluar la viabilidad del proyecto de la planta agroexportadora y determinar el nivel de riesgo asociado.

Resultados y Discusión

Matriz de Decisión

Maíz

Tendencias de Consumo.

La demanda mundial de maíz ha aumentado en los últimos años. El consumo global de maíz se incrementó en un 3.2% en 2020, alcanzando un total de 1.18 mil millones de toneladas (Food and Agriculture Organization [FAO], 2024). Este crecimiento se debe al aumento del uso de maíz en la alimentación animal, la industria de los biocombustibles y los alimentos. Teniendo en cuenta esta información, este producto tiene una demanda creciente, la cual corresponde a una calificación de dos en la matriz de decisión.

Compatibilidad de Procesamiento.

El procesamiento del maíz en Ecuador, desde la cosecha hasta la exportación, es relativamente sencillo y eficiente. Tras la cosecha, que se realiza cuando el maíz está completamente maduro, el maíz se seca para reducir su contenido de humedad, lo cual puede hacerse al aire libre, en secadoras solares o industriales (Macheno et al., 2024). Este secado es crucial para prevenir moho y descomposición, asegurando una larga vida útil. Luego, el maíz se almacena en silos, donde se mantiene seco y protegido hasta su transporte. La larga vida útil del maíz seco facilita su almacenamiento y transporte, haciéndolo adecuado para la exportación y manteniendo su calidad durante largos periodos. Teniendo en cuenta esta información, este producto necesita un procesamiento específico, el cual es muy diferente a todas las frutas, sin embargo, se relaciona con los otros granos y por esta razón obtiene una valoración de uno en la matriz de decisión.

Regulaciones y Requisitos Fitosanitarios.

Los productos agrícolas como el maíz deben cumplir con estrictas regulaciones fitosanitarias para ser exportados internacionalmente, incluyendo la obtención de certificados fitosanitarios y el cumplimiento de estándares de calidad (Organización Mundial del Comercio, 2022). Estos incluyen la

ausencia de plagas y enfermedades cuarentenarias, así como el cumplimiento de estándares de calidad. En el caso de Ecuador, el maíz debe cumplir con las regulaciones establecidas por el Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria (SENASA) y la Norma Técnica Ecuatoriana (NTE) INEN 2533. El maíz producido en la región cercana a la ubicación de la planta no cuenta con las certificaciones necesarias para ser exportado ya que se produce para consumo nacional y producción de ensilaje, por lo tanto, adquiere una calificación de cero, en la matriz de decisión.

Eficiencia de Logística.

La eficiencia logística para el transporte de productos agrícolas desde la provincia de El Oro hasta los puertos de exportación es alta, gracias a la infraestructura existente (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2024). Los costos de transporte son razonables y los tiempos de entrega son eficientes, especialmente dado que Ecuador tiene acceso a puertos importantes como Guayaquil. La eficiencia logística es alta, con tiempos de transporte desde la provincia de El Oro hasta el puerto de Guayaquil que pueden oscilar entre 4 a 6 horas, dependiendo de la ubicación exacta. Sin embargo, como no hay productores de maíz certificado en la zona la eficiencia logística es inexistente por lo tanto recibe una valoración de cero en la matriz de decisión.

Disponibilidad del Producto.

La oferta del producto cerca de la planta procesadora es constante durante todo el año, lo que garantiza un suministro estable para la exportación y el consumo interno. La provincia de El Oro es una de las principales regiones productoras de maíz en Ecuador, con una producción anual de aproximadamente 200,000 toneladas (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2020)

Aunque hay mucha producción, la mayoría del producto se usa en consumo interno del país. Por lo que se le otorga una calificación de cero a lo tener una oferta constante a lo largo del año.

Tendencias de Consumo.

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2021), el consumo global de arroz se incrementó en un 1.5% en 2020, alcanzando un total de 496 millones de

toneladas. Este crecimiento se debe al aumento de la población y a la urbanización, lo que lleva a un mayor consumo de arroz como alimento básico. Teniendo en cuenta esta información, este producto tiene una demanda creciente, la cual corresponde a una calificación de dos en la matriz de decisión.

Compatibilidad de Procesamiento.

El procesamiento de arroz incluye recepción y pesado, secado, pre-limpieza, descascarado, separación, pulido, blanqueamiento, clasificación y almacenamiento. Según Delacámara y Azqueta (2007), la energía es un factor importante en el procesamiento del arroz, demandando mucha energía y generando costos altos, como también un impacto ambiental considerable. Este producto requiere muchas etapas de postcosecha lo cual significa una inversión demasiado alta para una maquinaria que solo se puede usar para este producto, por lo tanto, adquiere una calificación de cero en la matriz de decisión.

Regulaciones y Requisitos Fitosanitarios.

Para exportar Arroz desde Ecuador, es crucial cumplir con una serie de regulaciones y requisitos fitosanitarios internacionales. Estas regulaciones están diseñadas para garantizar que los productos agrícolas sean seguros y libres de plagas y enfermedades que puedan afectar a los países importadores. La calidad del arroz debe ser alta para cumplir con los estándares internacionales. Cualquier deficiencia en la calidad puede resultar en el rechazo del producto en el mercado de destino. La disponibilidad y el acceso a las certificaciones necesarias pueden ser un factor limitante para la exportación de arroz, por ejemplo, el Certificado Sanitario de Exportación: "Documento que certifica que los productos de uso y consumo humano que se fabrican en la República del Ecuador son exclusivamente de exportación y que los mismos son fabricados en establecimientos que aseguran la calidad, seguridad, eficacia y/o inocuidad de los productos (Agencia Nacional de Regulación Control y Vigilancia Sanitaria, 2017). Teniendo en cuenta lo anterior, el producto necesita certificaciones similares con las de los otros granos evaluados en el proyecto, es por esto por lo que adquiere una calificación de uno en la matriz de decisión.

Eficiencia de Logística.

La disponibilidad de silos y otros sistemas de almacenamiento adecuados para mantener la calidad del arroz durante el almacenamiento y el transporte es crucial. La falta de infraestructura de almacenamiento adecuada puede afectar la calidad del producto y su viabilidad para la exportación. La eficiencia de la cadena de suministro es crucial para la exportación del arroz. Factores como la coordinación entre los proveedores, el transporte y la planta procesadora pueden afectar la eficiencia y el costo de la exportación. Según Ibarra et al. (2023), las principales provincias que producen arroz de tipo exportación son El Guayas y Los Ríos. Teniendo en cuenta esta información el costo logístico sería demasiado elevado ya que no hay productores certificados para exportación en la zona de El Oro, por lo que adquiriera una valoración de cero en la matriz de decisión.

Disponibilidad del Producto.

La provincia de El Oro es una de las principales regiones productoras de arroz en Ecuador, con una producción anual de aproximadamente 150,000 toneladas (Corporación Financiera Nacional, 2021). La oferta del producto cerca de la planta procesadora es constante durante todo el año, sin embargo, la mayoría de los productores de la zona tienen su propia apiladora y venden el producto localmente por lo cual no podrían ser abastecedores a la planta multipropósito por lo que obtiene una valoración de 0 en la matriz en la matriz de decisión.

Pitahaya**Tendencias de Consumo.**

La demanda mundial de pitahaya ha aumentado significativamente en los últimos años, con un crecimiento del 4.2% en 2020, alcanzando un total de 1.2 millones de toneladas (Reyes, 2022).

Este crecimiento se debe principalmente al aumento de la popularidad de la pitahaya en mercados internacionales, especialmente en Europa y Norteamérica, donde hay una creciente demanda de frutas exóticas y saludables. Considerando esta información, este producto muestra una demanda creciente, lo que lo ubica con una calificación de dos en la matriz de decisión.

Compatibilidad de Procesamiento.

Moreira y Murillo (2022) coinciden en que el tiempo de cosecha de la pitahaya en Ecuador es de dos veces al año, y que cada planta brota unos cuatro frutos, la fruta debe tratarse con cuidado y no presentar manchas, o algún signo de maltrato, ya que provocaría una rápida descomposición, y a su vez, sería mal vista por compradores y consumidores. El proceso que requiere esta fruta en la planta consta de un lavado para remover la suciedad y posteriormente u secado para retirar esta humedad, posteriormente se empaqueta y se puede comercializar. Por esta razón adquiere una calificación de dos ya que no necesita mayor proceso y puede adaptarse al procesamiento de otras frutas.

Regulaciones y Requisitos Fitosanitarios.

El Servicio de Inspección de Sanidad Animal y Vegetal (APHIS) del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) modificó ciertas regulaciones para permitir la importación de pitahaya fresca de Ecuador al territorio continental de los Estados Unidos. Los científicos de APHIS han determinado que la pitahaya fresca procedente de Ecuador puede ingresar siempre y cuando el proceso asegure protección contra la introducción de plagas bajo el sistema de producción autorizado (Santillán, 2023). La regulación entrará en vigor el 20 de julio de 2017, treinta días después de su publicación en el Registro Federal.

La pitahaya debe cumplir con los estándares establecidos por la Norma Técnica Ecuatoriana (NTE) INEN 2536, que incluye requisitos específicos sobre la calidad del producto, su empaque y etiquetado, ya que según el Ministerio de Agricultura y Ganadería (2020), para ser exportada, la pitahaya debe cumplir también con las regulaciones establecidas por el Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria (SENASA). Aparte de eso esta fruta necesita la certificación Global GAP, con la cual no cuentan la mayoría de los productores de la zona, por lo cual se le otorga una valoración de uno en la matriz de decisión.

Eficiencia de Logística.

“En Ecuador existen 1.528 hectáreas de producción de pitahaya y Agrocalidad tiene 2.260 productores registrados que están vinculados con la exportación de este rubro. Las provincias con mayor producción de esta fruta son Morona Santiago, Manabí y Guayas” (Nginx, 2022). En 2020, según el ministerio de transporte y obras públicas, una empresa envió el primer contenedor de pitahaya amarilla hacia Europa. Teniendo en cuenta la naturaleza del cultivo, la pitahaya debe ser enviada en transporte aéreo, lo cual aumenta significativamente los costos de logística, teniendo en cuenta la información anteriormente mencionada, el transporte logístico se haría muy complicado, además, como no hay muchos productores de pitahaya certificados en la zona la eficiencia logística es casi inexistente por lo tanto recibe una valoración de cero en la matriz de decisión.

Disponibilidad del Producto.

"La provincia de El Oro es una de las principales regiones productoras de pitahaya en Ecuador, con una producción anual de aproximadamente 50,000 toneladas" (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2020). Como se mencionó anteriormente, la mayoría de fruta no está certificada y los que están certificados tienen su propia planta exportadora por lo que la disponibilidad del producto es nula con una valoración de cero en la matriz de decisión.

Cacao

Tendencias de Consumo.

"La demanda mundial de cacao ha aumentado significativamente en los últimos años, con un crecimiento del 3.1% en 2020, alcanzando un total de 4.5 millones de toneladas" (FAO, 2021). Este crecimiento se debe principalmente al aumento de la popularidad del chocolate y otros productos derivados del cacao en mercados internacionales, especialmente en Europa y Norteamérica. Considerando esta información, este producto muestra una demanda creciente, por lo que recibe una calificación de dos en la matriz de decisión.

Compatibilidad de Procesamiento.

Después de la cosecha, los granos de cacao se fermentan, secan y luego se tuestan para mejorar su sabor y aroma. La vida útil del cacao procesado es relativamente larga, lo que facilita su transporte y almacenamiento. "El uso de tecnología avanzada en el procesamiento del cacao puede mejorar la eficiencia y la calidad del producto final. Por ejemplo, las máquinas de fermentación controlada pueden asegurar condiciones óptimas para la fermentación, lo que es crucial para el sabor del cacao" (Voigt et al., 1994). Por otro lado, una infraestructura moderna y bien mantenida puede facilitar el procesamiento del cacao. Esto incluye instalaciones de fermentación, secado y almacenamiento que están diseñadas para optimizar la calidad y la eficiencia" (Schwan y Fleet, 2015). Teniendo en cuenta esta información, este producto necesita un procesamiento específico, el cual es muy diferente a todas las frutas, sin embargo, se relaciona con los otros granos y por esta razón obtiene una valoración de uno en la matriz de decisión.

Regulaciones y Requisitos Fitosanitarios.

Dependiendo del nivel de procesamiento al que ha sido expuesto el producto, el SENASA emite 3 tipos de Certificados: El Certificado Fitosanitario, El Certificado Fitosanitario de Reexportación y El Certificado de Exportación para Productos Procesados.

El certificado Fitosanitario se requiere por cada exportación y se debe solicitar máximo dos días antes del despacho de esta. Se solicita una inspección o pre-inspección (si el lugar de acopio o cultivo sea fuera del lugar de salida de la carga) esto se realiza en el punto de control (Aeropuertos, Puertos Marítimos, Pasos Fronterizos) o en las coordinaciones provinciales de Agrocalidad en el caso de una preinspección. Estas regulaciones se relacionan directamente con las de otros productos, es por eso por lo que obtiene una calificación de dos en la matriz de decisión.

Eficiencia de Logística.

Los aspectos prácticos de la cadena logística común del cacao incluyen revisiones en diferentes escenarios: de la finca al lugar de exportación, supervisión en el punto de partida, garantía de la

ejecución contractual, transporte marítimo, seguro marítimo, Fito saneamiento y supervisión de la llegada. Según Espinoza (2022), algunos problemas que surgen en los procesos son los espacios desaprovechados, errores en la cosecha, falta de trazabilidad, señalización deficiente, demoras en el envío e incremento de costos por bioseguridad. Sin embargo, la provincia de El Oro al no ser tan grande territorialmente y contar con vías públicas de excelencia, facilita el traslado del producto, los productores de la zona cuentan con las certificación y regulaciones necesarias para una logística eficiente por lo que adquiere la valorización de dos en la matriz de decisión.

Disponibilidad del Producto.

"La provincia de El Oro es una de las principales regiones productoras de cacao en Ecuador, con una producción anual de aproximadamente 30,000 toneladas" (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2020). Teniendo en cuenta lo mencionado, la oferta que se tiene con el Cacao es grande ya que por su gran demanda fuera del país se genera una mayor producción de este producto para ser exportado, además se cuenta con algunos productores aliados que están dispuestos a vender su producto a la posible planta exportadora, por ende, se le otorgó una valoración de dos en la matriz de decisión.

Mango

Tendencias de Consumo.

"La demanda mundial de mango ha aumentado significativamente en los últimos años, con un crecimiento del 2.5% en 2020, alcanzando un total de 52 millones de toneladas" (FAO, 2024). Este crecimiento se debe principalmente al aumento de la popularidad del mango en mercados internacionales, especialmente en Europa y Norteamérica, donde hay una creciente demanda de frutas tropicales. A partir de esta información, se evidencia que el producto tiene una demanda en aumento, lo cual le asigna una calificación de dos en la matriz de decisión.

Compatibilidad de Procesamiento.

Después de la cosecha, los mangos se seleccionan, lavan, pasan por un proceso hidrotérmico y finalmente se enceran y pueden ser empacados. La vida útil del mango fresco es relativamente corta, por lo que el transporte y la logística deben ser eficientes para evitar la pérdida de calidad. Las máquinas de selección y clasificación pueden asegurar que solo los mangos de mejor calidad sean procesados, lo que es crucial para el sabor y la presentación del producto" (Marín et al., 2021). Lo anterior, genera una buena compatibilidad con otros productos como el banano, pero no con los granos por lo que obtiene una valoración de uno en la matriz de decisión.

Regulaciones y Requisitos Fitosanitarios.

El mango es una fruta exótica muy apetecida en varios países del mundo, pero su producción local genera ventaja sobre la competencia, como: contar con todos los requisitos sanitarios necesarios para su comercialización; poseer un clima propicio para la elaboración del mango gracias a una buena posición geográfica y a la existencia de microclimas que hacen que nuestra producción sea de excelente calidad y nuestro producto final sea aceptado internacionalmente.

El Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), a través de la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de Calidad del Agro (AGROCALIDAD), regula los procesos de certificación fitosanitaria para el cumplimiento de requerimientos fitosanitarios de los países importadores de productos vegetales, producidos en el Ecuador. Tomando en cuenta lo mencionado, el producto necesita certificaciones similares con las de los otros productos evaluados en el proyecto, la cual los productores de la zona cuentan con estas lo que facilita el proceso, es por esto por lo que adquiere una calificación de dos en la matriz de decisión. Eficiencia de Logística.

Las principales provincias productoras de mango son: Guayas, Manabí, El Oro y Los Ríos, que constituye la región costa del Ecuador donde se ha dado gran importancia a la producción de variedades de mango para su exportación (Merino y Najas Tandazo, 2015).

Teniendo en cuenta esta información, y que el proveedor potencial se encuentre en la provincia de El Oro, se puede asegurar que el trámite logístico es de fácil ejecución ya que el transporte de la fruta no conllevará mucho tiempo desde la finca de producción hasta la planta empacadora, por lo tanto, se le da una calificación de dos en la matriz de decisión.

Disponibilidad del Producto.

La provincia de El Oro es una de las principales regiones productoras de mango en Ecuador, con una producción anual de aproximadamente 80,000 toneladas (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2020). Para la calificación de este producto, se consideró principalmente que se tiene un aliado productor de mango que cuenta con todas las certificaciones necesarias para ser exportada por lo que recibe una valoración de dos en la matriz de decisión. Este productor está dispuesto a vender su producto a la posible planta empacadora a lo largo del tiempo de cosecha de esta fruta que en la región es en los meses de septiembre a febrero.

Limón

Tendencias de Consumo.

La demanda mundial de limón ha aumentado significativamente en los últimos años, con un crecimiento del 2.4% en 2020, alcanzando un total de 17 millones de toneladas (FAO, 2024). Este crecimiento se debe principalmente al aumento de la popularidad del limón en mercados internacionales, especialmente en Europa y Norteamérica, donde hay una creciente demanda de cítricos. Considerando esta información, este producto muestra una demanda creciente, lo que lo ubica con una calificación de dos en la matriz de decisión.

Compatibilidad de Procesamiento.

El procesamiento del limón en planta incluye varias etapas cruciales. Inicialmente, los limones son seleccionados y clasificados según su calidad. Luego, se lavan para eliminar cualquier residuo o impureza. La vida útil del limón fresco es relativamente corta, por lo que el transporte y la logística deben ser eficientes para evitar la pérdida de calidad. Los limones son altamente perecederos y

pueden deteriorarse rápidamente si no se manejan y procesan adecuadamente. Esto puede llevar a pérdidas significativas durante el procesamiento.

El proceso de empaclado consiste en lavado, encerado y finalmente empaclado. Conforme a esta información, recibe una valoración de uno ya que refleja que existen diferencias significativas en los procesos de tratamiento postcosecha y almacenamiento en el proceso de las frutas en comparación con cultivos como el maíz y el arroz, que tienen procesos muy distintos.

Regulaciones y Requisitos Fitosanitarios.

Para exportar limón desde Ecuador, es fundamental cumplir con diversas regulaciones y requisitos fitosanitarios, incluyendo la obtención de un certificado fitosanitario emitido por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), que garantice la ausencia de plagas y enfermedades. Además, se recomienda obtener certificaciones como Global G.A.P. para buenas prácticas agrícolas, ISO 9001 para gestión de calidad, ISO 22000 para seguridad alimentaria, y BPM para el manejo y procesamiento adecuado. Si los limones son orgánicos, se debe contar con la certificación orgánica, así como considerar certificaciones de comercio justo y sostenibilidad según el mercado objetivo. También es importante asegurar el cumplimiento de normativas sobre residuos de plaguicidas y presentar la documentación necesaria para facilitar el acceso a mercados internacionales, en la cual no cuentan la mayoría de los productores de la zona, por lo cual se le otorga una valoración de uno en la matriz de priorización.

Para exportar limón en comparación con otros productos agrícolas, se asigna la valoración de uno, ya que indica que, aunque el limón comparte procesos y requisitos con otros cultivos, presenta características específicas que requieren atención especial en manejo fitosanitario y certificaciones.

Eficiencia de Logística.

La eficiencia logística de exportación de limón en la provincia de El Oro, Ecuador, se basa en varios factores clave, como la infraestructura de transporte que facilita el acceso a puertos, la implementación de cadenas de frío para preservar la calidad del producto, y la disponibilidad de

instalaciones de procesamiento y empaque que cumplen con estándares internacionales. Además, el cumplimiento de certificaciones como Global G.A.P. es esencial para acceder a mercados internacionales. La coordinación entre agricultores, procesadores y transportistas, junto con la reducción de costos logísticos y la adopción de tecnologías de seguimiento y gestión, son fundamentales para optimizar el proceso. Sin embargo, las condiciones climáticas también pueden influir en la producción y exportación, afectando la logística en general.

La valoración que recibe el limón, con relación a otros cultivos, sería de uno. Esto refleja una buena infraestructura y demanda en el mercado internacional, aunque enfrenta algunos desafíos en la cadena de frío y la estandarización.

Disponibilidad del Producto.

La provincia de El Oro es una de las principales regiones productoras de limón en Ecuador, con una producción anual de aproximadamente 50,000 toneladas (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2020)

Por lo que en parte sería favorable ya que la región es reconocida por su producción de limón sutil, beneficiada por un clima cálido y húmedo que permite cosechas durante todo el año. Además, cuenta con infraestructura adecuada para el transporte y acceso a puertos de exportación como Puerto Bolívar, lo que facilita la logística. La creciente demanda en mercados internacionales, especialmente en Estados Unidos y Europa, junto con la posibilidad de establecer relaciones con agricultores locales, asegura un suministro constante y de calidad.

Este producto adquiere una valoración uno ya que, aunque haya una buena infraestructura, condiciones climáticas favorables, y una demanda creciente en mercados internacionales, se deben considerar algunos desafíos en la cadena de suministro y la estandarización, considerando que hay producción suficiente y condiciones favorables, si el consumo local es alto y limita la cantidad disponible para exportación, podría afectar la capacidad de la planta.

Plátano

Tendencias de Consumo

La demanda mundial de plátano ha aumentado significativamente en los últimos años, con un crecimiento del 2.3% en 2020, alcanzando un total de 150 millones de toneladas (FAO, 2024). Este crecimiento se debe principalmente al aumento de la popularidad del plátano en mercados internacionales, especialmente en Europa y Norteamérica, donde hay una creciente demanda de frutas tropicales. Con base en esta información, este producto presenta una demanda en aumento, lo que le otorga una calificación de dos en la matriz de decisión.

Compatibilidad de Procesamiento.

"El plátano es una fruta que requiere un procesamiento cuidadoso para la exportación, con opciones que incluyen empaque fresco, procesamiento en pulpa o deshidratación" (IICA, 2006). El procesamiento del plátano en planta incluye varias etapas cruciales. Inicialmente, los plátanos son seleccionados y clasificados según su calidad. Luego, se lavan, fumigan y empaacan.

Los plátanos pueden sufrir daños mecánicos durante el procesamiento, lo que puede afectar su apariencia y calidad. Estos daños pueden ser causados por equipos mal calibrados o por manejo inadecuado. Se deben considerar estos riesgos al momento de hacer el proceso de empaque para disminuir las pérdidas.

Esto resulta en una buena compatibilidad con productos distintos a los granos, obteniendo así una calificación de dos en la matriz de decisión.

Regulaciones y Requisitos Fitosanitarios.

Existen normas y regulaciones a nivel internacional para asegurar que los alimentos se transporten en condiciones higiénicas y seguras. Además, se realizan controles de calidad en cada etapa de la cadena, desde la producción hasta la distribución, con el fin de detectar posibles contaminaciones o alteraciones.

Todo envío de fruta fresca de banano, plátano, orito y demás musáceas afines de exportación deberán cumplir con los siguientes requisitos exigidos por Ecuador, además de los que se establezcan en la guía de inspección vigente acorde a requerimientos del país importador: a) Libre de Cochinillas b) Libre de Escamas c) Libre de Fumagina d) Libre de plagas en general.

Además de las regulaciones nacionales, las normas internacionales establecidas por la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) y la OIE (Organización Mundial de Sanidad Animal) pueden aplicarse, especialmente en términos de control de plagas y enfermedades.

El cumplimiento con las normativas fitosanitarias internacionales puede ser complejo y costoso. Obtener las certificaciones necesarias para exportar plátano a diferentes mercados puede implicar inversiones adicionales en pruebas y controles de calidad, además de cumplir con regulaciones estrictas (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2020)

Considerando lo anterior, el producto requiere certificaciones comparables a las de los otros productos evaluados en el proyecto como el banano, lo que resulta en una calificación de uno en la matriz de decisión.

Eficiencia de Logística.

El inicio de la logística en el transporte de productos alimenticios en Ecuador se remonta a la década de 1960, con la creciente demanda de estos y la necesidad de distribuirlos eficientemente en todo el país. En ese entonces, la infraestructura de transporte en Ecuador estaba limitada, con carreteras poco desarrolladas y falta de sistemas de distribución eficientes.

La cadena logística de exportación de banano nace desde que la fruta es cortada hasta su destino en el extranjero, la cadena de frío es lo primordial para conservar en perfecto estado la fruta, esto lo sabes desde el producto hasta el exportador e importador, es por esta razón que en los diferentes procesos se considera su temperatura durante el empaquetado, sellado, transporte interno e internacional, carga y descarga de la fruta.

Teniendo en cuenta la importancia de la calidad de los alimentos en la logística, que garantiza la integridad y frescura necesarias para satisfacer la demanda de los consumidores, se puede concluir que el proceso logístico es relativamente sencillo de ejecutar. El transporte de la fruta desde la finca de producción hasta la planta empacadora no tomará mucho tiempo, lo cual facilita su manejo. Por ello, se asigna una calificación de dos en la matriz de decisión.

Disponibilidad del Producto.

La provincia de El Oro es una de las principales regiones productoras de plátano en Ecuador, con una producción anual de aproximadamente 120,000 toneladas (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2020). La oferta del producto cerca de la planta procesadora es constante durante todo el año, lo que garantiza un suministro estable para la exportación.

La producción de plátano es altamente dependiente de las condiciones climáticas. Fenómenos como sequías o lluvias excesivas pueden afectar negativamente el rendimiento y la calidad del producto. Esto puede resultar en una oferta inestable y en dificultades para cumplir con los compromisos de exportación (Orozco y Manzo, 2015).

Sin embargo, la demanda de este producto en el mercado internacional no es muy atractiva para Ecuador, lo que significa que los productores locales no se enfocan en la producción de plátano de tipo exportación y no cuentan con las certificaciones necesarias para exportar la fruta. Esto significa una calificación de uno en la matriz de decisión.

Banano

Tendencias de Consumo.

La demanda mundial de banano ha aumentado significativamente en los últimos años, con un crecimiento del 2.7% en 2020, alcanzando un total de 114 millones de toneladas (FAO, 2024). Este crecimiento se debe principalmente al aumento de la popularidad del banano en mercados internacionales, especialmente en Europa y Norteamérica, donde hay una creciente demanda de frutas tropicales.

A partir de esta información, se observa una demanda en aumento para este producto, lo que le otorga una calificación de dos en la matriz de decisión.

Compatibilidad de Procesamiento.

La fruta destinada a mercados lejanos y de exportación debe preenfriarse considerablemente para aumentar su vida útil. La fruta debe preenfriarse en un plazo de 10 a 12 horas desde la cosecha para ralentizar la maduración, reducir el marchitamiento y disminuir el riesgo de brote y propagación de enfermedades. La temperatura de almacenamiento ideal para los plátanos es de 13,7 grados centígrados. Es importante permitir la eliminación del etileno de las zonas de almacenamiento para disminuir el ritmo de maduración. Por último, en algunos casos, se pueden aplicar tratamientos con ácido salicílico a las frutas de banano cosechadas para retrasar aún más la maduración.

Esto abarca instalaciones para la selección, lavado, fumigación, etiquetado y empaquetado. Este proceso se relaciona un poco con el proceso del mango y el plátano y de esta manera se le asignó una calificación de 2 en la matriz de decisión.

Regulaciones y Requisitos Fitosanitarios.

Según Agrocalidad (2013), estas son las regulaciones fitosanitarias necesarias en el cultivo de banano:

Ley para estimular y controlar la producción y comercialización de banano, plátano (barraganete) y otras musáceas afines destinadas a la exportación, publicada en el Registro Oficial Suplemento 315 del 16 de abril de 2004.

Reglamento a la Ley para estimular y controlar la producción y comercialización de banano, plátano (barraganete) y otras musáceas afines destinadas a la exportación, expedido mediante Decreto Ejecutivo No. 818, publicado en el Registro Oficial 499 de 26 de julio de 2011.

Ley de Sanidad Vegetal, codificada en Registro Oficial Suplemento 315 del 16 de abril de 2004 y su reglamento.

Decreto Ejecutivo No. 1449 de Creación de AGROCALIDAD de fecha 22 de noviembre de 2008, publicado en el Registro Oficial 479 del 2 de diciembre de 2008.

Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos de AGROCALIDAD, contenido en la Resolución No. 006, publicada en el Registro Oficial No. 107, del 5 de marzo del 2009.

Acuerdo Ministerial No. 556 sobre la expedición del Instructivo de Banano del 7 de noviembre del 2012, publicado en el Suplemento al Registro Oficial No. 863 del 5 de enero 2013.

Considerando la información presentada, el producto requiere certificaciones comparables a las de los otros productos evaluados en el proyecto. Dado que los productores locales ya poseen estas certificaciones, el proceso se facilita considerablemente. Por lo tanto, el producto obtiene una calificación de dos en la matriz de decisión.

Eficiencia de Logística.

Para el transporte del producto se pueden usar buques frigoríficos, buques portacontenedores o contenedores refrigerados integrales. Las navieras que se encargan de la vía marítima en Ecuador son las que especifican a continuación.

Blue Shiping Agency

Inchcape Shiping Services

Navelat

Tolerar

Transportes Pormar

Marsec

Marglobal

Russmar

Trasmobo

Maersk

Una preocupación importante para los exportadores es la cadena de frío, que se debe mantener durante todo el proceso para asegurar la calidad de la fruta.

Teniendo en cuenta esta información y la disponibilidad de opciones para el transporte del producto, como buques frigoríficos, buques portacontenedores o contenedores refrigerados, se puede concluir que el proceso logístico es manejable. Aunque es crucial mantener la cadena de frío para asegurar la calidad de la fruta, las soluciones de transporte marítimo disponibles en Ecuador facilitan el cumplimiento de este requisito.

Además, se cuenta con un productor en El Oro dispuesto a vender su producto a la posible planta multipropósito. Por lo tanto, se le asigna una calificación de dos en la matriz de decisión por su posible bajo costo de transport

Disponibilidad del Producto.

La provincia de El Oro es una de las principales regiones productoras de banano en Ecuador, con una producción anual de aproximadamente 100,000 toneladas (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2020). Considerando que la provincia de El Oro es una de las principales regiones productoras de banano en Ecuador, con una producción significativa, se ha evaluado que el producto cuenta con un respaldo robusto en términos de disponibilidad y calidad. La presencia de productores locales con todas las certificaciones necesarias para la exportación contribuye a la calificación de dos en la matriz de decisión.

Cuadro 1

Resumen de la Matriz de Decisión

	Banano	Mango	Cacao	Plátano	Limón	Pitahaya	Maíz	Arroz
Tendencias de consumo	✓ 2	✓ 2	✓ 2	✓ 2	✓ 2	✓ 2	✓ 2	✓ 2
Compatibilidad de procesamiento	✓ 2	⚠ 1	⚠ 1	✓ 2	⚠ 1	✓ 2	⚠ 1	✗ 0
Regulaciones y requisitos fitosanitarios	✓ 2	✓ 2	✓ 2	⚠ 1	⚠ 1	⚠ 1	✗ 0	⚠ 1
Eficiencia logística	✓ 2	✓ 2	✓ 2	✓ 2	⚠ 1	✗ 0	✗ 0	✗ 0
Disponibilidad	✓ 2	✓ 2	✓ 2	⚠ 1	⚠ 1	✗ 0	✗ 0	✗ 0
Total	10	9	9	8	6	5	3	3

Los resultados de la evaluación de cada producto fueron los siguientes: banano obtuvo una puntuación de diez, mango y cacao alcanzaron nueve puntos cada uno, plátano obtuvo ocho, limón seis, pitahaya cinco, y tanto maíz como arroz lograron un puntaje de tres.

Teniendo en cuenta esta puntuación y los resultados del análisis de las variables, se decide la adopción de tres productos únicamente: banano, cacao y mango los cuales obtuvieron el mayor puntaje y son los que tienen las mejores condiciones técnicas, de mercado y estratégicas para el establecimiento de la planta multipropósito en la región de Santa Rosa, El Oro, Ecuador, y se descartan el resto de estos productos por no alcanzar una valoración alta dando a entender que no resultaría viable por la poca compatibilidad con los demás productos en las diferentes variables evaluadas en la matriz de decisión. El plátano también alcanzó una puntuación medianamente alta (8), sin embargo, no cumple totalmente con la oferta necesaria para la planta, esto quiere decir que no hay una cantidad suficiente de producto en la zona para implementar un cuarto producto en la planta multipropósito.

Estudio Técnico

Teniendo en cuenta el resultado de la matriz de decisión, se procede a elaborar el estudio técnico en base a los tres productos seleccionados.

Ubicación de la Planta

La planta agroexportadora multipropósito estará ubicada en la región Santa Rosa, El Oro. Específicamente aledaño a las plantaciones de la finca proveedora de banano "REYBANPAC", esta ubicación es escogida estratégicamente para facilitar el manejo del banano, ya que es la fruta más delicada al momento del transporte, lo ideal es que una vez cosechado el banano sea transportado por los cables funiculares que llegan directamente a la planta para el empaque. Los otros dos productos no tienen inconvenientes con el transporte.

Banano

Sondeo de Mercado.

El banano es el producto agrícola más relevante de Ecuador, considerando que sus exportaciones representan más del 80 % del total de exportaciones en el ámbito agroalimentario, además se le reconoce por la elevada calidad de sus productos y la eficiencia en la producción.

Según la información de la OCDE (2019), el banano es el producto agrícola líder mundial, la producción se ha incrementado exponencialmente impulsado principalmente por el crecimiento de la población mundial y su demanda en el mercado internacional por ser un producto de alto consumo. Hay una dificultad imperante al analizar el mercado del banano considerando que los cultivos de este alimento se realizan informalmente, por pequeños productores, dejando un vacío en cuanto a la fecha oficial en la producción mundial real del banano; se estima que la producción entre 2017 y 2019 estuvo cerca de los 115 millones de toneladas, arrojando una suma de transacciones en divisas de unos 40.000 millones de dólares.

Proveedores de Banano en Ecuador

Para la Asociación de Exportadores de Banano del Ecuador (AEBE) citado por El Universo (2023b), de los 316,35 millones de cajas exportadas, la empresa UBESA exportó 32,88 millones, abarcando el 10,39 % de participación, con lo cual la posiciona como la principal exportadora del Ecuador. En el 2022 la empresa exportó 24,31 millones de cajas.

En segundo lugar, se ubica REYBANPAC con una participación del 6,90 %, esta empresa se caracteriza por la producción del Banano Orgánico, con (21,84 millones de cajas frente a los 20,07 millones en el 2022); mientras que en la tercera posición está NOBOA TRADING con el 5,42 % (17,13 millones de cajas en relación con los 13,25 millones del 2022).

Según lo expuesto, el proveedor de banano para este proyecto será la empresa Reybanpac, que presenta un precio de 0,35\$ por kilo.

Empresas Internacionales Importadoras de Banano

Según la base de datos Panjiva citado por Bananotecnia (2021), las empresas claves en el mercado de importación marítima de banano son las siguientes:

Dole Fresh Fruit Co.

Chiquita Fresh North America

Del Monte Produce

One Banana North America

Fyffes North America

Estas empresas se caracterizan por la importación del banano orgánico, siendo este el principal producto demandado por su alta calidad y excelente presentación, en comparación con el banano tradicional; el promedio del precio de exportación del banano se ubica en 0,85\$ por kilogramo. Para el presente estudio, la empresa “Chiquita Fresh North América”, ubicada en los EE. UU, será la empresa seleccionada para la exportación del banano, siendo bastante adecuada considerando que realiza los pagos del producto una vez llegue el mismo a su destino.

En cuanto a la comercialización y producción nacional del banano se tiene que, de acuerdo con Basf (2024), Ecuador se encuentra posicionado como uno de los grandes exportadores de este alimento suministrando alrededor del 1/4 de las exportaciones a nivel mundial. En cuanto a las provincias donde mayormente se cultiva el banano figura, Guayas con el 34% de la producción de banano nacional, Los Ríos con el 16% y el Oro con el 14%.

Según datos aportados por el Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador, citado por El Universo (2023a), el precio de la caja de banano se fijó en 6,85\$, como precio mínimo. Esto se realizó en acuerdo alcanzado entre exportadores y productores de este rubro.

Según lo anterior, se debe posicionar como producto factible para invertir considerando su potencial en el mercado demandado, aunque se debe a la falta de datos sobre la producción y comercialización del banano, a su vez se evidencia que Ecuador es el responsable del 25 % de las

exportaciones de banano para el 2022, generándole al país cerca de 3 billones de dólares. Referente al precio del banano para el año 2024 se considera estable, lo que permite reducir la incertidumbre de su valor en el mercado.

Evaluación Técnica.

Posterior a la compra del banano a nuestros proveedores, comienza el proceso iniciando con la recepción del banano, en este punto los obreros descargan el banano en la planta. Seguidamente, se procede al pesaje mediante balanzas industriales, continuando con la selección del producto donde se debe inspeccionar la calidad del banano, desechando aquellos que no cumplan con las especificaciones y exigencias del cliente (longitud, peso, entre otros), luego, sigue el lavado mediante la inmersión del banano en tanques de agua para eliminar suciedad e impurezas.

La etapa de fumigación se realiza con un insecticida que combata la cochinilla, siguiendo con el proceso de empaquetado, se realiza el proceso de empaque al vacío, se coloca la etiqueta con nombre y marca de la empresa; el proceso de almacenamiento se realiza en una cámara de frío para conservar el producto y evitar la maduración temprana.

Maquinaria Necesaria para el Procesamiento del Banano

Tanques.

Los tanques permiten la limpieza, higiene y lavado de las frutas (piña, mango, banano, entre otros). Diseñados específicamente para eliminar al 100% residuos y contaminantes, estos tanques garantizan la calidad y la seguridad de las frutas desde la postcosecha hasta el empaque final. En la figura 1, se puede observar un ejemplo de los tanques para el lavado de las frutas.

Figura 1

Tanques para el lavado del Banano



Nota. Tomada de (TIMSA, 2024)

Bandas para la Selección de la Fruta.

Permite la optimización del proceso de selección de frutas (Banano, mango, piña, entre otros) mediante bandas transportadoras. Están diseñadas para clasificar con precisión la fruta separándolas en frutas de primera y segunda calidad, trabajan con un flujo continuo y eficiente en su línea de producción. En la figura 2, se puede observar un ejemplo de las bandas para la selección de frutas

Figura 2

Bandas para la selección de la fruta



Nota. (TIMSA, 2024)

Fumigación

Con la cámara de desinfección de la fruta se logra reducir la carga microbiana. Se alarga la vida de los productos y se garantiza su calidad, a su vez, se protege el producto y se reduce la maduración temprana, considerando que después de ser separados del árbol o planta se deterioran con gran rapidez. En la figura 3, se observa una cámara para la desinfección de la fruta.

Figura 3

Cámara de desinfección



Nota. (Analpes, 2024)

Empaque

Esta máquina permite aumentar la eficiencia en el proceso de empaque con bandas de bolillos especializadas. Están diseñadas para garantizar un transporte suave y seguro de productos durante

estas etapas críticas, evita los golpes y son clave para mantener la calidad y la integridad de su producción, en la figura 4, se puede observar un ejemplo de este tipo de máquinas.

Figura 4

Máquina para el empaque



Nota. (TIMSA, 2024)

Material de Empaque.

Se debe contar con un equipamiento de materiales de empaque como: (cajas de cartón, fondos, separadores, cajas plásticas, esquineros, entre otros) este material se debe resguardar sobre estantes, en un lugar fresco y cerrado, completamente seguro, con cero por ciento de contaminantes como insectos, heces y orina de roedores. Es importante que en cada caja empacada se coloque la fecha de empaque, nombre científico del producto, nombre o código del empacador y el nombre de la empresa importadora.

Especificaciones para el Transporte en Contenedores del Banano

Para Banabiosa (2020), existen diversas condiciones climáticas que pueden afectar la carga del banano como son:

La radiación solar.

La ventilación.

Las salpicaduras del mar y la lluvia.

La humedad.

La variación térmica, es importante evitar el exceso de CO₂



Nota. (Naucher, 2024)

En otro sentido, en cuanto al instrumento cuestionario tipo encuesta ver Anexo "A", aplicado a veinte (20) expertos en producción agrícola, la mayoría respondieron que es conveniente el transporte de bananos en cajas de 20 kg, considerando que esto permite un fácil manejo de esta fruta para mejor manipulación en su traslado evitando algún daño, a su vez, el empaque debe ser hermético.

Para la presente investigación, se consideró una carga por contenedor de 960 cajas con un peso aproximado por caja de 20kg.

Por otro lado, se realizó el análisis de mercado del cacao:

Cacao

Sondeo de Mercado.

De acuerdo con la Organización Internacional del Cacao (ICCO) citado por Gallo (2023), explica que los mayores productores de este rubro provienen del continente africano, siendo Costa de Marfil y Ghana los que más figuran, llegando a producir los países africanos cerca del 75% de la demanda de cacao mundial. Sin embargo, los países de América también producen cacao cerca del 20% de la producción mundial, siendo Ecuador el máximo productor del continente con el 7% aproximadamente; por último, el continente asiático produce el 5% restante donde Indonesia figura como el mayor productor de este continente; los cultivos en suelo ecuatoriano están diferenciados principalmente por dos tipos, el Cacao Nacional y Cacao CCN51.

De acuerdo con la Asociación Nacional de Exportadores de Cacao (2023), el Cacao Nacional es el producto emblema del Ecuador, también es conocido con el nombre de Fino y de Aroma, se caracteriza por su fragancia y sabor, con su exportación tomo espacio en el mercado y es demandado por los extranjeros llegándolo a llamar Cacao Arriba, tiene un valor agregado lo que lo hace especial.

El Cacao CCN 51, es un cacao de laboratorio surge en 1961 de la mano del agrónomo Homero Castro, siendo su principal fortaleza la resistencia a la plaga durante su cultivo, pero su fragancia y sabor es menor al tradicional.

Proveedores de Cacao en Ecuador

ECUACAO, es una de las empresas productoras de cacao ubica en la provincia el Oro Ecuador, sus principales clientes se ubican en el continente europeo específicamente España, con diferentes chocolateras. Su producto para la venta es el cacao en granos fino de aroma 'Nacional o Arriba' vienen de una sola región de origen, la Provincia El Oro.

Otra de las empresas de la provincia el Oro proveedoras de cacao es AGRISOLBA S.A, donde su principal actividad es la siembra, cultivo y cosecha del cacao CCN-51, es una variedad de alto rendimiento y con alta resistencia a las enfermedades que se cultiva para la industria del chocolate de calidad comercial.

En Santa Rosa, el cacao está representado por el 33% de la superficie que es productiva y la tercera actividad económica siendo el banano y camarón, la primera y segunda actividad respectivamente, dentro de Santa Rosa la parroquia Bellamaría es la que más cultivos de cacao posee con un 50% de la producción.

Para la presente investigación la empresa proveedora de cacao será AGRISOLBA S.A, considerando su alta productividad en cacao CCN-51, teniendo alta demanda en el mercado internacional, especialmente en chocolateras. Esta empresa presenta un precio para la venta del cacao de 2\$ por kilogramo de grano seco.

Empresas Internacionales Importadoras de Cacao

RJ África, esta empresa se encarga de todo el proceso de importación del producto hasta el destino, su principal mercado es el europeo, es una empresa joven con 10 años de experiencia en la importación de Cacao. Dispone de todas las certificaciones internacionales, también la certificación ecológica si el cliente lo precisa y realiza su pago con tres meses de plazo.

Export Chocolett, es una empresa importadora de cacao en todas sus etapas, tiene una marca posicionada Chocolett Colombia y Chocolett Zona Franca, también realizan envíos sus productos a su filial Export Chocolett en España. Desde allí, distribuimos tanto materias primas como productos terminados de cacao a nivel mundial y, realiza el pago de sus importaciones con un plazo de un mes.

El mercado estadounidense del chocolate está moderadamente consolidado, con una importante presencia de actores globales. Nestlé es una de las empresas mejores posicionadas en este rubro, sin embargo, esta solo realiza importaciones en altas cantidades, siendo poco atractivo para los pequeños y medianos exportadores.

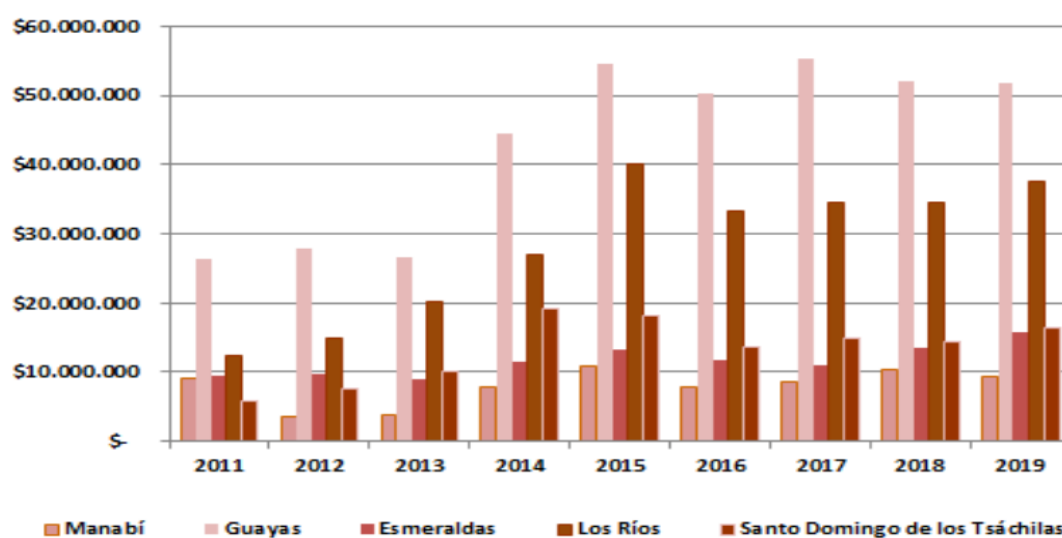
Para la presente investigación, se seleccionará la empresa Export Chocolett como medio para exportar nuestro cacao, debido a su amplio mercado y su crecimiento constante, lo cual garantiza un suministro seguro. El precio del cacao para la exportación es de 6 dólares por kilogramo de grano seco.

En cuanto a la comercialización del cacao, es muy demandado como materia prima para la producción de productos en diversas industrias, como la chocolatería, la confitería y la farmacéutica, entre otras. El cacao se presenta en varias formas para su comercialización, incluyendo el cacao en grano seco, la manteca de cacao, el licor de cacao y el cacao en polvo. Si bien el cacao en grano seco es la materia prima para producir todos los demás derivados, cada proceso le añade valor agregado, elevando su costo y haciéndolo más atractivo para su comercialización. Los países europeos son los principales procesadores del cacao, con sus grandes moliendas que aportan al mercado cerca del 36% de estos subproductos. La molienda permite convertir el cacao en grano en otros subproductos como la manteca de cacao, el licor de cacao y el cacao en polvo.

En el caso de los países africanos a pesar de que son los mayores productores de cacao sólo muelen cerca del 23% del cacao; EE. UU. participa con cerca del 19% en cuanto a la molienda de cacao, continuando con Brasil y México. Por otro lado, para la ICCO citado por Sánchez et al. (2020) este rubro es por tradición producto de exportación del Ecuador, siendo pionero en este campo dentro a nivel latinoamericano, por cuanto, produce alrededor del 7% de la producción mundial de cacao en grano seco.

Figura 6

Provincias del Ecuador con Mayor Volumen de Ventas de Cacao en el Período 2011-2019.



Nota. ICCO citado por (Sánchez & Vayas, 2020).

En la figura 6, se muestran las diferentes provincias del Ecuador que generaron mayor número de ventas de cacao para el período 2011-2019. Sin embargo, en esta no se visualiza la provincia de El Oro, por lo que, resulta importante fomentar la producción y comercialización del cacao en esta zona aprovechando sus bondades naturales y considerando la alta demanda en el mercado de este producto.

Figura 7

Precios del Cacao 2000-2024.



Nota. ICCO citado por (Sánchez & Vayas, 2020).

En la figura 7, se puede observar la variación del precio del cacao por tonelada para el período 2000-2024, evidenciándose una cifra récord para el año 2024 sobrepasando los 9.000 dólares por tonelada, siendo el principal factor de este brusco incremento los fenómenos climáticos que han generado condiciones pésimas para las cosechas de cacao en los países de África, reduciendo la oferta.

En la discusión de resultados para el análisis de mercado del cacao, Ecuador, como productor, vende solo el cacao en grano seco como materia prima, perdiendo la oportunidad de invertir en procesos que generen valor agregado a este producto y que podrían venderse en otros mercados. Para aprovechar estas oportunidades, sería necesario invertir en la construcción de molineras para producir subproductos del cacao, como la manteca de cacao, el licor de cacao y el cacao en polvo. Esto implica que, en ocasiones, se vende la materia prima y, posteriormente, se terminan comprando en el mercado internacional los subproductos de este por un valor mayor.

Evaluación Técnica.

Después de la compra del cacao a nuestros proveedores, comienza el proceso de agroexportación del producto. Primero, se recibe el cacao sin venas, y los obreros lo descargan en la planta procesadora. Luego, se procede al pesaje utilizando balanzas industriales. A continuación, se selecciona el producto, inspeccionando la calidad del cacao y desechando aquellos que no cumplen con las especificaciones y exigencias de la planta, como el peso, entre otros factores.

Posteriormente, se realiza la limpieza para eliminar impurezas. El siguiente paso es la fermentación, donde el cacao se coloca en cajones de madera durante cuatro días para obtener una buena fermentación. Este proceso mejora el olor y sabor del grano, además de aumentar su peso. Luego, el cacao se coloca en las secadoras durante 7 a 8 horas. Al finalizar, se procede con el embolsado en sacos, añadiendo la etiqueta con el nombre y marca de la empresa.

Finalmente, el proceso de almacenamiento se lleva a cabo en un galpón techado con ventanas para facilitar la circulación del aire en días calurosos y mantenerlas cerradas en días húmedos o lluviosos.

Requerimientos para el Transporte del Cacao en Contenedores

De acuerdo con Associated Traffic (2023), el cacao se transporta en contenedores de 20 pies, cuyas medidas serían:

5,89 metros de largo

2,35 metros de ancho

2,39 metros de alto

En otro sentido, en cuanto al instrumento cuestionario tipo encuesta (ver Anexo "A"), aplicado a veinte (20) expertos en producción agrícola, la mayoría respondieron que es conveniente el traslado del cacao en contenedores con ventilación natural. Considerando que el cacao es bastante sensible a la humedad, minimizar esta condición ayuda a prevenir la formación de hongos que puedan generar la descomposición del cacao.

El cacao en grano seco no pasa por un proceso de lavado considerando que la humedad afecta a este producto, por lo que solo se realiza un proceso de limpieza para reducir las impurezas que pudieran contener residuos de otro material, cascaras, tierra, entre otros. El punto de atención para el procesamiento del cacao está en el almacenamiento, una vez embolsado en los sacos, debe ser almacenado en un lugar previamente fumigado y desinfectado para evitar la presencia de insectos o la generación de hongos.

Registros y certificados: Documentos de Control Previo (Pueden ser al embarque o a la presentación de la declaración aduanera), exigibles por regulaciones expedidas por el COMEX y/o por el Directorio del Servicio Nacional de Aduanas del Ecuador (SENAE), en el ámbito de sus competencias.

El SENASA, es la autoridad nacional encargada de la fiscalización de la producción orgánica nacional, propone las normas y sanciones para dar garantía del producto orgánico en el mercado nacional e internacional. Fiscaliza el cumplimiento del Reglamento Técnico por parte de los organismos de certificación que operan en el país y de todos los agentes que intervienen en la producción, procesamiento y comercialización a nivel nacional. Registra a los Organismos de Certificación de la Producción Orgánica, los audita y supervisa a sus operadores a nivel de campo (unidades de producción, proceso y comercio).

El exportador debe solicitar la inspección del lote o lotes por exportar a AGROCALIDAD, setenta y dos horas previas a la exportación. Luego, AGROCALIDAD dispone a una verificadora externa a realizar la inspección. La verificadora emite un informe, el cual, es analizado por técnicos de AGROCALIDAD. Si los parámetros están acordes con las normas del tipo de cacao, se emite el Certificado de Calidad previo el pago de 0.25% del valor FOB en las cuentas de AGROCALIDAD en el Banco Nacional de Fomento (BNF), Banco del Pacífico o Banco de Guayaquil. Una vez aprobado el reporte se emite al usuario un certificado de registro y un código de registros los cuales confirman el registro de operador en Agrocalidad (Reconocidos Internacionalmente).

Mango

Sondeo de Mercado.

En cuanto a la exportación mundial del mango, de acuerdo con el Banco Mundial (2023), México es el mayor exportador de mangos a nivel mundial, generando ingresos anuales de más de 550 millones de dólares, seguido por Tailandia con ingresos anuales de más de 500 millones de dólares, Suramérica está representada por Perú que genera ingresos por la venta de mangos de más de 290 millones de dólares anuales. Ecuador para el año 2020 tuvo ingresos de alrededor de 35 millones de

dólares por la exportación de mangos, siendo su principal cliente EE. UU. La demanda por esta fruta en EE. UU ha crecido exponencialmente convirtiéndose en una fruta muy popular con grandes beneficios para la salud de acuerdo con nutricionistas.

Proveedores de Mango en Ecuador

En Ecuador existe una amplia variedad de Mangos como son: Honey, Kent, Tommy Atkins y Haden. Tommy Atkins, la variedad más producida en el país, se destina a la exportación, por su excelente calidad y sabor, de entre 12 y 13 cm de largo, de entre 500 y 600 gramos y sin fibra.

Por otro lado, en segundo lugar, está el tipo Haden, es un poco más grande con 14 cm de longitud, el peso es similar al Tommy Atkins, y este tipo de mango si contiene fibra, pero en pequeñas cantidades. En tercer lugar, está la variedad Kent, una longitud de 13 cm, con un peso promedio de 700 gramos, y no contiene fibra.

Dentro de las empresas productoras de Mango en Machala, Provincia el Oro, se encuentra "FINCA TRES MARÍAS, presenta una producción de mango Tommy Atkins de 450 toneladas aproximadamente, es decir, con un área cultivada de 75 hectáreas, la cosecha se da principalmente durante los meses de octubre a febrero, siendo esto beneficio para la comercialización y posicionamiento.

Es importante resaltar que, el mango no es altamente producido en la provincia El Oro, siendo Guayas, Los Ríos y Santa Elena, los principales productores de este producto en Ecuador. Para esta investigación se considera como proveedor de mangos a la "Finca tres Marías", presentando un precio de venta de 0,5\$ por kilogramo de mango.

Empresas Internacionales Importadoras de Mango

Frutas Olivar, es una empresa mayorista que importa mangos, naranjas, melocotones, plátanos, entre otros tipos de frutas. Sus principales proveedores son los países de Suramérica, Brasil, Perú, Chile, Ecuador, entre otros países, para comercializar estas frutas en Madrid, España. Dentro de sus atractivos esta que cancelan el producto con un plazo de 1 mes.

Otra de las empresas dedicadas a la importación de Mangos es, Florida Fruit, en Florida EE. UU, se dedica a la comercialización e importación del mango tipo Tommy Atkins, teniendo una base sólida de experiencia en el ramo, el pago del producto lo realiza una vez el mismo se encuentre en sus almacenes.

Para la presente investigación se tomará la empresa Florida Fruit, como la importadora del mango, presentando un precio de compra de 1\$ por kilogramo de mango.

Evaluación Técnica.

Posterior a la compra del mango a nuestros proveedores, comienza el proceso para la agroexportación del producto, iniciando con la recepción del mango, en este punto los obreros descargan el mismo en la planta de forma ordenada. Sigue el pesaje mediante balanzas industriales, continuando con la selección del producto donde se debe inspeccionar la calidad del mango, desechando aquellos que no cumplan con las especificaciones y exigencias del cliente (longitud, peso, entre otros).

Posteriormente, se procede al lavado para eliminar residuos e impurezas, considerando que los insectos tienen más dificultad para infestar a los granos limpios.

La siguiente etapa es el tratamiento hidrotérmico que consiste en un tanque de procesamiento en el cual el agua se calienta a una temperatura de 46.1 °C por 90 minutos para el combate de antracnosis y mosca de la fruta (Petit et al., 2008). En este tanque, el mango se calienta mediante transferencia directa con el agua.

La etapa de fumigación se realiza aplicando fungicidas comerciales como: fludioxonil o prochloraz, para controlar la descomposición del mango después de la cosecha, siguiendo con el proceso de empaquetado, se realiza el proceso de empaquetado en cajas con ventilación, se coloca la etiqueta con el nombre y marca de la empresa.

El proceso de almacenamiento de los mangos se realiza como muchas otras frutas tropicales y subtropicales, se dañan por las bajas temperaturas durante el almacenaje, por lo cual la temperatura

de tránsito recomendada varía según las áreas de producción entre 10 y 13° C del nivel bajo, el riesgo de daño por frío aumenta.

Requerimientos para el Transporte del Mango en Contenedores

De acuerdo con Apaza et al. (2024), para la exportación del mango en contenedores se deben considerar las siguientes especificaciones:

El contenedor debe ser de 20 pies refrigerado con las siguientes medidas:

Largo: 5.48 m

Ancho 2.28 m

Alto 2.16 m

Peso máximo de carga 27 TON

Capacidad de carga en vol. 28 m³

Para la presente investigación se considerará una carga de 22.000 Kilogramos de Mango por contenedor.

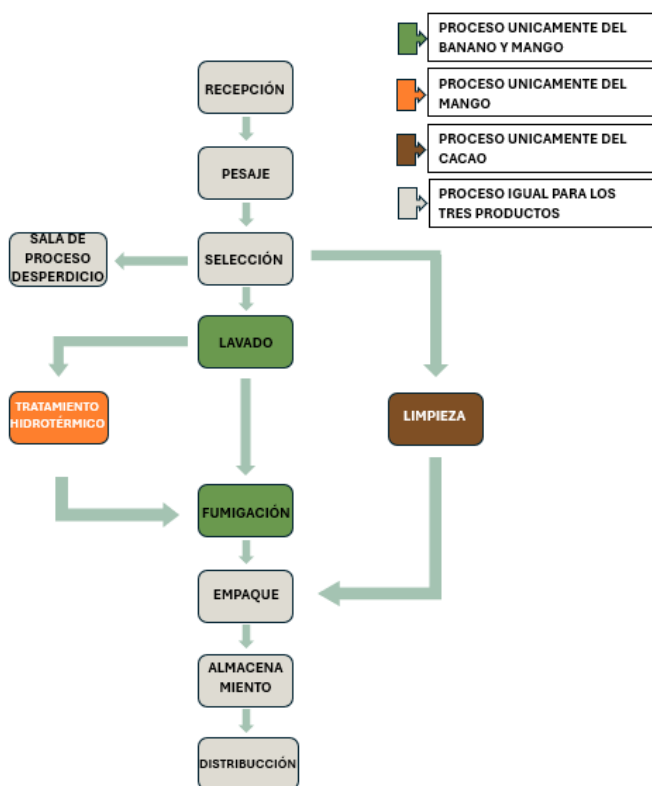
En otro sentido, en cuanto al instrumento cuestionario tipo encuesta ver Anexo "A", aplicado a veinte (20) expertos en producción agrícola del mango, la mayoría respondieron que es conveniente mantener el mango refrigerado durante su transporte para evitar una maduración acelerada del mismo y que este pierda sus propiedades, además de evitar de cubrir la capacidad máxima del espacio del contenedor, ya que, el mango es una fruta muy frágil y sus altas temperaturas aceleran su descomposición.

Flujo de Proceso Planta de Agroexportación Multipropósito.

Teniendo en cuenta los procesos y tratamientos necesarios de cada fruta, se realizó un flujo de proceso en el cual se combinaron estratégicamente las etapas para aprovechar la compatibilidad de procesamiento de los productos, dando como resultado el siguiente flujo de proceso.

Figura 8

Flujo de proceso planta de agroexportación multipropósito



Disponibilidad de materias primas a lo largo del año

Banano

Como se muestra en la figura 8, este producto tiene una disponibilidad constante a lo largo del año, ya que las condiciones climáticas favorables en la región permiten tener cosechas continuas.

Cacao

Como se puede observar en la figura 8, el Cacao tiene una disponibilidad desde el mes de mayo hasta septiembre, de acuerdo con la cosecha programada por la finca proveedora.

Mango

En la figura 8 se evidencia la disponibilidad de Mango desde el mes de septiembre hasta el mes de febrero, de igual manera, proporcionado por la disponibilidad del proveedor. ☐

Cuadro 1

Calendario de disponibilidad de los productos.

Producto	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Banano	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cacao					X	X	X	X	X			
Mango	X	X							X	X	X	X

Nota. Elaboración propia (2024)

En el cuadro 2, se presenta el calendario de disponibilidad de los tres productos principales. El banano muestra disponibilidad durante todo el año, mientras que el cacao está disponible de mayo a septiembre. El mango, por su parte, tiene su temporada de disponibilidad de septiembre a febrero. Esta distribución es ventajosa, ya que el pico de producción de banano ocurre en períodos en los que no hay producción significativa de los otros productos. Esto asegura un flujo de trabajo constante a lo largo del año, optimizando los recursos y la operación de la planta exportadora multipropósito.

Análisis Financiero

El análisis financiero se realizó en base a la metodología de presupuestación de capital, para esto se establecieron inicialmente los siguientes supuestos:

Horizonte de Evaluación

Se determinó un horizonte de evaluación de 10 años, tomando en cuenta la magnitud de la inversión inicial, la visión a largo plazo de la empresa, las proyecciones de producción que tiene la empresa y la posibilidad de un préstamo bancario.

Moneda Utilizada

La moneda utilizada en este estudio es el dólar estadounidense debido a que el estudio de viabilidad está ubicado en Ecuador, por lo tanto, todas las transacciones de dinero se realizan en esta moneda

Inflación

La inflación se determinó en base a los datos históricos de Ecuador en los últimos 5 años, haciendo una proyección de series de tiempo con el programa @Risk. La inflación esperada para los próximos 10 años es:

Precio de Compra por Kilogramo de Banano

Para establecer el precio de compra del banano, se consideran factores como los precios internacionales y nacionales, la demanda internacional, la calidad del producto y los costos de producción, el precio de compra de bananos de la empresa Reybanpac es de \$0.35 por kilogramo.

Precio de Compra por Kilogramo de Mango

Para establecer el precio de compra del mango, se consideran factores como la variedad de mango (Tommy Atkins, Haden, Kent, etc.), la calidad del producto, y los costos de producción y procesamiento. El precio de compra de mangos de la empresa "Finca Tres Marías" es de \$0.50 por kilogramo de mangos.

Precio de Compra por Kilogramo de Cacao

Para establecer el precio de compra del cacao, se consideran factores como la calidad del grano, los costos de producción y procesamiento, y los precios internacionales y nacionales. El precio de compra de cacao de la empresa AGRISOLBA S.A. es de \$4 por kilogramo de granos de cacao.

Precio de Venta de Banano

El precio de venta del banano se estableció considerando los precios internacionales y nacionales, la demanda internacional, la calidad del producto, y los costos de producción y procesamiento. Además, se revisaron los precios de exportación, impuestos, costos de empaque por contenedor, y se determinó el rendimiento de venta por kilogramo. El precio de venta del banano es de \$0.85 por kilogramo.

Precio de Venta de Cacao.

El precio de venta del cacao se estableció considerando los precios internacionales y nacionales, la demanda internacional, la calidad del grano, y los costos de producción y procesamiento. Además, se revisaron los precios de exportación, impuestos, costos de empaque por contenedor, y se determinó el rendimiento de venta por kilogramo. El precio de venta del cacao es de \$6 por kilogramo de grano seco.

Precio de Venta de Mango.

El precio de venta del mango se estableció considerando los precios internacionales y nacionales, la demanda internacional, la calidad del producto, y los costos de producción y procesamiento. Además, se revisaron los precios de exportación, impuestos, costos de empaque por contenedor, y se determinó el rendimiento de venta por kilogramo. El precio de venta del mango es de \$1 por kilogramo.

Costos Variables.

Los costos variables en el estudio se refieren a aquellos gastos que fluctúan en función de la cantidad de productos procesados y exportados. Estos costos incluyen la compra de materias primas (banano, cacao y mango), empaque y embalaje, transporte, mano de obra, energía y combustibles, mantenimiento y reparaciones, y los impuestos y derechos de exportación. A través de encuestas y análisis de datos, se estimaron los costos unitarios por kilogramo de producto, considerando los precios de mercado y los requerimientos específicos de cada etapa del proceso. Los resultados de este análisis son fundamentales para el estudio financiero del proyecto, permitiendo evaluar la viabilidad económica y determinar la rentabilidad de la inversión propuesta. Además, se consideran los gastos FOB por contenedor, que abarcan el flete, el seguro y otros costos necesarios para la exportación.

Capital de Trabajo.

Calculado usando el método de desfase, el cual considera todos los costos anuales y el plazo en días desde que se paga la fruta al productor hasta que se recibe el pago de la empresa importadora.

Valor de Rescate de los Activos.

El valor de rescate de los activos se determinó utilizando el método de depreciación en línea recta. Las inversiones se categorizaron según su vida útil, ya sea de 45, 40 o 10 años. Este valor se calcula para los activos fijos necesarios en el procesamiento y exportación de productos, basándose en el precio de mercado estimado que se podría obtener al final de su vida útil.

Costo del Capital Propio.

Se estimó el costo de capital propio con el modelo de equilibrio de rendimiento esperado con su beta correspondiente. Este costo es el que se espera obtener para satisfacer y compensar el riesgo que toman los inversionistas. El costo del capital propio es de 22.22%. Para el cálculo, se utilizó la siguiente fórmula:

Fórmula del Costo del capital propio

$$R_e = R_f + B * (R_m - R_f) \quad [5]$$

Donde:

R_e es el rendimiento esperado del capital propio.

R_f es la tasa de interés libre de riesgo, generalmente se toma como la tasa de rendimiento de bonos del gobierno a largo plazo.

β es la beta de la empresa, que mide la sensibilidad del rendimiento de las acciones de la empresa en relación con el mercado en general.

R_m es el rendimiento esperado del mercado de valores.

$R_m - R_f$ es el premio por riesgo de mercado.

Tasa de Descuento

Cuadro 2

Base de datos de los porcentajes que representan las exportaciones en el PIB

Fecha	Exportaciones (millones USD)	%PIB
2023	28,786.1 USD	26.19%
2022	31,014.6 USD	28.41%
2021	22,574.8 USD	25.17%
2020	17,821.2 USD	20.48%
2019	19,945.9 USD	20.66%
2018	18,313.3 USD	20.12%
2017	16,927.0 USD	18.33%
2016	15,175.4 USD	16.80%
2015	16,521.5 USD	18.46%
2014	19,363.5 USD	25.29%
2013	18,709.3 USD	26.12%
Total		22.37%

En el caso de la planta agroexportadora 90% de los ingresos son de exportación es decir no se producen en Ecuador. Existe un 10% que es rechazo, de ese 10%, el 8% se puede vender y es de la venta de la fruta rechazada que son ingresos que provienen del país para la empresa.

$$\lambda = \frac{8\%}{100-22.22\%} = 0.103$$

[6]

A continuación, se detallan los indicadores financieros:

Cuadro 3

VAN TIR y PRI para la exportación de banano, cacao y mango sin financiamiento

Indicadores financieros	
VAN=	\$45,967,544
TIR=	75.5%
PRI (años)	1.27

De acuerdo con los resultados mostrados en el cuadro 4, para el escenario de la inversión en una planta de agroexportación de Banano, cacao y mango con capital propio, se tiene un VAN igual a \$45,967,544 USD siendo positivo, lo que indica que el proyecto es factible; la TIR es del 75.5% y es mayor a la tasa de descuento que fue de 23.73% por lo que, el proyecto es factible de acuerdo con el valor TIR. El período de recuperación de la inversión es bastante atractivo, siendo de 1.27 años.

Cuadro 4*Flujo de Caja, VAN y TIR para la Exportación del Banano con Financiamiento*

Indicadores financieros	
VAN=	23,795,696
TIR=	102.4%
PRI (años)	0.95

Por otro lado, en cuanto a los resultados mostrados en el cuadro 5, se tiene para la inversión de una planta agroexportadora de Banano con financiamiento, se obtuvo un valor de VAN igual a 23,795,696 USD; siendo positivo y, el valor de TIR igual a 102.4 %, siendo mayor que la tasa de descuento, por lo que, se confirma la rentabilidad de este proyecto de inversión para su exportación.

Según la confrontación de resultados, para ambos escenarios se obtienen buenos indicadores financieros para la inversión en una planta agroexportadora de banano, pero con capital propio se obtienen mejores beneficios.

Comparación de los Indicadores Financieros en los Escenarios con y Sin Financiamiento***Valor Actual Neto (VAN)***

Sin Financiamiento: El VAN del proyecto es de 2,693,406 USD lo que indica una alta rentabilidad y agrega un valor significativo a la planta agroexportadora. Este resultado es consistente con estudios previos sobre proyectos similares, donde se ha demostrado que la integración vertical y el control directo sobre el proceso de empaquetado y exportación pueden aumentar significativamente el valor neto actual de una empresa agrícola (Gómez et al., 2018).

Con Financiamiento: Considerando un préstamo bancario del 40% de la inversión total con una tasa de interés del 18% proporcionada por Banco de Pichincha, el VAN del proyecto es de 11,786,667 USD. Aunque este valor es menor que en el escenario sin financiamiento, aún representa una alta rentabilidad.

Tasa Interna de Retorno (TIR)

Sin Financiamiento: La TIR del proyecto es de 75.5%, significativamente mayor que el costo del capital propio (23.73%). Esto indica que la inversión es muy atractiva, superando ampliamente el rendimiento requerido para compensar el riesgo de los inversionistas. Este resultado es respaldado por la literatura, que sugiere que los proyectos agroindustriales exitosos suelen tener tasas internas de retorno superiores al promedio debido a los altos márgenes de ganancia y la creciente demanda del mercado internacional (Ramos y Saavedra, 2024).

Con Financiamiento: La TIR es de 102.4%, aún mayor que el costo promedio ponderado del capital. La ligera mejora en la TIR con financiamiento se debe a la utilización efectiva del apalancamiento financiero, lo cual es común en proyectos agrícolas de gran escala (Tenecela y Palacios, 2023).

Periodo de Retorno de la Inversión (PRI)

Sin Financiamiento: El PRI es de 1.27 años, lo que refleja un tiempo de recuperación rápido para una inversión de esta magnitud. Este resultado es consistente con otros estudios que indican que los proyectos de empaquetado y exportación de productos agrícolas pueden recuperar su inversión rápidamente debido a los ciclos de producción relativamente cortos y los márgenes de ganancia elevados (González et al., 2019)

Con Financiamiento: El PRI es de 0.95 años o 11.4 meses, el proyecto sigue siendo financieramente sólido y capaz de generar retornos en un plazo muy corto.

Todos los valores están detallados en el documento Excel que contiene el flujo de caja del proyecto y los indicadores financieros.

Se tomará en cuenta el escenario con financiamiento como la mejor opción para ejecutar el proyecto debido a los altos costos de inversión que serían imposibles de costear solo con fondos propio

Análisis de Riesgo e Incertidumbre

El análisis de riesgo se realizó en base al flujo de caja elaborado en el análisis financiero, utilizando el programa @Risk para evaluar las variaciones e incertidumbres que podrían impactar los resultados. Se establecieron las siguientes variables de entrada debido a su relevancia e impacto en los resultados del análisis:

Inflación anual, se estableció en base a datos históricos y se realizó una proyección a futuro, de este modo la inflación puede diferir un poco de los datos fijados en el flujo de caja.

Porcentaje de rechazo dentro de la planta empacadora, inicialmente se estableció en 10%, sin embargo, al hacer el análisis se observan algunos cambios en la productividad y cumplimiento de los parámetros de calidad de los abastecedores, por lo que se considera una variable que puede llegar a impactar en los resultados de proyecto si tiene variaciones, el valor mínimo se estableció en 9% y el valor máximo en 11%.

Precio de venta por contenedor, se tienen en cuenta los precios ofrecidos por los compradores de los tres productos, sin embargo, se tuvo en cuenta una variación del 5% en este precio por posibles fluctuaciones futuras en el mercado, además, de esta variable dependen directamente los ingresos del proyecto, por lo cual es muy importante analizarla en diferentes escenarios.

Cantidad de contenedores exportados, se establecen las proyecciones de exportación en base a la producción de los abastecedores, sin embargo, la producción agrícola se puede ver afectada por diferentes factores externos que se deben considerar como riesgos potenciales, por esta razón se estableció una variación del 5% en la cantidad de contenedores a exportar de cada uno de los productos.

Cuadro 5

VARIABLES DE ENTRADA.

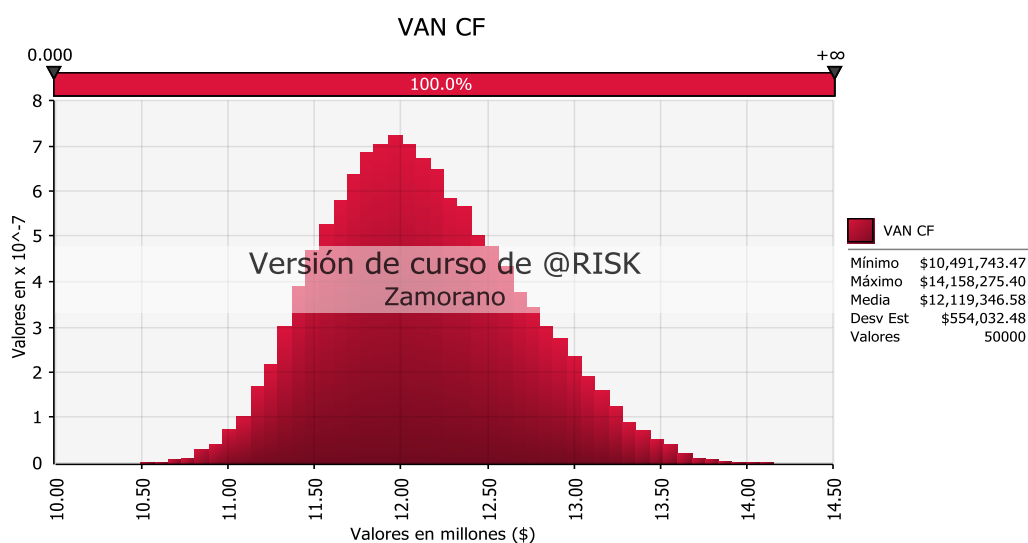
Variable	Mínimo	Más probable	Máximo	Distribución
Inflación	1.46%		2.50%	Uniforme
% Rechazo	9%	10%	11%	Pert
Banano				
Precio exportación/contenedor	15,000.00	16,320.00	20,000.00	Triangular
Contenedores/año	165	174	182	PERT
Cacao				
Precio exportación/contenedor	\$ 100,000	\$ 108,000	\$ 115,000	Triangular
Contenedores/año	89	93	98	PERT
Mango				
Precio exportación/contenedor	\$ 18,000	\$ 20,000	\$ 23,000	Triangular
Contenedores/año	116	122	128	PERT

Resultados con Financiamiento

En la figura 10 muestra que existe un 0% de probabilidad de que el VAN sea menor a cero, lo que implica pérdidas. Por otro lado, hay un 100% de probabilidad de que el VAN sea mayor a cero, indicando ganancias. Esto sugiere una total probabilidad de que el proyecto generará beneficios para la empresa. La alta probabilidad de rentabilidad se alinea con estudios previos que han utilizado @Risk para evaluar proyectos similares, demostrando que la implementación de plantas empacadoras en el sector agrícola suele ser una inversión segura y rentable.

Figura 9

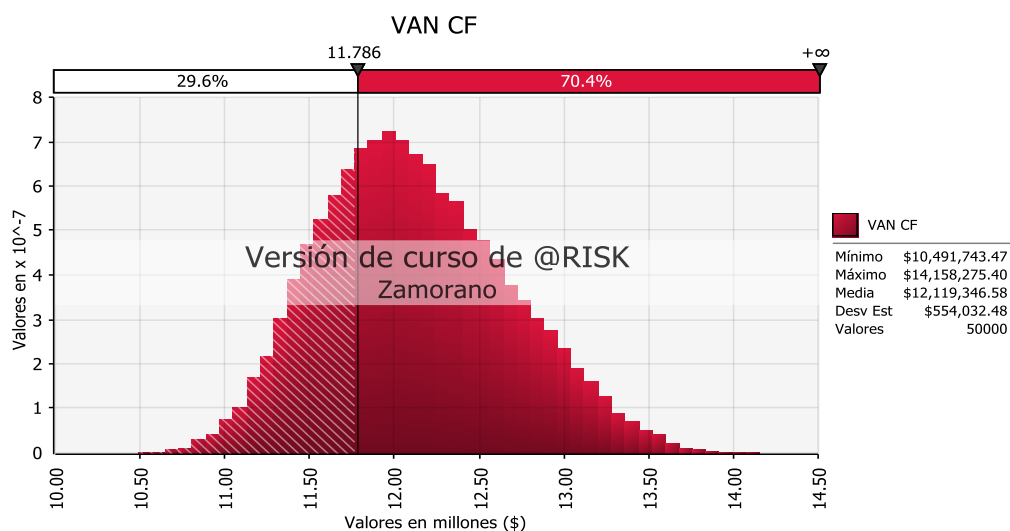
Probabilidad de que el VAN sea menor o igual a cero.



En la figura 9 muestra que el VAN se ubica en 11.786 millones de dólares. Según la simulación, hay un 29.6% de probabilidad de que el VAN sea menor que el valor estimado en el modelo determinístico, y un 70.4% de probabilidad de que el VAN sea mayor. Esto indica que, en la mayoría de los casos, las ganancias esperadas podrían superar las proyecciones iniciales. Aunque existe una probabilidad significativa de que el VAN sea menor al esperado, esto no implica necesariamente pérdidas, sino que las ganancias podrían ser menores en ciertos escenarios.

Figura 10

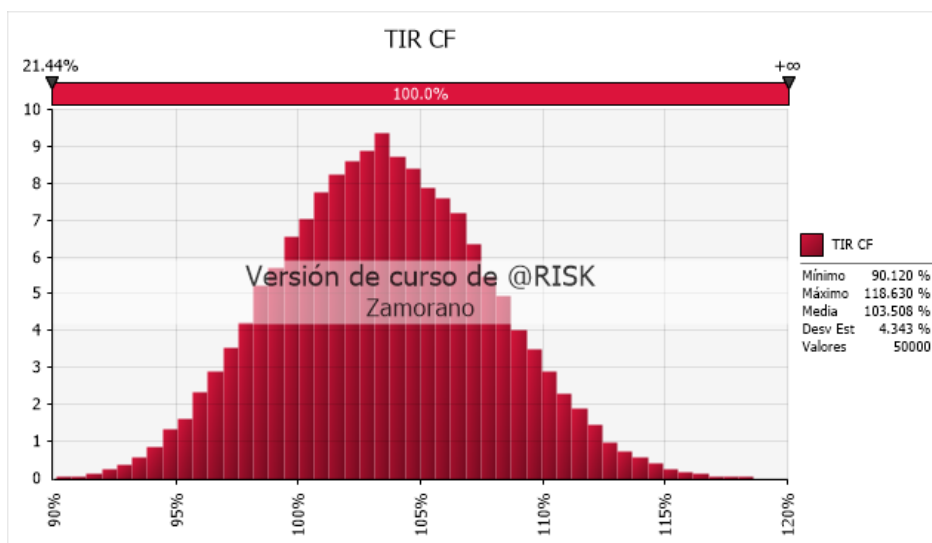
Probabilidad de que el VAN sea igual al modelo determinístico.



En la figura 10 muestra la distribución de probabilidad de la Tasa Interna de Retorno, se ubica el indicador en 21.44% que es el costo ponderado del capital, el resultado de la simulación muestra que hay 0% de probabilidad de que la TIR sea menor al costo del capital propio, y 100% de que sea mayor, es decir que el proyecto genera una rentabilidad que supera el costo de financiamiento, esto indica que el proyecto no solo cubre el costo de oportunidad de los fondos invertidos sino que genera valor adicional, en términos generales, mayores beneficios económicos para los accionistas.

Figura 11

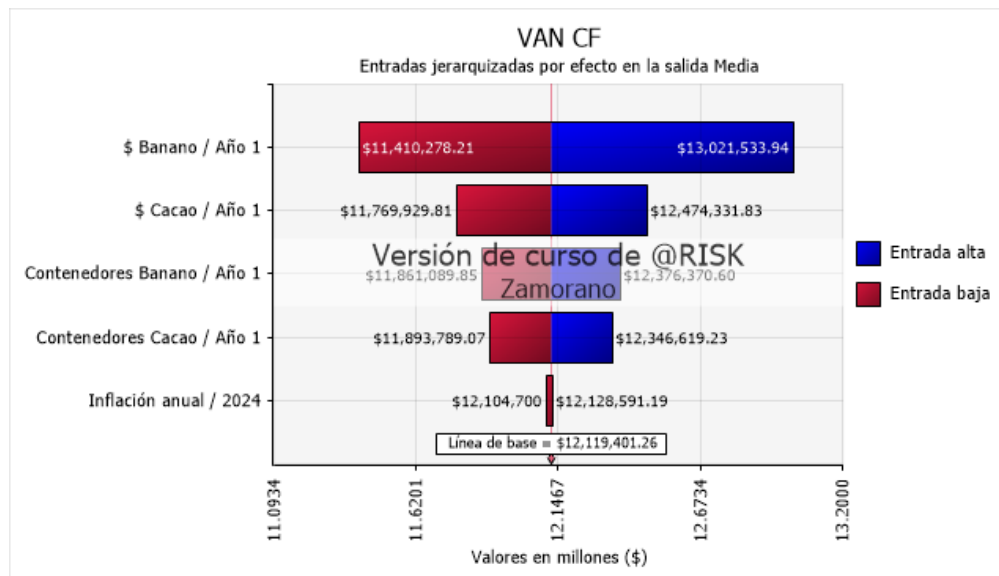
Probabilidad de que la TIR sea igual al Costo del Capital.



En la figura 11 muestra que la TIR se ubica en 102.4% según el modelo determinístico. La simulación de Monte Carlo realizada con @Risk indica que existe un 40.9% de probabilidad de que la TIR sea menor a la esperada y 59.1% de que sea mayor, esto quiere decir que el proyecto tiene un potencial de rentabilidad muy alto, excede ampliamente el costo del capital y es probable que agregue valor significativo a la empresa. Este resultado sugiere que el proyecto es rentable y tiene una alta probabilidad de generar retornos significativamente superiores a los costos de inversión iniciales.

Figura 13

Gráfico de Tornado Con Financiamiento.

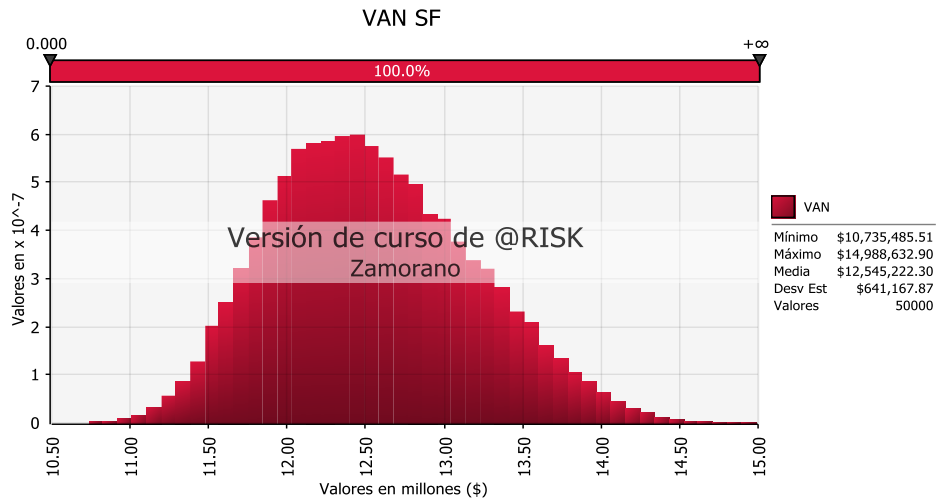


Resultados sin Financiamiento

En la figura 13 muestra que existe un 0% de probabilidad de que el VAN sea menor a cero, lo que implica pérdidas. Por otro lado, hay un 100% de probabilidad de que el VAN sea mayor a cero, indicando ganancias. Esto sugiere una total probabilidad de que el proyecto generará beneficios para la empresa.

Figura 14

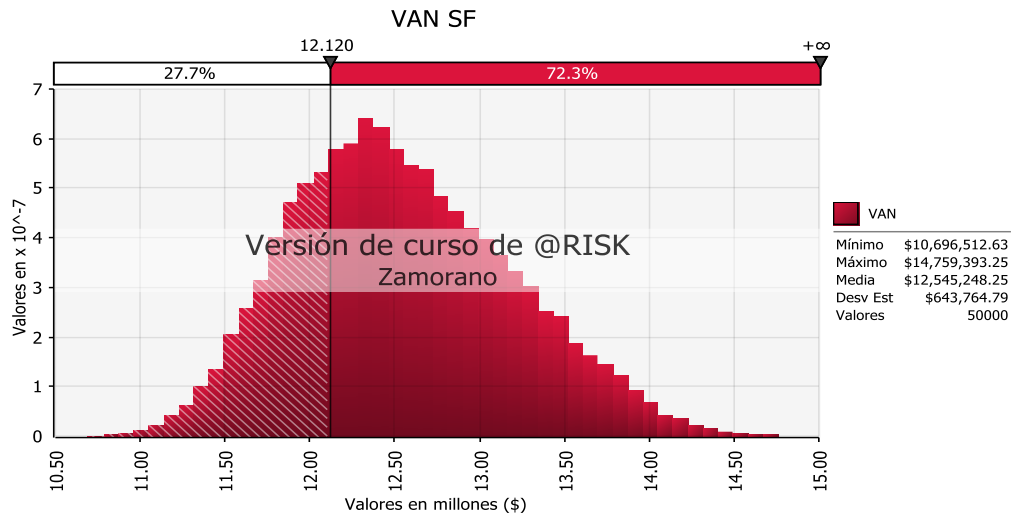
Probabilidad de que el VAN sea menor o igual a cero.



En la figura 14 muestra que el VAN se ubica en 12.12 millones de dólares. Según la simulación, hay un 27.7% de probabilidad de que el VAN sea menor que el valor estimado en el modelo determinístico, y un 72.3% de probabilidad de que el VAN sea mayor. Esto indica que, en la mayoría de los casos, las ganancias esperadas podrían superar las proyecciones iniciales. Aunque existe una probabilidad significativa de que el VAN sea menor al esperado, esto no implica necesariamente pérdidas, sino que las ganancias podrían ser menores en ciertos escenarios.

Figura 152

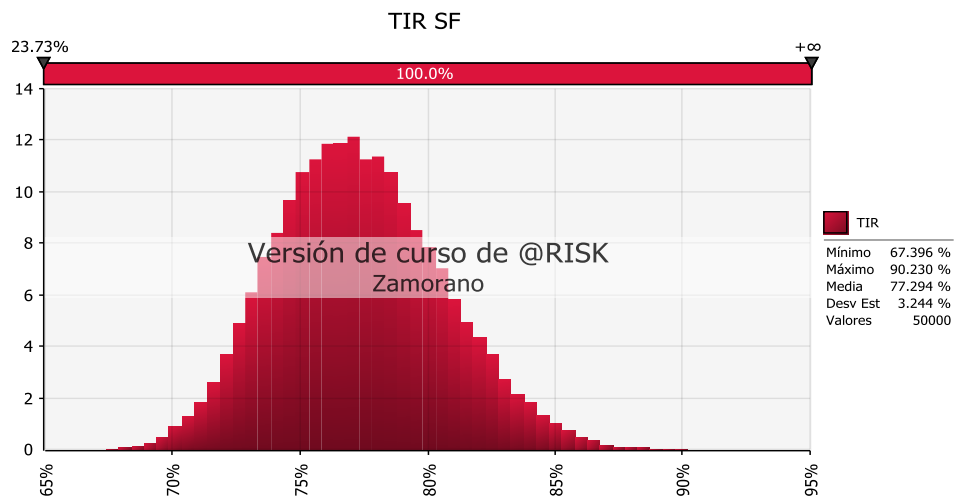
Probabilidad de que el VAN sea igual al modelo determinístico.



En la figura 15 muestra la distribución de probabilidad de la Tasa Interna de Retorno, se ubica el indicador en 23.73% correspondiente al costo del capital propio. Los resultados de la simulación indican que hay 0% de probabilidad de que la TIR sea menor al costo del capital propio. Esto sugiere que el proyecto tiene una total probabilidad de generar una rentabilidad que supera el costo del capital, esto indica que el proyecto no solo cubre el costo de oportunidad de los fondos invertidos, sino que genera valor adicional.

Figura 16

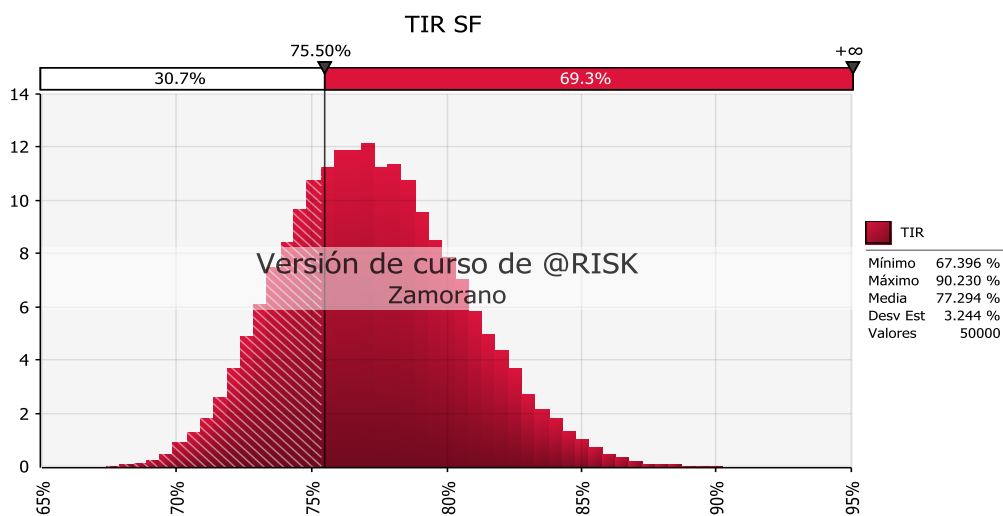
Probabilidad de que la TIR sea igual al Costo del Capital Propio.



En la figura 16 se muestra que la TIR se ubica en 75.5% según el modelo determinístico. La simulación de Monte Carlo realizada con @Risk indica que existe un 30.7% de probabilidad de que la TIR sea menor a la esperada y 69.3% de que sea mayor, esto quiere decir que el proyecto tiene un potencial de rentabilidad muy alto, excede ampliamente el costo del capital y es probable que agregue valor significativo a la empresa.

Figura 173

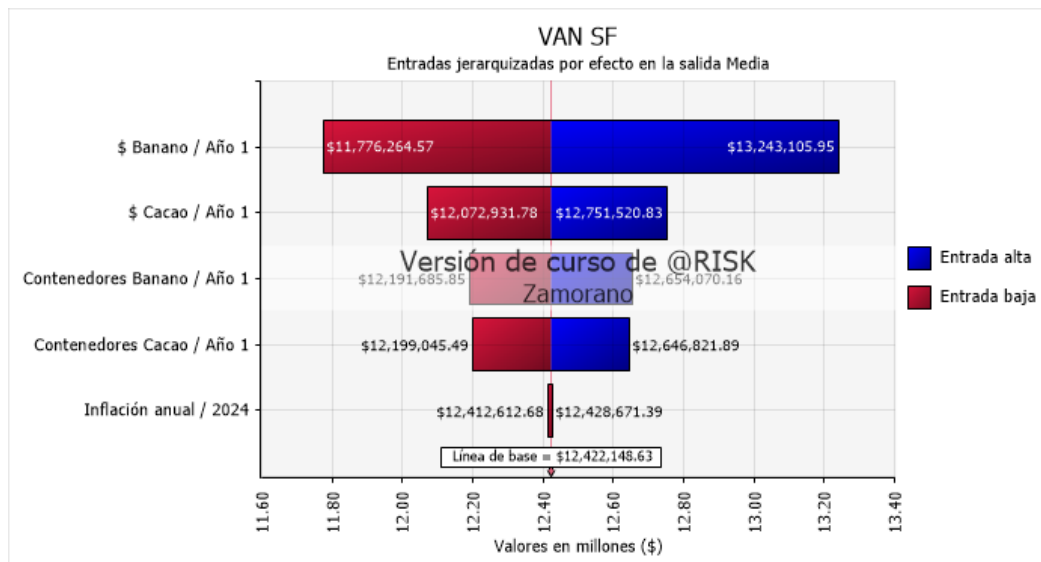
Probabilidad de que la TIR sea igual al modelo determinístico



La figura 18 muestra cada una de las variables de entrada y su impacto en las variables de salida. La variable que más afecta el resultado es el precio de venta del banano, debido a que los ingresos del proyecto dependen directamente del precio al que se puede vender la producción en el mercado internacional, la segunda variable más impactante es el precio de venta del Cacao, la tercera variable es la cantidad de contenedores de banano exportado, la quinta es la cantidad de contenedores de cacao exportados y finalmente con una muy pequeña participación es la inflación anual.

Figura 18

Gráfico de Tornado Sin Financiamiento.



Conclusiones

El estudio identifica los productos agrícolas con alto potencial de exportación en Santa Rosa, El Oro, Ecuador. A través del análisis del mercado internacional y las condiciones locales, se determinó que los productos con mayor potencial son las bananas, el cacao y los mangos. Estos productos destacan por su alta demanda en los mercados internacionales, la calidad de su producción local y la viabilidad de su exportación.

El estudio técnico realizado demostró que la viabilidad para el establecimiento de una empresa de agroexportación multipropósito en Santa Rosa, El Oro, es factible. Se evaluaron los factores técnicos necesarios, como la infraestructura, el equipo y los procesos de producción y empaque. Los resultados confirman que la provincia de El Oro cuenta con las condiciones adecuadas para el procesamiento y exportación de productos agrícolas de alta calidad. Además, se destacó la importancia de mantener altos estándares de calidad y de invertir en tecnología para asegurar la competitividad en el mercado global.

El análisis financiero realizado demostró que la creación de una empresa de agroexportación multipropósito en Santa Rosa, El Oro, es financieramente viable. Resultando un VAN de 11,786,179 dólares y una TIR de 102.4% en el escenario con financiamiento que sería el utilizado en caso de establecer la planta.

El análisis de Riesgo e incertidumbre demuestra que en el escenario con financiamiento hay una probabilidad de 100% de que el proyecto genere ganancias, una probabilidad de 70.4% de que las ganancias sean iguales o mayores a las determinadas en el flujo de caja, además, la TIR tiene 100% de probabilidad de ser mayor al costo ponderado del capital y 59.1% de que sea igual o mayor a la determinada en el flujo de caja. Lo que indica que, en general, el proyecto no tiene probabilidad de obtener pérdidas y es muy rentable independientemente del escenario que se pueda presentar.

Recomendaciones

Se recomienda ampliar la oferta exportable no solo con los productos identificados, sino también con otros productos agrícolas de alta demanda en los mercados internacionales. Esto incluye realizar estudios de mercado continuos para identificar nuevas oportunidades y adaptarse a las tendencias del mercado global.

Se recomienda Invertir en procesos que agreguen valor a la materia prima, como la molienda del cacao para producir subproductos como manteca de cacao, licor de cacao y cacao en polvo. Esto no solo mejora la posición del exportador en el mercado y abre nuevas oportunidades de negocio, sino que también permite generar ingresos más atractivos.

Se recomienda Establecer estrategias de integración entre pequeños, medianos y grandes productores para fortalecer la cadena de suministro. Esto incluye la transferencia de tecnología, el intercambio de ideas y la adopción de mejores prácticas de producción, lo que contribuye a la sostenibilidad económica y ambiental de la región.

Explorar la viabilidad de incluir otros productos agrícolas con alto potencial de exportación, como el limón y la pitahaya, para diversificar la oferta y reducir riesgos.

Buscar oportunidades de exportación en mercados emergentes como Asia y el Medio Oriente, participar en ferias internacionales y eventos de networking para promocionar los productos y establecer relaciones con nuevos importadores.

Implementar prácticas agrícolas sostenibles como la agricultura orgánica y la gestión de residuos para reducir el impacto ambiental.

Referencias

- Agencia Nacional de Regulación Control y Vigilancia Sanitaria. (2017). *Certificado Sanitario de Exportación de Alimentos*. <https://www.controlsanitario.gob.ec/certificado-sanitario-de-exportacion-de-alimentos/>
- Agrocalidad. (2013). *Guía de Procedimientos de Inspección de Bnano y Otras Musaceas de Exportación*. <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/banano2.pdf>
- Apaza, A., Moquillaza, E., Chumacero, G. y Martínez, J. (2024). *Mango Peruano*. <http://transporteupc.blogspot.com/2012/05/medidas-de-la-carga-exportar.html>.
- Asana. (2024). *Matriz de Prioridades: Cómo Identificar lo que Realmente Importa y Lograr Mucho Más*. <https://asana.com/es/resources/priority-matrix>
- Asociación Nacional de Exportadores de Cacao. (2023). *Tipos de Cacao*. <https://anecacao.com/cacao-en-el-ecuador/tipos-de-cacao/>
- Associated Traffic. (2023). *Transporte de Cacao y Granos de Cacao*. <https://asstra.es/carga-especial/cacao-y-granos-de-cacao/>
- Banabiosa. (2020). *Banano y plan de carga*. <https://www.banabiosa.com/es/banano-y-plan-de-carga/>
- Bananotecnia (2021). *Mercado de Banano Orgánico en Estados Unidos*. <https://bananotecnia.com/articulos/mercado-de-banano-organico-en-estados-unidos/>
- Banco Mundial. (2023). *Agricultura y alimentos*. <https://www.bancomundial.org/es/topic/agriculture/overview>
- Basf. (2024). *Soluciones para el Cultivo de Banano*. <https://agriculture.basf.com/ec/es/proteccion-de-cultivo-y-semillas/cultivos/cultivo-de-banano>
- Bohórquez, B., Castillo, J. y Mantilla, M. (2011). *Carcaterización y Propuesta Técnica de la Acuicultura en el Sector Continental del Cantón Santa Rosa, Provincia de El Oro*. ESPOL. <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/49650/1/D-61859%20Boh%C3%B3rquez%20Ruiz.pdf>
- Corporación Financiera Nacional. (2021). *Ficha Sectorial Arroz*. <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/biblioteca/2021/fichas-sectoriales-3-trimestre/Ficha-Sectorial-Arroz.pdf>
- Delacámara, G. y Azqueta, D. (2007). *Análisis Económico de los Costos Externos Ambientales de la Generación de Energía Eléctrica*. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/3a99e14b-9018-4c3f-8fa9-dce7cd18dbda/content>
- El Universo (2023a). En \$ 6,85 se Fijó el Precio Mínimo de la Caja de Banano para el 2024 tras Consenso de Última Hora entre Productores y Exportadores. *El Universo*. <https://www.eluniverso.com/noticias/economia/en-685-se-fijo-el-precio-minimo-de-la-caja-de-banano-para-el-2024-tras-consenso-de-ultima-hora-entre-productores-y-exportadores-nota/>
- El Universo (2023b). Estas son las 20 Mayores Empresas Exportadoras Bananeras del Ecuador en el 2023. *El Universo*. <https://www.eluniverso.com/noticias/economia/estas-son-las-20-mayores-empresas-exportadoras-bananeras-del-ecuador-en-el-2023-nota/>

- Espinoza, R. S. (2022). *Análisis de la Cadena Logística de la Exportación de Cacao en la Provincia del Guayas, año 2021*. Universidad Politecnica Salesiana. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/23740/1/UPS-GT004030.pdf>
- Food and Agriculture Organization. (2021). *Cacao*. <https://www.fao.org/4/y5143s/y5143s0w.htm>
- Food and Agriculture Organization. (2024). *Nota Informativa de la FAO Sobre la Oferta y la Demanda de Cereales*. <https://www.fao.org/worldfoodsituation/csdb/es/>
- Gallo, Y. (2023). *Actualidad del Mercado Mundial de Cacao*. <https://www.mundocacao.com.co/noticias/c/0/i/73631979/actualidad-del-mercado-mundial-de-cacao>.
- González, J., Salazar, F., Ortiz, R. y Verdugo, D. (2019). Gerencia Estratégica: Herramienta para la Toma de Decisiones en las Organizaciones. *Telos*, 21(1), 242–267. <https://www.redalyc.org/journal/993/99357718032/html/>
- Ibarra, A., Crespo, B., Molina, J. y Pozo, M. (2023). Análisis de la Cadena Agrolimentaria de Arroz en Ecuador. *Polo Del Conocimiento*, 8(5), 3–21. https://www.researchgate.net/publication/377108979_Analisis_de_la_cadena_agroalimentaria_de_arroz_en_Ecuador
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (2006). *Plátano*. <http://www.bio-nica.info/biblioteca/IICA2006Platano.pdf>
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (2021). *Sembrando Hoy la Agricultura del Futuro*. <https://blog.iica.int/blog/comercio-internacional-productos-agroalimentarios-america-latina-caribe-transformacion-los>.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (2024). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua. *ESPAC*. <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/49650/1/D-61859%20Boh%C3%B3rquez%20Ruiz.pdf>
- Lifeder. (2022). *Presupuesto de Capital*. <https://www.lifeder.com/presupuesto-capital/>
- López, E. (2018). El Método Delphi en la Investigación Actual en Educación. *Educación XX1*, 21(1), 17–40. <https://www.redalyc.org/pdf/706/70653466002.pdf>
- Macheno, M., Moreira, M., Jácome, W., Tigse, N. y Vásquez, J. (2024). Caracterización de los Sistemas de Secado de Maíz Duro Amarillo. *Novasinergia*, 7(1), 136–148. <http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/rns/v7n1/2631-2654-rns-7-01-00136.pdf>
- Marín, A., Baldwin, E. A., Bai, J., Wood, D., Ference, C., Sun, X., Brecht, J. K. y Plotto, A. (2021). Edible Coatings as Carriers of Antibrowning Compounds to Maintain Appealing Appearance of Fresh-cut Mango. *HortTechnology*, 31(1), 27–35. <https://doi.org/10.21273/HORTTECH04687-20>
- Merino, S. S. y Najas Tandazo, M. F. (2015). *Plan de Exportación del Mango Tommy Atkins Para la Empresa "Frutalandia S.A." al Estado de los Ángeles California, Estados Unidos de América*. Universidad Politecnica Salesiana. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/10024/1/UPS-GT001032.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2020). *Resumen Ejecutivo de los Diagnósticos Territoriales del Sector Agrario*. https://www.agricultura.gob.ec/wp-content/uploads/2020/08/Resumen-Ejecutivo-Diagn%C3%B3sticos-Territoriales-del-Sector-Agrario_14-08-2020-1_compressed.pdf

- Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2024). *En el Nuevo Ecuador, la Provincia de El Oro Alcanza un Nuevo hito en Desarrollo Productivo con la Modernización del Terminal de Puerto Bolívar*. <https://www.obraspublicas.gob.ec/en-el-nuevo-ecuador-la-provincia-de-el-oro-alcanza-un-nuevo-hito-en-desarrollo-productivo-con-la-modernizacion-del-terminal-de-puerto-bolivar/>
- Moreira, A. y Murillo, D. (2022). *Análisis del Sistema de Producción de Pitahaya Roja en la Provincia de Manabí*. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix Lopez, Ecuador. https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1708/1/TIC_A02D.pdf
- Nginx (2022). Pitahaya de Ecuador se Exporta ya a 56 Países: Perú se Suma a la Lista. *AGROCALIDAD*. <https://www.agrocalidad.gob.ec/pitahaya-de-ecuador-se-exporta-ya-a-56-paises-peru-se-suma-a-la-lista/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2019). *Banano*. <https://www.fao.org/economic/est/est-commodities/oleaginosas/banano/banano/es/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2021). *Perspectivas Agrícolas 2021-2030*. OECD Publishing. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/es/publications/reports/2021/07/oecd-fao-agricultural-outlook-2021-2030_31d65f37/47a9fa44-es.pdf
<https://doi.org/10.1787/47a9fa44-es>
- Organización Mundial del Comercio. (2022). *Medidas Sanitarias y Fitosanitarias*. https://www.wto.org/spanish/tratop_s/sps_s/spsund_s.htm
- Orozco, M. y Manzo, G. (Eds.). (2015). *Bananos y Plátanos, frente al cambio climático*.
- Petit, D., Bringas, E., González, A., García, J. y Báez, R. (2008). Efecto del Tratamiento Hidrotérmico sobre la Ultraestructura de la Cutícula del Fruto de Mango. *UDO Agrícola*, 9(1), 96–102. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3293809>
- ProducePay. (2023). *Panorama General de la Producción y Exportación Agrícola en Ecuador*. <https://producepay.com/es/el-blog/panorama-general-de-la-produccion-y-exportacion-agricola-en-ecuador/>
- Quiroa, M. (2021). Matriz de Decisión. *Economipedia*. <https://economipedia.com/definiciones/matriz-de-decision.html>
- Ramos, V. y Saavedra, O. (2024). Vista de la Incidencia del Financiamiento en la Rentabilidad de las Pequeñas Empresas del Perú, Sector Comercio. *Divulgación Científica De Investigación Y Emprendimiento*. <https://www.dcie.org.pe/index.php/dcie/article/view/4/6>
- Reguant, M. y Torrado, M. (2016). El Método Delphi. *Revista D'innovaci I Recerca En Educaci*(9), 87–102. <https://doi.org/10.1344/reire2016.9.1916>
- Reyes, L. (2022). *Estudio de la Calidad de la Fruta de Pitahaya Amarilla en Diferentes Estados de Madurez, en el Cantón la Joya de los Sachas*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Sede Orellana, Ecuador. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/18625/1/01066.pdf>
- Sánchez, A., Vayas, T., Mayorga, F. y Freire, C. (2020). *Sector Cacotero Ecuatoriano*. Universidad Técnica de Ambato.
- Santillán, J. (2023). *Exportación de Pitahaya Hacia Estados Unidos año 2023*. Univeridad Internacional Ser Mejor, Quito.

<https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/5145/1/Santill%c3%a1n%20Mart%c3%adnez%20Jos%c3%a9%20Alberto%20.pdf>

Schwan, R. y Fleet, G. (Eds.). (2015). *Cocoa and Coffe Fermentation*. Taylor & Francis group. [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=oyPOBQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Schwan,+R.+F.,+%26+Wheals,+A.+E.+\(2003+CACAO&ots=9a9npSNw6z&sig=Nrd94gCimy4hjOn6aezgWtfwU7I#v=onepage&q=Schwan%2C%20R.%20F.%2C%20%26%20Wheals%2C%20A.%20E.%20\(2003%20CACAO&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=oyPOBQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Schwan,+R.+F.,+%26+Wheals,+A.+E.+(2003+CACAO&ots=9a9npSNw6z&sig=Nrd94gCimy4hjOn6aezgWtfwU7I#v=onepage&q=Schwan%2C%20R.%20F.%2C%20%26%20Wheals%2C%20A.%20E.%20(2003%20CACAO&f=false)

Tenecela, K. y Palacios, Y. (2023). *Apalancamiento Financiero y su Impacto sobre la Rentabilidad, en la Producción Agrícola-Cultivo de banano- Cantón Pasaje 2022*. UTMACH, Ecuador. https://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/22599/1/Trabajo_Titulacion_2973.pdf

Váquiro, J. (2024). *Periodo de Recuperación de la Inversión*. Pymes Futuro. <https://www.pymesfuturo.com/pri.htm>

Virreira, M. (2020). *Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión: Métodos y Aplicaciones*. https://www.upsa.edu.bo/images/libro_evaluacion-financiera-de-proyectos-de-inversion.pdf

Voigt, J., Kamaruddin, S. y Hugi, A. (1994). In-vitro Formation of Cocoa-Specific Aroma Precursors: Aroma-Related Peptides Generated From Cocoa-seed Protein by co-operation of an Aspartic Endoprotease and a Carboxypeptidase. *Food Chemistry*, 49(2), 173–180. [https://doi.org/10.1016/0308-8146\(94\)90155-4](https://doi.org/10.1016/0308-8146(94)90155-4)

Anexos

Anexo A

Encuesta

ANEXO A
INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS TIPO CUESTIONARIO

Instrucciones para el llenado: Debe responder de forma libre de acuerdo con sus conocimientos.

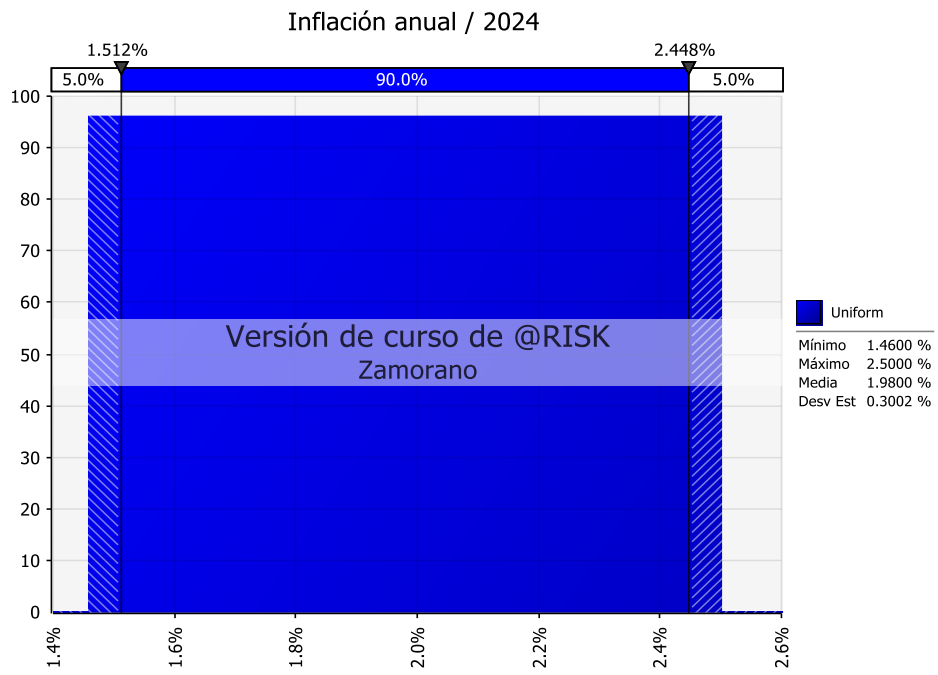
A continuación, se presentan algunas preguntas de tipo abiertas, que son de gran importancia para la presente investigación:

1. ¿Cuáles técnicas para el transporte en contenedores del Banano cree que serían las ideales para su conservación?
2. ¿Considera viable o factible la exportación del Banano?
3. ¿Cuáles técnicas para el transporte en contenedores del Cacao cree que serían las ideales para su conservación?
4. ¿Considera viable o factible la exportación del Cacao?
5. ¿Cuáles técnicas para el transporte en contenedores del Mango cree que serían las ideales para su conservación?
6. ¿Considera viable o factible la exportación del Mango?

Muchas gracias por su tiempo y su valioso apoyo a la Investigación y la Ciencia...

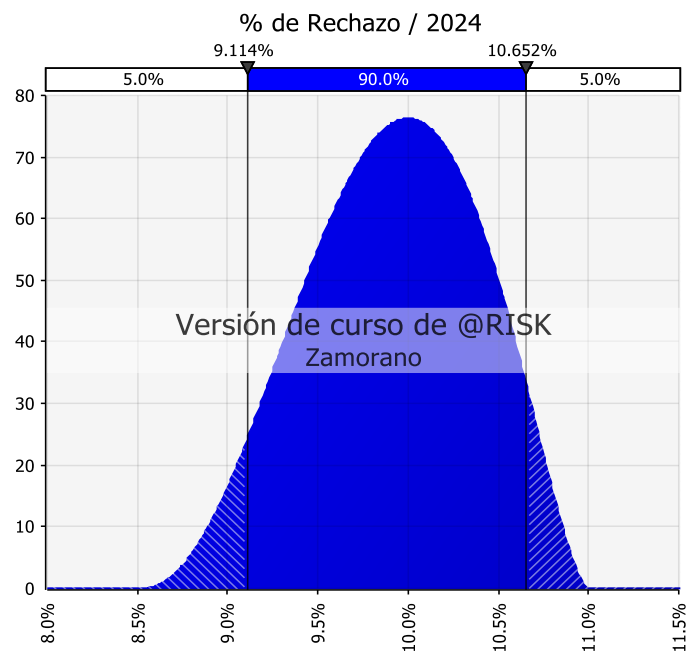
Anexo B

Variable de entrada @RISK



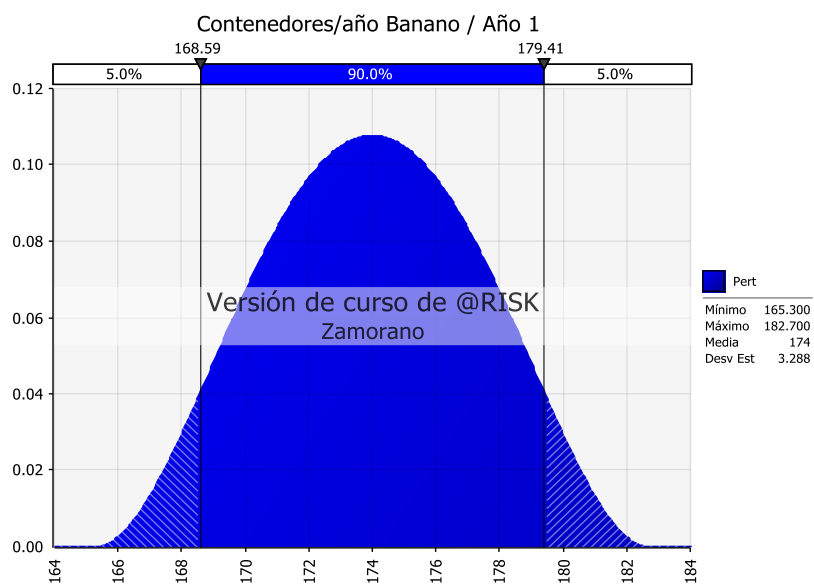
Anexo C

Vairable de entrada @Risk



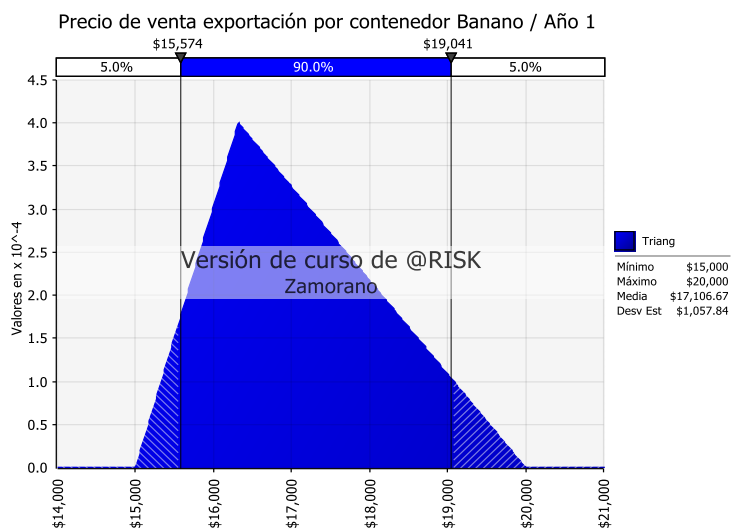
Anexo D

Variable de entrada @RISK



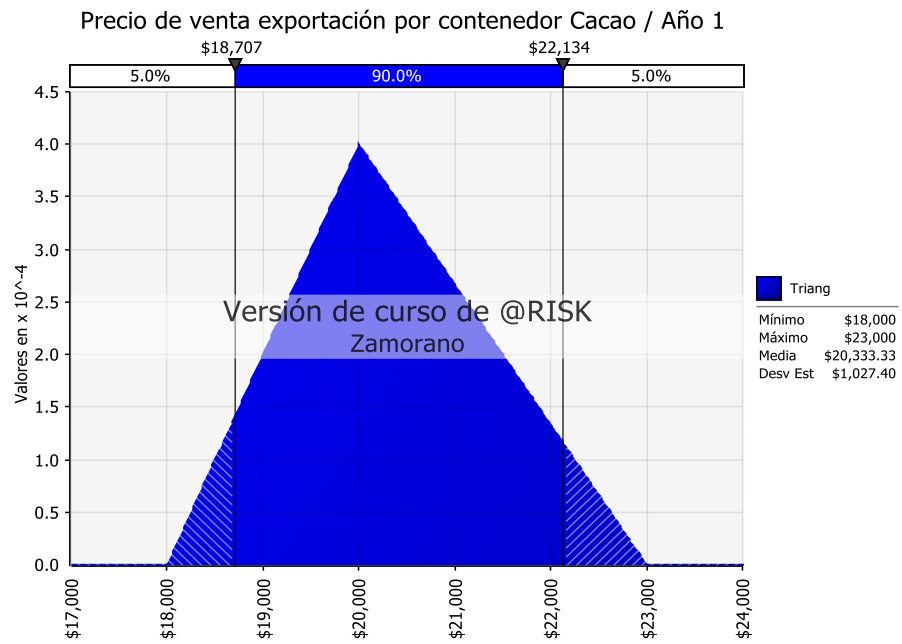
Anexo E

Variables de entrada @RISK



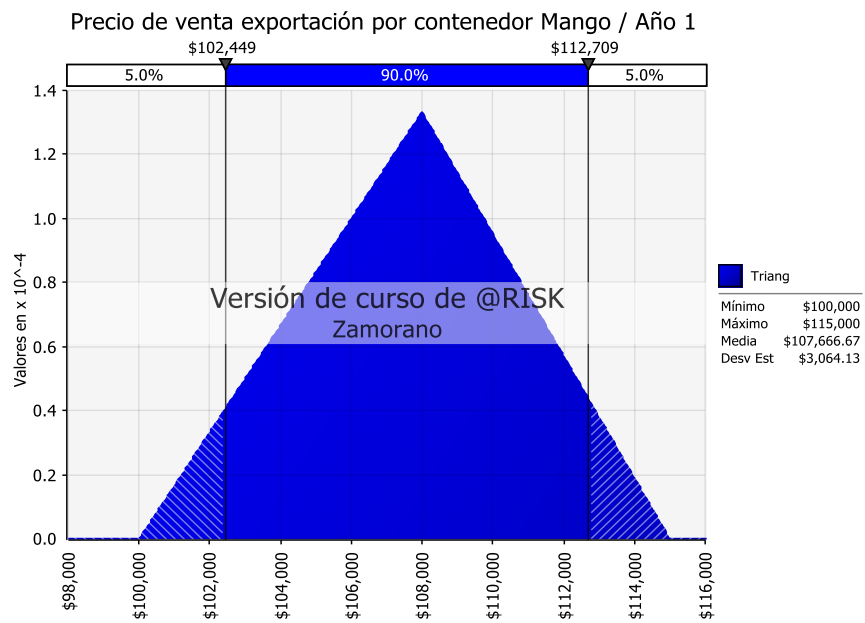
Anexo F

Variables de entrada @RISK



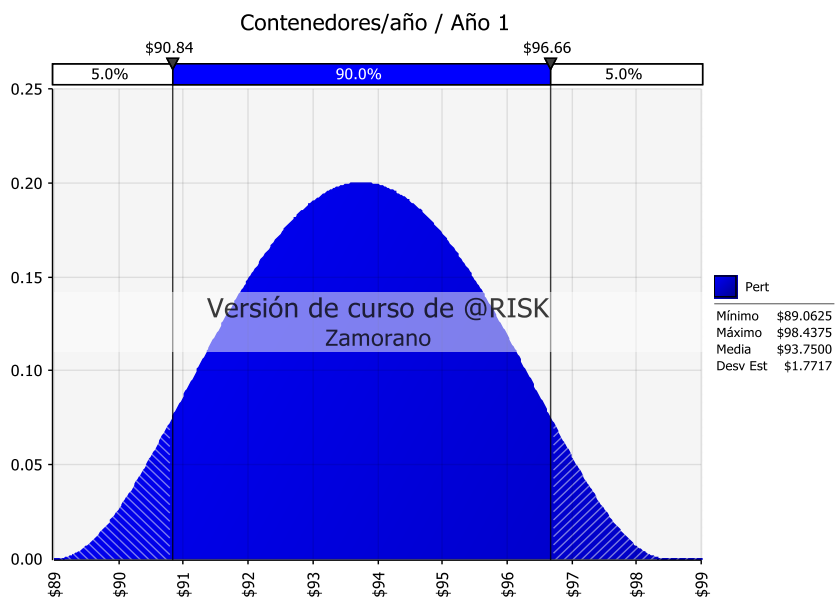
Anexo G

Variable de entrada @RISK



Anexo H

Variable de entrada @RISK



Anexo I

Variable de entrada @RISK

