

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



Proyecto Especial de Graduación

**Análisis de la viabilidad financiera de la inversión en equipos para ampliar la
capacidad de procesamiento de Palma Africana en la empresa PALMASA**

Estudiante

Claudia María Leiva Girón

Asesores

Rommel Reconco DDE

Julio Rendón MBA

Honduras, agosto 2024

Autoridades

SERGIO ANDRÉS RODRÍGUEZ ROYO

Rector

ANA M. MAIER ACOSTA

Vicepresidenta y Decana Académica

RAUL SOTO

Director del Departamento de Administración en Agronegocios

HUGO ZAVALA MEMBREÑO

Secretario General

Contenido

Índice de Cuadros.....	5
Índice de Figuras	6
Índice de Anexos	7
Resumen	8
Abstract.....	9
Introducción.....	10
Metodología.....	14
Estudio Técnico de Ampliación de la Planta de Procesamiento	14
Estudio de Mercado	14
Análisis Financiero de la Expansión	15
Análisis de Incertidumbre y Riesgos	16
Resultados y Discusión.....	18
Estudio Técnico	18
Aceite Crudo de Palma (CPO).....	18
Aceite Crudo de Almendra (KPO).....	19
Exportación de Aceite TM al Año.....	21
Productos Vendidos a Mercado Nacional.....	21
Certificaciones.....	21
Canal de Distribución	22
Equipos Requeridos	22
Estudio de Mercado	24
Tendencias de Consumo de Productos Similares a la Palma Africana	33
Mercado Actual de la Empresa	40
Análisis Financiero	42

	4
Escenario Actual.....	42
Escenario con Ampliación	45
Indicadores Financieros Actual	46
Análisis de Incertidumbre	49
Conclusiones	56
Recomendaciones.....	57
Referencias.....	58
Anexos.....	60

Índice de Cuadros

Cuadro 1 Equipos necesarios	23
Cuadro 2 Plantas procesadoras de aceite de palma en Honduras	31
Cuadro 3 Comparación indicadores financieros	47
Cuadro 4 Variables de entrada	49

Índice de Figuras

Figura 1 Flujo de proceso de CPO y PKON	20
Figura 2 Exportadores de aceite de palma (2022)	26
Figura 3 Importadores de aceite de palma (2022)	27
Figura 4 Exportadores de aceite de palma Centroamérica (2022)	28
Figura 5 Destinos de exportación de Honduras (2022)	29
Figura 6 Orígenes de importación de Honduras (2022).....	30
Figura 7 Zonas productoras de palma africana en Honduras	32
Figura 8 Precio del aceite de palma africana	33
Figura 9 Mercado del aceite de soya	34
Figura 10 Mercado del aceite de coco	35
Figura 11 Mercado del aceite de almendra	36
Figura 12 Mercado del aceite de Canola	36
Figura 13 Mercado del aceite de girasol	37
Figura 14 Mercado del aceite de oliva	38
Figura 15 Consumo de aceites vegetales.....	39
Figura 16 Destinos de exportaciones de PALMASA	40
Figura 17 Distribución de probabilidad del VAN.....	50
Figura 18 Distribución de probabilidad del VAN.....	51
Figura 19 Distribución de probabilidad TIR-Costo de capital propio	52
Figura 20 Distribución de probabilidad TIR.....	53
Figura 21 Ranking de variables estocásticas	54

Índice de Anexos

Anexo A Diagrama de extracción de aceite CPO	60
Anexo B Proyección de producción anual.....	61
Anexo C Distribución variable de entrada: precio de venta de aceite.....	62
Anexo D Distribución variable de entrada: producción de aceite	63
Anexo E Distribución variable de entrada: Inflación.....	64
Anexo F Distribución variable de entrada: Activos iniciales	65

Resumen

La palma africana, juega un papel importante en la economía hondureña y segundo principal producto de exportación, el objetivo se centró analizar la viabilidad de duplicar la capacidad de procesamiento en la planta de PALMASA, ubicada en Bonito Oriental, Colón, Honduras. A través de un enfoque mixto que combina análisis técnico, estudios de mercado y evaluaciones financieras, incluyendo simulaciones de Monte Carlo, se investigó la integración de nuevas tecnologías y la demanda de mercado. Los resultados indicaron que la ampliación permitiría a PALMASA duplicar su producción manteniendo una eficiencia operativa del 90-95%, con un Valor Actual Neto (VAN) proyectado de \$69,131,365 y una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 108.46%, demostrando la viabilidad financiera del proyecto. Además, el análisis de riesgo reveló un 49.2% de probabilidad de obtener un VAN positivo, sugiriendo un retorno económico favorable con una recuperación de la inversión en aproximadamente 11.89 meses. Este estudio valida la expansión como una estrategia rentable y eficaz para mejorar la competitividad de PALMASA en el mercado internacional.

Palabras clave: palma africana, viabilidad financiera, análisis de mercado, Valor Actual Neto, Tasa Interna de Retorno, simulación de Monte Carlo, industria de aceite de *palma*.

Abstract

African palm plays a significant role in the Honduran economy and is the second main export product. The aim was to analyze the viability of doubling the processing capacity at the PALMASA plant, located in Bonito Oriental, Colón, Honduras. Through a mixed approach that combines technical analysis, market studies, and financial evaluations, including Monte Carlo simulations, the integration of new technologies and market demand were investigated. The results indicated that the expansion would allow PALMASA to double its production while maintaining an operational efficiency of 90-95%, with a projected Net Present Value (NPV) of \$69,131,365 and an Internal Rate of Return (IRR) of 108.46%, demonstrating the financial viability of the project. Furthermore, the risk analysis revealed a 49.2% probability of achieving a positive NPV, suggesting a favorable economic return with an investment recovery time of approximately 11.89 months. This study validates the expansion as a profitable and effective strategy to enhance PALMASA's competitiveness in the international market.

Keywords: African palm, financial viability, market analysis, Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Monte Carlo simulation, palm oil industry.

Introducción

La palma africana es uno de los cultivos más importantes de la economía, en los últimos años ha experimentado un crecimiento significativo a nivel nacional, con 190,000 hectáreas cultivadas, principalmente en la zona norte de Honduras. Este cultivo después del café, es un rubro muy importante para la economía del país tanto a nivel de consumo interno como en las exportaciones, también es generador de miles de empleos (Área de Estadísticas Análisis y Estudios Económicos de la Unidad de Planeamiento y Evaluación de la Gestión [UPEG], 2020).

La extracción de aceite de este cultivo es usado en cocina, cosméticos, agricultura y ganadería, entre otras áreas. La amplia gama de productos subyacentes que se pueden obtener de este cultivo es lo que lo hace tan llamativo. Se ha convertido en una alternativa para las personas que se dedican a la ganadería y agricultura de cultivos básicos, actualmente estas personas se están cambiando a producir palma africana porque se considera una inversión con poco riesgo y muy rentable. Honduras cuenta con 15 plantas extractoras de aceite de palma africana a nivel nacional, de las cuales solo 5 transforman el aceite y lo usan para poder crear productos terminados (Torres Mejia et al., 2023).

Existen otros estudios como prefactibilidad proyecto de producción de 5,000 toneladas métricas (TM) adicionales de fruta de palma africana para la Cooperativa CAECOL, se trata de una investigación hecha en una cooperativa donde se quiere aumentar la producción de palma africana en el departamento de Yoro, Honduras (Villega Chávez y Flores Mondragón, 2018).

El estudio de la fabricación y montaje de los equipos para una planta extractora de aceite de palma trata acerca de la implementación de una planta procesadora de aceite de palma con capacidad de 30 TM por hora en la comunidad de Mapiripán, Colombia (Mesa y Piñeros Beltrán, 2018).

El análisis de la eficiencia, pérdida total y costos para la optimización del proceso de extracción de aceite de palma en las empresas de la zona central palmera de Colombia trata de una investigación cuantitativa que mide la productividad de las empresas (Anaya Rodríguez, 2018).

La producción y procesamiento de palma africana es importante a nivel económico para el país, es un cultivo del cuál se derivan múltiples productos de gran relevancia en la industria agroalimentaria y cosmética, genera miles de empleos en el país, la creciente demanda de productos subyacentes del aceite de palma lo convierte en el segundo producto más importante en temas de exportación, por eso es una fuente significativa de ingresos para el país, al igual que genera desarrollo en áreas rurales. PALMASA es una empresa extractora de aceite de palma ubicada en el municipio de Bonito Oriental, departamento de Colón, Honduras. Es una empresa encargada de recibir la fruta de palma africana de los productores de la zona, PALMASA es una empresa socialmente responsable, la cual genera desarrollo, empleo e incrementa la economía de toda la zona Norte de Honduras (Palmeros del Aguan SA [PALMASA], 2024).

Esta investigación ofrece una perspectiva sobre cómo las decisiones de inversión pueden influir en la rentabilidad y la viabilidad financiera de una empresa, permitiendo una toma de decisiones estratégica en el ámbito empresarial. Al mismo tiempo, permite realizar un análisis financiero de los factores que se verán afectados con la decisión de expansión de capacidad de procesamiento y producción de aceite de palma en la planta.

Lo que se quiere es evaluar el impacto financiero que la inversión en estos equipos va a tener en la empresa, para ellos es importante hacer una identificación de los objetivos estratégicos y los beneficios que se quieren lograr, determinar el costo total de la inversión y la viabilidad del proyecto, proyectar un flujo de efectivo y analizar la sensibilidad de ciertos factores.

La extracción de aceite de palma está actualmente en auge, es un tema relevante porque va a permitir a PALMASA mejorar la productividad y hacer más eficiente el proceso, así mismo, incrementa la economía y desarrollo en las comunidades vecinas. También ayudará a reducir tiempos de espera de los productores y aumentará las exportaciones de aceite de palma. El análisis permitirá a la empresa tomar una decisión informada acerca de la inversión y analizar los múltiples factores que se verán afectados con este cambio.

La razón detrás de esta investigación radica en que la industria de la Palma Africana aún se encuentra en desarrollo. Implementar nuevos equipos y tecnología que haga más eficiente el proceso actual y abrirá nuevas oportunidades de negocio.

Esta investigación tiene como propósito medir factores clave como los costos totales de inversión, análisis de viabilidad, abrir espacio para tomar decisiones informadas. También explorará nuevas oportunidades de negocios en otros países, incrementar productividad, aumentar la cantidad de aceite de palma exportado, entre otros beneficios.

Sin embargo, es importante tener en cuenta algunas limitaciones, como los constantes cambios de precio de la Palma Africana, la incertidumbre de los supuestos utilizados en el análisis, así como los riesgos sociales y ambientales que pueden estar asociados con la industria.

La importancia potencial de esta investigación radica en el desarrollo para PALMASA al poder procesar una mayor cantidad de fruta de palma africana por hora. Esto incrementará la rentabilidad y los ingresos de la empresa por medio de la exportación de mayores volúmenes de aceite de palma. También, posiciona a la empresa en un nivel más alto al mejorar su capacidad, generará empleo y fortalecerá esta actividad económica en la zona. Además, abre la puerta a futuras investigaciones, como la creación de una empresa extractora de aceite de palma o incrementar tecnologías y equipos innovadores que hagan más eficiente el proceso. Nuevas perspectivas que se tienen es poder crecer como empresa, generar nuevas oportunidades de negocios y explorar nuevos mercados para exportación a futuro.

Actualmente en la planta de PALMASA se procesan 60 TM por hora de fruta de palma africana, lo que provoca largas esperas para los pequeños productores que entregan su fruta para procesar. Esto ralentiza el flujo de procesamiento y limita la cantidad de aceite que se puede extraer, por lo tanto, exportar. Es en este contexto que surge el proyecto de duplicar la capacidad de procesamiento para poder agilizar el proceso y extraer mayor cantidad de aceite de palma, esto genera muchas

oportunidades comerciales que se pueden aprovechar para la empresa tanto a nivel nacional como internacional.

Objetivo general: Evaluar la viabilidad financiera de la inversión en equipos destinada a ampliar la capacidad de procesamiento de palma africana y determinar su impacto en la salud financiera de la empresa.

Como objetivos específicos se encuentran:

Realizar estudio técnico que muestre el flujo de procesos y los equipos que se requiere para ampliar la planta de procesamiento haciendo una evaluación de los equipos y el flujo de proceso actual de la planta procesadora.

Realizar un estudio de mercado para poder identificar oportunidades y alternativas de exportación haciendo una investigación secundaria y utilizando información de la empresa.

Realizar un análisis financiero que permita analizar la expansión de la capacidad de procesamiento, incluyendo el aumento en la producción y los ingresos generados por medio de indicadores como el VAN, TIR y PRI.

Realizar un análisis de incertidumbre para identificar los posibles riesgos y variaciones en los resultados financieros en diferentes escenarios y condiciones económicas realizando simulaciones en el programa @Risk.

Metodología

Estudio Técnico de Ampliación de la Planta de Procesamiento

Inicialmente, se analizaron los procesos actuales de la planta para comprender a fondo el funcionamiento y detectar posibles mejoras. Durante este análisis, se identificaron las áreas que requerían expansión y se determinaron los cuellos de botella que limitaban la capacidad de procesamiento actual.

Posteriormente, se realizó una evaluación de la infraestructura existente para asegurar que los nuevos equipos pudieran integrarse sin problemas, incluyendo la revisión de las capacidades técnicas y espaciales de la planta, permitiendo así una planificación precisa para la implementación de tecnología adicional.

Finalmente, como parte de este estudio técnico, se elaboró un diagrama de flujo de procesos. Este diagrama mostró los nuevos procesos y la integración de los equipos requeridos para la ampliación, facilitando la visualización de la futura operación ampliada y asegurando que todos los pasos estuvieran correctamente alineados para mejorar la eficiencia de la planta.

Estudio de Mercado

Se realizó un análisis de la demanda de los productos de palma africana, utilizando datos de ventas históricas, estudios de mercado y proyecciones de crecimiento de la industria. Se analizaron tanto el mercado local como los mercados de exportación, considerando las tendencias económicas globales y los patrones de consumo.

Posteriormente, se analizaron las tendencias de consumo de productos similares, como otros aceites vegetales y productos agrícolas, incluyendo la revisión de estudios de consumo, informes de la industria y datos de comportamiento del consumidor para identificar cambios en las preferencias y la demanda en páginas como la Secretaria de agricultura y Ganadería (SAG) es una organización que pertenece al gobierno y es encargada de regular diversos aspectos relacionadas a la agricultura y ganadería del país, Observatorio de Complejidad Económica (OEC) es una plataforma en línea que

brinda visualizaciones y proyecciones del comercio internacional de los países, Trading Economics es una base de datos económicos y financieros sobre la economía de muchos países y por último, Mordor Intelligence es una empresa de investigación de mercado y análisis de datos que proporciona informes detallados sobre diversas industrias a nivel global.

Se identificaron oportunidades de mercado y segmentos de clientes potenciales para los productos procesados de palma africana, por lo que se utilizó segmentación demográfica y comportamental para definir los grupos de consumidores que podrían tener un interés particular en los productos de palma africana haciendo recopilación de información secundaria en páginas oficiales de economía y tendencias de consumo.

Análisis Financiero de la Expansión

Se establecieron supuestos como ser horizonte de tiempo de la evaluación, TM de materia prima procesada por hora, TM materia prima por año, producción de aceite CPO/año, el precio y producción de aceite PKO/año, producción por año de harina de coquito, cascarilla, fibra del mesocarpio y raquis, inflación anual, impuesto sobre renta y tasa de financiamiento bancario, esto se hizo para asegurar la consistencia del estudio, estos supuestos se utilizaron porque son los datos actuales con los que la empresa opera. Los supuestos incluyeron una tasa de inflación anual del 4.9%, reflejando las tendencias económicas recientes del país. La moneda utilizada para todos los cálculos fue el dólar estadounidense, facilitando la comparación internacional y la adquisición de equipos de proveedores extranjeros. El método de depreciación aplicado fue el método lineal, común en análisis financieros para proyectar la depreciación de los nuevos equipos a lo largo de su vida útil estimada. Además, se calculó el capital de trabajo inicial necesario, utilizando el método del desfase. El salario mínimo se ajustó a las regulaciones locales y las expectativas del mercado laboral en la región.

Con estos supuestos en lugar, se procedió a recopilar datos, incluyendo costos operativos actuales, ingresos generados y proyecciones de crecimiento de la producción basadas en la capacidad

ampliada. Se utilizó la siguiente metodología del presupuesto de capital para calcular el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR), y el Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI).

Análisis de Incertidumbre y Riesgos

Se identificaron los principales riesgos asociados con la expansión, que incluyeron fluctuaciones en los precios de los productos, cambios en la regulación gubernamental, y problemas operativos potenciales, se utilizó la herramienta de software @risk, la cual permitió realizar análisis de riesgo mediante simulaciones de Monte Carlo.

Se configuraron 50,000 iteraciones en @risk para simular los efectos de las variables estocásticas que podrían impactar significativamente el proyecto. Las variables que se modelaron con distribuciones de probabilidad fueron:

Precio de venta del aceite de palma: Se asignó una distribución para reflejar la volatilidad histórica y las proyecciones de mercado.

Inflación: Se modeló con una distribución que refleja la incertidumbre económica y las tendencias inflacionarias.

Producción del aceite de palma: Se utilizó una distribución basada en el rendimiento histórico y las expectativas técnicas para la capacidad ampliada.

Costo de las inversiones requeridas: Se modeló con una distribución que captura la variabilidad en los precios de mercado de los equipos y servicios de instalación.

Estas simulaciones proporcionaron una visión de la variabilidad potencial de los resultados financieros del proyecto, específicamente el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR), permitiendo evaluar los riesgos y la rentabilidad de la expansión bajo diferentes escenarios económicos y operativos.

Los riesgos identificados se gestionarán estableciendo precios fijos con los compradores del aceite de palma asegurando que estos sean lo suficientemente rentables para poder mitigar el riesgo de la inflación del país. Para mitigar el riesgo en la variable de rendimiento de producción se gestionará

el mantenimiento de equipos constantemente para garantizar un flujo de proceso continuo, capacitar a los productores para mejorar los rendimientos en las fincas, así como también capacitar al personal de la planta para evitar cometer errores y optimizar las operaciones. La variable de precios se gestionará fijando los precios de venta, al mismo tiempo, creando relaciones sólidas con sus clientes y buscando nuevos mercados. El riesgo de la inversión se gestionará haciendo una gestión y monitoreo exhaustivo del proyecto para asegurar que se cumpla dentro del presupuesto dado.

Resultados y Discusión

Estudio Técnico

Este estudio técnico evalúa la capacidad actual de la planta de procesamiento de aceite de palma africana. La planta se encuentra ubicada en Bonito Oriental, Colón, Honduras. La planta de procesamiento de palma africana tiene una capacidad de procesamiento actual de 60TM/hr. Se producen dos tipos de aceites que son el aceite crudo de palma (CPO) y el aceite crudo de almendra o semilla de palma. Los procesos consisten en las siguientes etapas claves, las cuales son:

Aceite Crudo de Palma (CPO)

Recepción del Fruto.

Los productores llevan la palma hasta la planta y pasa por la báscula, el siguiente paso es la recepción de fruta en la rampa en donde se miden las cualidades de la fruta y se revisa su calidad, al haber hecho esto pasa a la tolva.

Esterilización de la Fruta.

La fruta recibida se esteriliza en autoclaves utilizando vapor a alta presión (140-145 °C) por un tiempo de 60 a 90 minutos, esto se realiza para evitar la contaminación del aceite y evitar ácidos grasos libres.

Desfrutación.

Consiste en pasar toda la fruta a una máquina que desprende toda la fruta de las brácteas, haciendo una separación, enviando la fruta al área de digestión y prensado para poder seguir con el proceso, mientras que las brácteas se envían a la planta de raquis para darles otro proceso.

Digestión y Prensado.

La parte de digestión consiste en que los frutos sueltos pasan a una máquina que los tritura, el objetivo es romper el pericarpio para poder extraer el aceite de la fruta. Se utilizan digestores que son unos tanques que se calientan con vapor en donde se coloca el fruto para liberar el aceite con mayor facilidad. Por otra parte, el prensado consiste en colocar los frutos triturados en las prensas

para poder extraer el aceite crudo de palma (CPO), aquí también se hace la separación del aceite crudo de palma y la torta de prensa, que es la fibra que sale del proceso de prensado.

Clarificación.

En este proceso el aceite crudo de palma se calienta y se mezcla con agua para poder separar las impurezas con mayor facilidad, se usa un clarificador de aceite para poder separar el aceite del agua y las impurezas.

Tanques de Almacenamiento de CPO.

Consiste en almacenar el aceite crudo de palma en tanques para posteriormente llevarlo a su lugar de destino.

Aceite Crudo de Almendra (KPO)

Recepción del Fruto.

Los productores llevan la palma hasta la planta y pasa por la báscula, el siguiente paso es la recepción de fruta en la rampa en donde se miden las cualidades de la fruta y se revisa su calidad, al haber hecho esto pasa a la tolva.

Esterilización de la Fruta.

La fruta recibida se esteriliza en autoclaves utilizando vapor a alta presión (140-145 °C) por un tiempo de 60 a 90 minutos, esto se realiza para evitar la contaminación del aceite y evitar ácidos grasos libres.

Desfrutación.

Consiste en pasar toda la fruta a una máquina que desprende toda la fruta de las brácteas, haciendo una separación, enviando la fruta al área de digestión y prensado para poder seguir con el proceso, mientras que las brácteas se envían a la planta de raquis para darles otro proceso.

Digestión y Prensado.

La parte de digestión consiste en que los frutos sueltos pasan a una máquina que los tritura, el objetivo es romper el pericarpio para poder extraer el aceite de la fruta. Se utilizan digestores que

son unos tanques que se calientan con vapor en donde se coloca el fruto para liberar el aceite con mayor facilidad. Por otra parte, el prensado consiste en colocar los frutos triturados en las prensas para poder extraer el aceite crudo de palma (CPO), aquí también se hace la separación del aceite crudo de palma y la torta de prensa, que es la fibra que sale del proceso de prensado.

Palmistería.

Consiste en recuperar la almendra del proceso de digestión y prensado de la fruta de palma africana para poder separar solamente la almendra.

Planta de PKO.

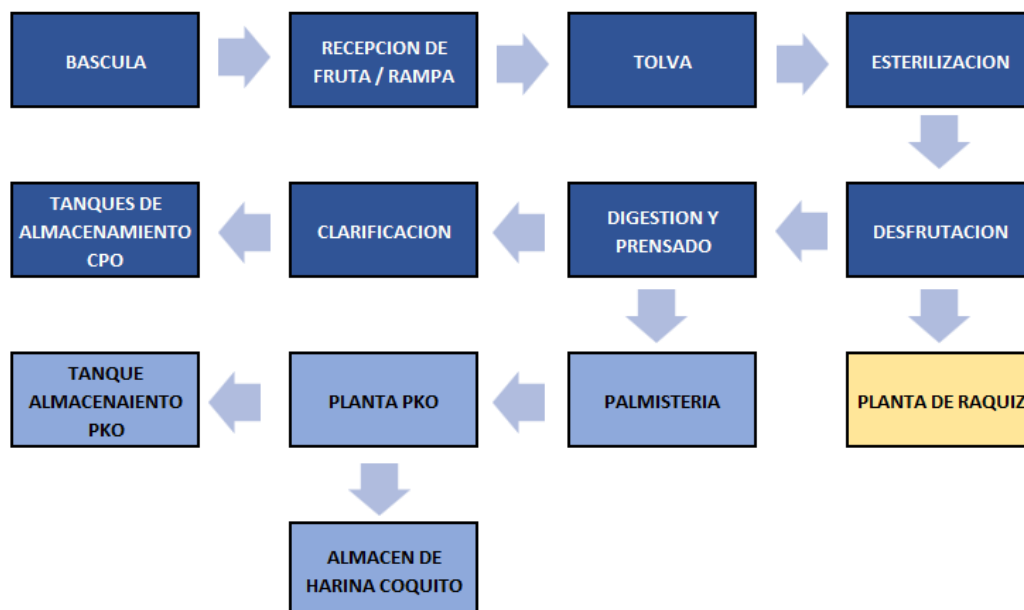
Cuando pasa la almendra a la planta de PKO se hacen procesos como la separación, trituración y secado de las almendras y clarificación del aceite para eliminar las impurezas.

Tanque de Almacenamiento de PKO.

Se almacena la cantidad de aceite de almendra procesado hasta el día que hay que llevarlo a su destino.

Figura 1

Flujo de proceso de CPO y PKO



Nota. Este es el principal proceso de la planta, Sin embargo, de las distintas etapas se producen los derivados como ser raquiz, palmistería, harina de coquito, cascarilla y fibre del mesocarpio.

La capacidad de almacenamiento es la siguiente

Capacidad para almacenar CPO = 17k TM

Capacidad para almacenar PKO = 1.5k TM

CPO=Crude Palm Oil – Aceite Crudo de Palma – Aceite del mesocarpio del fruto de la palma

PKO=Crude Pal Kernel Oil – Aceite Crudo de Almendra – Aceite de la almendra/semilla.

Exportación de Aceite TM al Año

Se exportan 48,150 TM de aceite crudo de palma africana al año, 4,280 TM de aceite de almendra cruda de palma africana al año.

Productos Vendidos a Mercado Nacional

Harina de coquito por año es 6,420 TM, Cascarilla por año 12,840 TM, Raquis 27,820 TM, Fibra del Mesocarpio 27,820 TM, estos son productos que se ofrecen a nivel nacional.

Certificaciones

ISCC EU: Consiste en una certificación que garantiza la sostenibilidad y la reducción de gases de efecto invernadero en toda la cadena de valor, desde la producción hasta la comercialización de los productos, la certificación ISCC EU pertenece especialmente a la Unión Europea.

ISCC Plus: Es una certificación de la unión Europea que certifica la sostenibilidad de toda la materia prima que es producida fuera de la Unión Europea.

Certificado Supply Chain RSPO: Es una certificación de la cadena de suministro que permite medir la trazabilidad de los productos de las empresas (SCS Global Services Headquarters, 2024a).

Certificado P&C RSPO: Es una certificación que demuestra que la producción de aceite de palma es sostenible, legal, económica y no tiene impacto negativo en el ambiente y la comunidad (SCS Global Services Headquarters, 2024b).

Canal de Distribución

El aceite de palma es transportado desde la planta procesadora hasta el puerto de Cortés en donde es exportado del país por medio marítimo, utilizando el FOB (Free On Bord) por sus siglas en inglés, donde la empresa de PALMASA se hace responsable de la carga hasta que el contenedor está puesto en el buque, los trámites aduaneros son hechos por un agente aduanero que es contratado por la empresa.

Equipos Requeridos

La planta actual de procesamiento de aceite de palma africana, diseñada originalmente para manejar 60 toneladas métricas por hora, ha mantenido una eficiencia operativa entre el 90-95% de su capacidad instalada. Este nivel de eficiencia refleja la optimización del uso de espacio y tecnología, en línea con lo discutido por Basiron (2007), quien resalta que la eficiencia en la utilización de la capacidad es necesaria para la rentabilidad en la industria de aceite de palma. Sin embargo, no se planificó inicialmente con consideraciones para expansiones futuras, lo que ahora limita la capacidad de adaptarse a incrementos en la demanda sin algunas modificaciones estructurales y tecnológicas.

Las áreas identificadas para expansión incluyen la tolva, las zonas de esterilización, desfrutación, clarificación, palmistería, y la planta de PKO. Estas mejoras necesitan modificaciones de los equipos existentes como la adquisición de nuevos equipos más eficientes. La inversión en tecnología y la expansión de la infraestructura física, se estima en 5.5 millones de dólares, se justifica por la necesidad de procesar volúmenes más altos durante los picos de producción sin comprometer la calidad o la eficiencia del proceso. Según Corley (2009), adaptar la capacidad de producción para manejar fluctuaciones estacionales es estratégico para mantener la competitividad en el mercado global de aceite de palma. En el cuadro 1, muestra los equipos necesarios para cada fase del proceso.

Cuadro 1*Equipos necesarios*

Cantidad	Equipos
2	Esterilizadores
1	Prensa P-15
1	Prensa P-25
3	Digestores 6k lts
2	Prensas de Rakis (prensa picadora)
2	Quebradores de nuez
1	Prensa palmiste
1	Prensa palmiste
1	Secador de aceite
1	Juego de bombas
4	Tamiz Sweco
2	Ciclón desarenador
2	Filtro Cepillo
2	Centrifugas
2	Desfrutadores
4	Transportadores
2	Ampliaciones de edificios

Nota. Equipos necesarios para realizar la ampliación, información proporcionada por PALMASA.

El diseño del proceso se mantendrá constante, pero el aumento en el número y capacidad de los equipos permitirá manejar eficientemente los incrementos esperados en la producción de aceite. Este enfoque de escalabilidad es apoyado por Swink et al. (2017), quienes argumentan que la capacidad de una planta para adaptarse rápidamente a cambios en la demanda sin grandes interrupciones es un indicador clave de una operación resiliente y eficiente.

Además, se ha confirmado que la capacidad de almacenamiento existente es adecuada para manejar el aumento de producción previsto. Esta capacidad preexistente para almacenar volúmenes adicionales de aceite crudo sin necesidad de expansión adicional ofrece una ventaja económica, permitiendo que la inversión se concentre en áreas que generan directamente mayores capacidades de procesamiento y, por ende, mayores ingresos.

Por último, la planificación de la expansión también considera el ciclo de producción de la palma africana, con la temporada de mayor producción de septiembre a enero. La planta está diseñada para realizar mantenimiento durante los meses de menor producción, de febrero a agosto, minimizando así los tiempos de inactividad y maximizando la productividad durante los picos de

demanda. Este enfoque cíclico y previsor en la planificación del mantenimiento y la producción es fundamental para la gestión eficaz de las operaciones, como lo destacan múltiples estudios en gestión de operaciones y producción. La implementación de nuevos equipos y el aumento beneficiará a la empresa en muchos aspectos, hace más eficientes el flujo de proceso de la planta, permite procesar más cantidad de materia prima en menor tiempo, aumenta la producción de aceite y sus derivados, aumenta las exportaciones, reduce los tiempos de espera de los productores, aumenta los ingresos, mejora la economía y la calidad de vida de las personas de la zona, genera empleos y actividades económicas.

Los posibles desafíos al ejecutar el proyecto incluyen selección de equipos adecuados, elegir los equipos que cumplan con la necesidad de eficiencia que se necesitan puede llegar a ser un desafío por la variedad de equipos existentes en el mercado, este desafío se aborda contratando una consultoría técnica que brinda la mejor opción teniendo en cuenta los requerimientos del proyecto. Otro desafío es la implementación de los equipos con los equipos y el sistema existente de la planta procesadora, ya que, puede llegar a tener problemas técnicos y de adaptabilidad, para poder abordar esta situación se hizo una planificación de integración detallada de los nuevos equipos en la planta procesadora. El manejo adecuado de los nuevos equipos también es un desafío, para esto se capacitará a todo el personal que maneje directamente los equipos para poder asegurar su correcto funcionamiento para evitar errores y accidentes al momento de manipularlos.

Estudio de Mercado

El aceite de palma crudo es un aceite vegetal que se utiliza principalmente en alimentos procesados. Indonesia y Malasia constituyen el 85% del suministro mundial de aceite de palma, seguidas de Nigeria, Tailandia y Colombia (Trading Economics, 2024). Es usado en su mayoría en alimentos como ser repostería, cereales, margarina, alimentos precocidos entre otros. También se encuentra en la industria de higiene personal como ser cosméticos, jabones, pastas dentales, etc. Para producción de biodiesel y en productos de limpieza como detergentes. El aceite de palma africana es

un producto usado en muchas áreas de la industria, por lo que representa una alta importancia en su producción.

La predominancia de Indonesia y Malasia en el mercado del aceite de palma puede atribuirse a varios factores estructurales y políticos. Según Corley y Tinker (2016), estas regiones se benefician de condiciones climáticas óptimas y políticas gubernamentales favorables que apoyan la expansión agrícola y la exportación.

El aceite de palma se encuentra en el lugar 79/1,218 en el comercio mundial, en 2022 tuvo un comercio mundial de \$58.1 MM, el principal exportador es Indonesia y el principal importador es India, cuenta con un crecimiento en exportaciones de 11.1% y se encuentra en el RNK 381/1,218. Tiene una participación en el comercio mundial de 0.25% con un RNK 79/1218 a nivel mundial (The observatory of Economic Complexity [OEC], 2022). En 2022 los principales importadores de Aceite de palma fueron India (\$11,1MM), China (\$4,85MM), Pakistán (\$3,8MM), Países Bajos (\$2,49MM), y Estados Unidos (\$2,22MM) (OEC, 2022). Estas estadísticas representan la importancia que tiene el aceite de palma en el mercado a nivel mundial, el principal exportador es Indonesia y el principal importador es India, esto abre una oportunidad para muchas empresas procesadoras de aceite de palma crudo, cuenta con un gran potencial de crecimiento en exportaciones a nivel mundial, lo que genera que sea un producto de interés económico.

En 2022, Honduras exportó \$460M en Aceite de palma, convirtiéndolo en el exportador número 11 de Aceite de palma en el mundo. En el mismo año, el aceite de palma fue el producto número 5 más exportado en Honduras. El principal destino de Aceite de palma exportaciones de Honduras son: Italia (\$155M), Países Bajos (\$111M), El Salvador (\$51,1M), Alemania (\$43M), y Nicaragua (\$25,9M) (OEC, 2024). La zona norte de Honduras es reconocida por ser productora de palma africana, al mismo tiempo, plantas procesadoras lo convierten en aceite crudo y aceite de almendra de palma africana, estos productos se venden a nivel internacional, ya que, son altamente demandados, se encuentra dentro de los cinco productos más exportados, es la razón por la que tiene

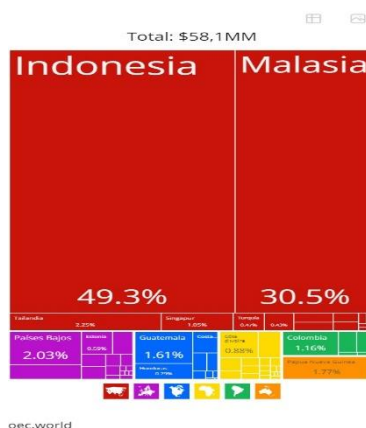
un impacto positivo en la economía del país, los destinos actuales para exportación son Italia, Países Bajos, El Salvador, Alemania y Nicaragua. PALMASA hace parte de las empresas que procesan aceite y lo exportan, colaborando con la producción de productos de calidad, generando empleos y generando recursos.

Los mercados de exportación de más rápido crecimiento para aceite de palma de Honduras Entre 2021 y 2022 fueron Italia (\$113M), Alemania (\$35,9M), y El Salvador (\$29,9M). Esto representa para PALMASA una oportunidad de mercado, en donde se ve la oportunidad para hacer la inversión en la ampliación de la empresa para poder aprovechar el crecimiento del mercado estos países, creando relaciones comerciales fuertes para la empresa.

En 2022, Honduras importó \$62,7M en aceite de palma, convirtiéndose en el importador número 82 de Aceite de palma en el mundo. En el mismo año, el aceite de palma fue el producto número 53 más importado en Honduras. Honduras importaciones Aceite de palma principalmente de: Indonesia (\$25,2M), Guatemala (\$22,7M), Nicaragua (\$8,31M), El Salvador (\$6,05M), y Panamá (\$375k). La palma africana tuvo un comercio neto de \$398 M en 2022. Italia ha sido el mercado de mayor crecimiento de exportación para Honduras con \$113 M (266%), le sigue Alemania con \$35.9 M (510%) y el Salvador con \$29.9 M (141%) (OEC, 2024).

Figura 2

Exportadores de aceite de palma (2022)

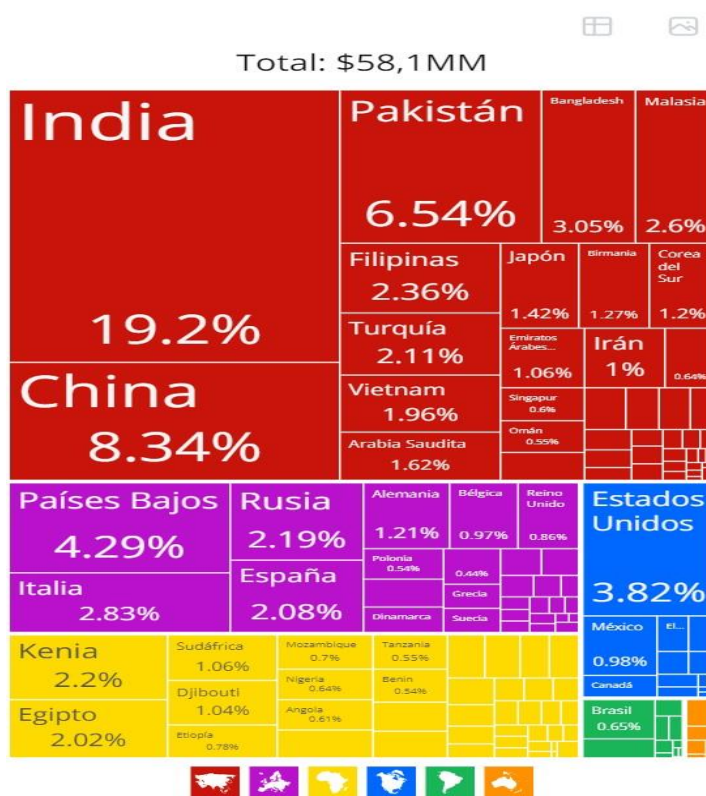


Nota. Adaptado de OEC (2022)

El mayor exportador de aceite de palma africana a nivel mundial es Indonesia, abarca un 49.3%, le sigue Malasia con un 30.5% del mercado. Estos los competidores más significativos que tiene Honduras a nivel mundial en el aceite de palma son los que abarcan gran porcentaje de la demanda y son los principales productores de este producto. Ellos representan los países que mayor exportan a nivel global, esto indica que de Indonesia y Malasia depende la variabilidad de precios y la capacidad de exportación de otros países.

Figura 3

Importadores de aceite de palma (2022)



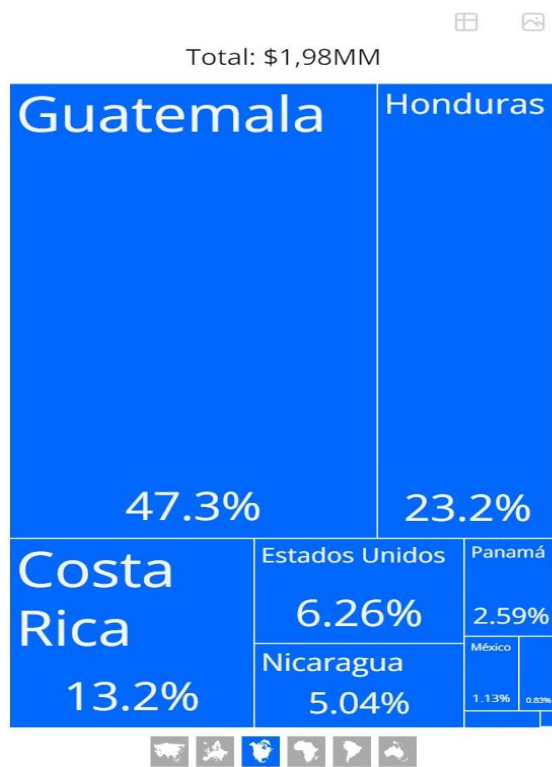
oec.world

Nota. Adaptado de OEC (2022)

Los importadores de aceite de palma más significativos son India que cuenta con un 19.2%, China con un 8.34%, Pakistán con 6.54%, Países bajos con un 4.29% y Estados Unidos con 3.82% del total a nivel mundial. Lo que indica que son los clientes potenciales y un nuevo mercado que se deben considerar al momento de la venta del aceite de palma africana de la empresa.

Figura 4

Exportadores de aceite de palma Centroamérica (2022)



oec.world

Nota. Tomado de OEC (2022).

En Centroamérica, Guatemala es el mayor exportador de aceite de palma, con un 47.3%, le sigue Honduras con un 23.2%, Costa Rica con un 13.2% del total de exportaciones de este producto. Honduras tiene un valor de crecimiento en exportaciones de 20.6%.

Figura 5

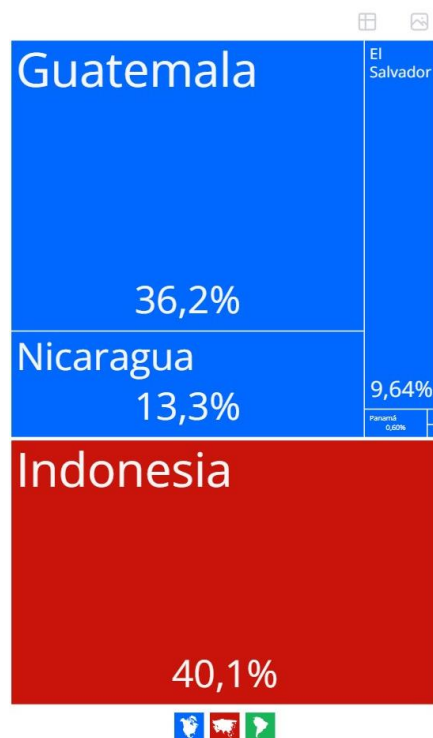
Destinos de exportación de Honduras (2022)



oec.world

Nota. Adaptado de Observatorio de Complejidad Económica

Los destinos de exportación de Honduras han sido Italia con un 33.7%, países bajos con un 24.1%, Alemania con 9.33%, España con 4.53% y otros países, pero con porcentajes bajos. Italia es un mercado que está en constante crecimiento.

Figura 6*Orígenes de importación de Honduras (2022)*

oec.world

Nota. Tomado de OEC (2024)

Las importaciones más significativas de aceite de palma africana para Honduras han sido de Indonesia con un 40.1%, Guatemala con un 36.2%, Nicaragua con un 13.3%, el resto del porcentaje lo conforma El Salvador y Panamá.

Cuadro 2*Plantas procesadoras de aceite de palma en Honduras*

Nombre	Municipio	Departamento	Extracción	Refina y transforma	Comercializa
Grupo JAREMAR	Tela y Tocoa San Francisco y	Atlántida y Colón	x	x	x
Grupo DINANT	Trujillo	Atlántida y Colón	x	x	x
ACEYDESA	Trujillo	Colón	x		
AGROPALMA	Trujillo	Colón	x		
HONDUPALMA	El Negrito	Yoro	x	x	x
COAPALMA	Tocoa	Colón	x	x	x
PALCASA	El Progreso	Yoro	x	x	
Coop. SALAMA	Tocoa	Colón	x		
PALMASA	Bonito Oriental	Colón	x		
COINSU	Choloma	Cortés	x	x	x
CORAPSA	Tela	Atlántida	x		
HONDUCARIBE	Puerto Cortés	Cortés	x		
ASAPALSA	Sabá	Colón	x		
Total			15	6	5

Nota. Tomado de UPEG (2020)

Las plantas procesadoras de aceite de palma africana en Honduras son Grupo JAREMAR que cuenta con 2 plantas, Grupo DINANT que cuenta con 2 plantas, ACEYDESA, AGROPALMA, HONDUPALMA, COAPALMA, PALCASA, Coop. SALAMA, COINSU, CORAPSE, HONDUCARIBE y ASAPALSA. Hay un total de 15 plantas procesadoras de palma africana a nivel nacional, 6 de ellas venden el aceite RBD, mientras que las otras 9 lo transforman el aceite en producto terminado, PALMASA se encuentra dentro de este grupo. Dentro del país, estos son los competidores en la exportación de aceite que tiene la empresa de PALMASA, aumentando las toneladas métricas de procesamiento, puede crear una ventaja competitiva con ellas.

Figura 7

Zonas productoras de palma africana en Honduras

Nota. Tomado de UPEG (2020)

Los cultivos de palma africana se concentran a lo largo del litoral atlántico los valles de Sula, Lean y Aguán y algunas planicies de los departamentos de Cortés, Yoro, Atlántida y Colón, estas son las zonas productoras de palma africana en Honduras. La zona norte es reconocida por ser la parte industrial, donde se procesa todo el aceite de palma crudo y todos sus subproductos para venta a nivel nacional e internacional. Son territorios claves por su alta producción y sus tierras fértiles.

Cuentan con alrededor de 90,000 hectáreas de palma africana sembradas, las cuales son procesadas y exportadas a distintos destinos. (UPEG, 2020)

Figura 8*Precio del aceite de palma africana*

source: tradingeconomics.com

Nota. Tomado de Trading Economics (2024)

El precio del aceite de palma es muy variante, normalmente se cotiza en bolsa de valores, en el último año se ha visto que el precio está en constante crecimiento a medida pasa el tiempo, hay muchos factores que pueden hacer que este precio sea muy variable, como ser factores climáticos, cambios de consumo, cambio de regulaciones, entre otros.

Tendencias de Consumo de Productos Similares a la Palma Africana

El aceite de palma africana es actualmente el más usado en la industria, sin embargo, hay productos similares que pueden cumplir su función, un ejemplo de estos son otros aceites vegetales como soya, coco, almendra, canola, girasol, oliva, entre otros. La creciente demanda de las alternativas de aceite vegetal es debido a la creciente preocupación por parte del consumidor sobre la sostenibilidad y cuidado del ambiente por parte de la producción de palma africana, así como

también los consumidores buscan alternativas más saludables y orgánicas que tengan beneficios en la salud humana.

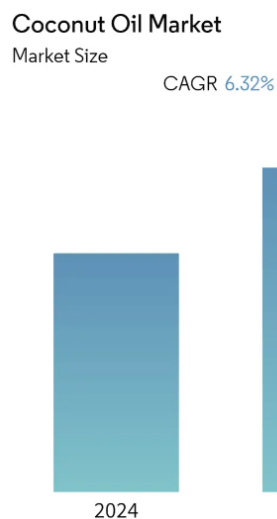
Figura 9

Mercado del aceite de soja



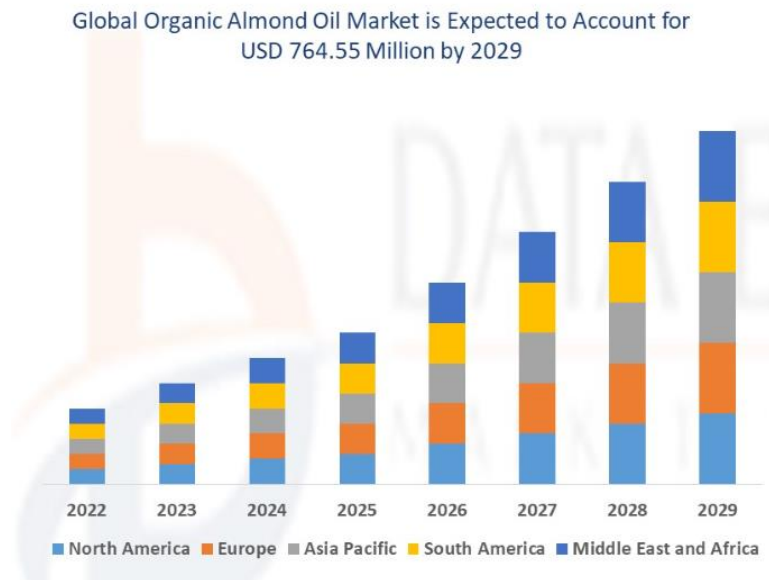
Nota. Tomado de Mordor Intelligence (2024d)

El mercado más grande de aceite de soja es América del norte y mercado de crecimiento más rápido para el aceite de soja es el Asia Pacífico. El tamaño del mercado de aceite de soja se estima en 93,17 mil millones de dólares en 2024 y se espera que alcance los 155,86 mil millones de dólares en 2029, creciendo a una tasa compuesta anual del 10,84%. China, Estados Unidos, Brasil, e India son los principales países que consumen aceite de soja. El aceite de soja se está utilizando mucho como materia prima para la creación de biocombustibles. El aceite de soja es un producto sustituto para el aceite de palma crudo, sin embargo, este producto tiene una creciente demanda en CHINA, Estados Unidos, Brasil e India, la región geográfica del mercado que este tipo de aceite atiende es diferente a el de Honduras, por lo tanto, no afecta la producción ni el consumo de los principales países donde exporta el aceite la empresa de PALMASA (Mordor Intelligence, 2024d).

Figura 10*Mercado del aceite de coco*

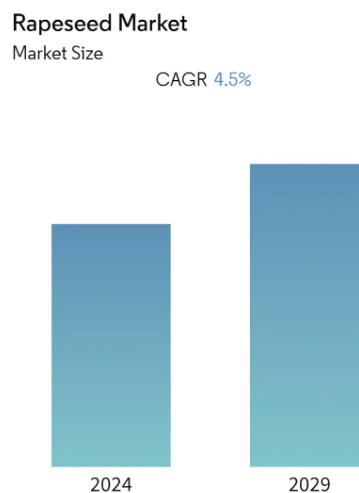
Nota. Tomado de Mordor Intelligence (2022)

El mercado más grande de aceite de coco es Asia Pacífico y el mercado con mayor crecimiento es Europa, se proyecta un CARG de 6.34% durante el periodo de 2022-2027. El aceite de coco es un tipo de aceite que está teniendo un rápido crecimiento en el mercado debido a que es aceptado en diferentes industrias como la de alimentos, bebidas, cosméticos, cuidado personal y productos farmacéuticos. Por otro lado, a corto plazo el comercio de este aceite se ha visto afectado por la guerra entre Ucrania y Rusia. Hay un aumento del aceite de coco en el cuidado personal ya que es percibido como un aceite saludable, mayormente en regiones tropicales y costeras. Los consumidores aceptan esta alternativa ya que es visto como una forma orgánica de cuidar la piel y el cabello (Mordor Intelligence, 2022).

Figura 11*Mercado del aceite de almendra*

Nota. Tomado de Data Bridge (2022)

El tamaño del mercado es de 225.32 millones de dólares y se espera que alcance un valor de 764,55 millones de dólares en 2029, con una tasa compuesta anual de 16.5% es usado en industria alimentaria, cosméticos, cuidado personal y farmacéutica (Data Bridge, 2022).

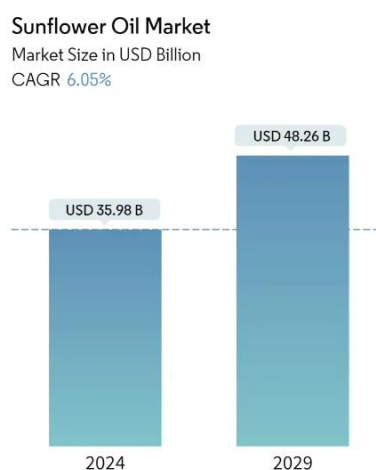
Figura 12*Mercado del aceite de Canola*

Nota. Tomado de Mordor Intelligence (2024a)

América del Norte y Europa son los mayores consumidores de este aceite, estos productos tienen más beneficios nutricionales porque son fuentes ricas en polifenoles, antioxidantes, vitaminas y minerales, contienen alta cantidad de calcio, magnesio y potasio. El mercado está segmentado por geografía, América del Norte, Europa, Asia-Pacífico, Oriente Medio y África (Mordor Intelligence, 2024a).

Figura 13

Mercado del aceite de girasol



Nota. Tomado de Mordor Intelligence (2024c)

El mercado más grande es Europa y el mercado con mayor crecimiento es Asia-Pacífico. Tiene una tasa anual compuesta de 6.05%. Ha aumentado su demanda en los últimos años debido a la preferencia del consumidor por una alternativa más saludable (Mordor Intelligence, 2024c).

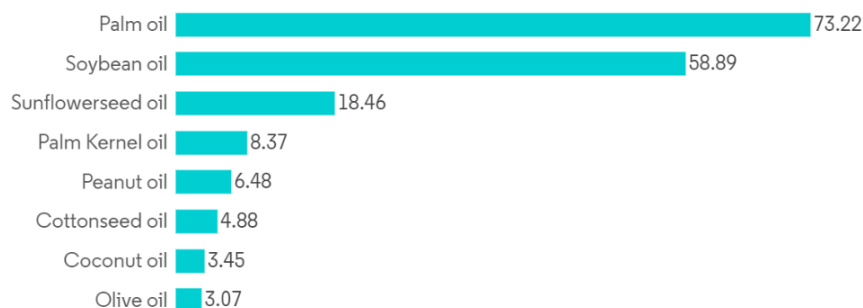
Figura 14*Mercado del aceite de oliva*

Nota. Tomado de Mordor Intelligence (2024e)

El mercado más grande para el aceite de oliva es Europa y el mercado con más rápido crecimiento de igual forma es Europa. La demanda del aceite de oliva se está dando debido al cambio de perspectiva de los consumidores, por una dieta más sana y saludable, haciendo mayor uso de aceite de oliva y olivas de mesa por sus beneficios a la salud. De la misma forma, está creciendo en la industria de cosméticos para la elaboración de productos para la piel y el pelo, también en la elaboración de combustibles orgánicos como el bido. España es el mayor productor de aceitunas del mundo (Mordor Intelligence, 2024e).

Figura 15*Consumo de aceites vegetales*

Cooking Oil Market: Consumption of Vegetable Oils, in Million Metric Tons, By Oil Type, Global, 202021



Source: USDA Foreign Agricultural Service



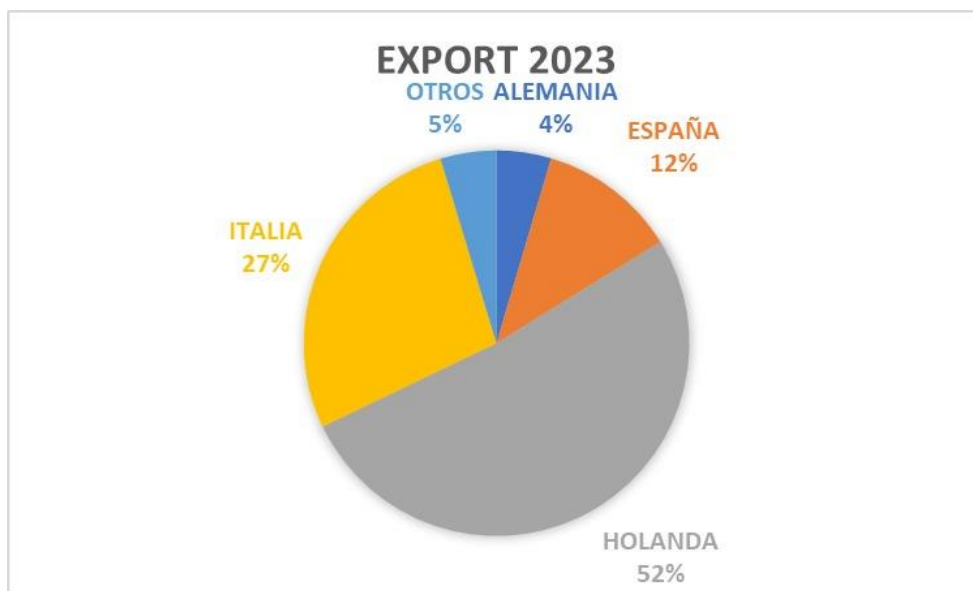
Nota. Tomado de Mordor Intelligence (2024b)

El aceite de palma es el más consumido a nivel mundial con un 73.22%, sigue el aceite de soja con un 58.89%, el aceite de girasol con 18.46% y el aceite de almendra de palma africana con un 8.37%, el resto del porcentaje se distribuye en distintos aceites que son usados en la cocina por preferencias de pocos consumidores (Crecimiento de mercado de aceites , 2023). Esto genera grandes expectativas en el proyecto, ya que, el aceite de palma africana es el más consumido y demandado en el mercado de aceites. El aceite de palma al ser el más consumido a nivel mundial y su constante crecimiento hace que esto se alinee con las proyecciones de crecimiento y aumento de capacidad de producción de aceite que tiene la empresa de PALMASA, lo que beneficia a la empresa y genera un incentivo para llevar a cabo el proyecto.

Mercado Actual de la Empresa

Figura 16

Destinos de exportaciones de PALMASA



En la empresa PALMASA, la venta de los Aceites Crudos (CPO & PKO) se hace al mercado internacional y los subproductos en el mercado nacional. Los principales países destino de los productos de la empresa son Holanda con un 52%, Italia con 27%, Alemania con un 4%, España con 12%, el resto está distribuidos en otros países con un bajo porcentaje, este es el mercado actual de la empresa para sus productos. Las exportaciones están programadas a +/- 1 por mes y las cisternas tienen capacidad entre 25 a 40 TM, siendo la medida más común de 30 toneladas.

Actualmente se exporta 48,000 TM de aceite crudo y 4,200 TM de aceite de almendra de palma africana por año. El proceso deja subproductos como ser cascarilla, raquis, harina de coquito y fibra de mesocarpio, las cuales son vendidas a nivel nacional a los pequeños productores que hacen uso de estos subproductos como abonos orgánicos, alimento para ganado, mulch, uso en hornos, entre otros.

El aceite de palma a nivel mundial es manejado/comprado por unos pocos compradores denominados "Brokers" y las negociaciones de venta se hacen con meses de anterioridad, en esto incluye variables como precios, acuerdos de entrega, parámetros de calidad y volumen que se va a comprar, el volumen contratado es de todo el año siguiente. De acuerdo con las proyecciones de fruta que se estima obtener el siguiente año en la empresa, ese es el volumen de fruta ofertado a los compradores, para aclarar que no es que se produce el aceite en un año y se vende en el siguiente.

Precio.

El precio se negocia desde antes con los compradores del producto, actualmente el aceite crudo de palma tiene un precio de \$1,000 dólares y el aceite de almendra tiene un precio de \$1,200 dólares. La materia prima tiene un precio de \$150 dólares y los subproductos tienen distintos precios, harina de coquito tiene un precio de \$120 dólares, la cascarilla tiene un precio de \$12 dólares, el raquis tiene un precio de \$4 dólares y la fibra de mesocarpio tiene un precio de \$10 dólares, todos los valores representan el precio de una tonelada métrica de producto.

Canal de Comercialización.

El aceite de palma es transportado desde la planta procesadora hasta el puerto de Cortés en donde es exportado del país por medio marítimo, utilizando el FOB (Free On Bord) por sus siglas en inglés, donde la empresa de PALMASA se hace responsable de la carga hasta que el contenedor está puesto en el buque, los trámites aduaneros son hechos por un agente aduanero que es contratado por la empresa.

Ampliación.

Con la ampliación lo que se pretende es poder duplicar la capacidad que tiene la planta actualmente, se produciría el doble de las cantidades de los productos y subproductos que se producen actualmente. Los productos y subproductos serían los mismos, solo que en mayor cantidad.

Por otro lado, el volumen extra de aceite que se va a producir con la ampliación ya tiene un comprador establecido que está dispuesto a comprar el aceite de forma permanente durante todo el

año, al mismo tiempo, PALMASA tiene mucha demanda de sus productos, aún más de los que puede suplir actualmente, es por ello por lo que se está considerando la ampliación de producción.

Precio.

Los precios en la ampliación se mantienen, se ven afectados en el flujo de caja por la inflación determinada del país Honduras.

Canales de Comercialización.

Los canales de comercialización son los mismos que en la situación actual, se usa el incoterm de FBO (Free On Board), llevando los contenedores hasta el puerto para realizar la exportación.

Comparación de Como Influyen los Competidores.

Los principales competidores a nivel mundial son Malasia e Indonesia y en Centroamérica es Guatemala y Costa Rica, esto puede influir en el proyecto de expansión si ellos bajan los precios del aceite como estrategia para poder captar nuevos clientes, la tecnología que tienen ellos de igual forma pone a la empresa en una posición mucho menor, ya que ellos tienen tecnología de punta que los ayuda a procesar altas cantidades de aceite de una manera eficiente, a bajo costos y mejores calidades. Al ser reconocidos por su alta producción tienen la capacidad de captar una mayor parte del mercado y fidelizar clientes mucho más rápido por un periodo de tiempo muy largo.

Análisis Financiero

El análisis financiero se hicieron dos escenarios, uno actual de la planta y el otro contando con la ampliación que se quiere realizar para duplicar su capacidad de producción de fruta, se realizó en base a la metodología de presupuestación de capital, para esto se establecieron inicialmente los siguientes supuestos:

Escenario Actual

En el escenario actual, se toma un flujo de caja del inversionista, la característica de este flujo de caja es que no toma en cuenta inversiones, amortizaciones y depreciaciones del flujo de caja que

son consideradas como costos hundidos, el objetivo de este tipo de flujo es mostrar al inversionista el actual funcionamiento y movimiento de efectivo que la empresa tiene.

Horizonte de tiempo: El horizonte de tiempo elegido para el análisis financiero es de 10 años, tomando en cuenta que se quiere evaluar a largo plazo el flujo de caja de la empresa, aquí no se toman en cuenta inversiones porque al ser un escenario actual la empresa no tiene inversiones.

Moneda utilizada: La moneda que se utilizó en este análisis financiero es el dólar, debido a que la compra y cotización es a nivel internacional, el dólar por ser una moneda usada a nivel internacional es más fácil para hacer transacciones.

Inflación: La inflación se determinó con ayuda de datos históricos de Honduras, que es el país en donde se encuentra ubicada la empresa, haciendo proyección de series de tiempo, haciendo uso del programa de @risk, la inflación para los próximos 10 años es 4%.

Precio de compra por tonelada de palma africana: El precio de la tonelada de la fruta fresca de palma africana como materia prima se estableció según los precios en los que la empresa ha estado operando, según los precios en todo el mes de mayo del 2024, el precio es de 3,700 lempiras en el año actual, equivalente a \$150 dólares utilizando una tasa de cambio de 24.6667.

Precio de venta de aceite de palma: El precio del aceite de palma africana se cotiza en bolsa, sin embargo, el precio está establecido desde un año antes con los compradores del aceite de palma africana según el contrato, en este análisis financiero se hace uso de un precio de \$1,000 la tonelada métrica de aceite crudo de palma africana (CPO) y un precio de \$1,200 la tonelada métrica de aceite de almendra de palma africana (PKO).

Precio de subproductos: Los subproductos que se comercializan a nivel nacional son harina de coquito con un precio de \$120/TM, Cascarilla a un precio de \$12/TM, raquis a \$4/TM y fibra de mesocarpio a \$10/TM.

Inversiones, costos y gastos: Las inversiones en este escenario no son consideradas, ya que, se hizo un flujo de caja del inversionista.

Costos variables: Los costos variables dependen de la producción y las toneladas de aceite de palma africana que se tiene proyectado procesarse cada año, incluyen mano de obra directa, fuentes de energía, transporte, agua potable, costos de comercialización, control de calidad, costos de desechos, mantenimiento de equipos, materia prima, productos químicos y otros costos variables que son considerados para el procesamiento.

Capital de trabajo: Para calcular el capital de trabajo se usó 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 de los productos.

Valor de rescate de los equipos: En el escenario actual no hay valor de rescate de activos por la razón que la inversión fue hecha desde hace muchos años y ya son considerados como costos hundidos.

Costo del capital de trabajo: El costo de capital propio se hizo usando el modelo de equilibrio de rendimiento esperado con su beta. El costo del capital propio en el escenario actual es de 13.55%. Se utilizó la siguiente Ecuación [1]:

$$R_e = R_f + B * (R_m - R_f) \quad [1]$$

Variables:

R_e es el rendimiento esperado del capital propio.

R_f es la tasa de interés libre de riesgo

β es la beta del tipo de empresa, 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.

Escenario con Ampliación

Horizonte de tiempo: El horizonte de tiempo elegido para el análisis financiero es de 10 años, tomando en cuenta que se quiere evaluar a largo plazo el flujo de caja de la empresa con las inversiones.

Moneda utilizada: La moneda que se utilizó en este análisis financiero es el dólar, debido a que la compra y cotización es a nivel internacional, el dólar por ser una moneda usada a nivel internacional es más fácil comprender y hacer transacciones.

Inflación: La inflación se determinó con ayuda de datos históricos de Honduras, que es el país en donde se encuentra ubicada la empresa, haciendo proyección de series de tiempo, haciendo uso del programa de @risk, la inflación para los próximos 10 años es 4%

Precio de compra por tonelada de palma africana: El precio de la tonelada de la fruta de palma africana como materia prima se estableció según los precios en los que la empresa ha estado operando, según los precios en todo el mes de mayo del 2024, el precio es de 3,700 lempiras en el año actual, equivalente a \$150 utilizando una tasa de cambio de 24.6667, a lo largo del horizonte de tiempo se le aplica la inflación determinada por año. Precio de venta de aceite de palma: El precio del aceite de palma africana se cotiza en bolsa, sin embargo, el precio está establecido desde un año antes con los compradores del aceite de palma africana según el contrato, en este análisis financiero se hace uso de un precio de \$1,000 la tonelada métrica de aceite crudo de palma africana (CPO) y un precio de \$1,200 la tonelada métrica de aceite de almendra de palma africana (PKO).

Precio de subproductos: Los subproductos que se comercializan a nivel nacional son harina de coquito con un precio de \$120/TM, Cascarilla a un precio de \$12/TM, raquis a \$4/TM y fibra de mesocarpio a \$10/TM.

Inversiones, costos y gastos: Las inversiones que se realizarán en el proyecto son equipos con mayor capacidad y ampliación de ciertas áreas de la planta, la inversión tiene un costo total de \$5.5

millones de dólares, es la cotización que tiene la empresa hasta la fecha actual y con la que se trabajará en este estudio.

Costos variables: Los costos variables dependen de la producción y las toneladas de aceite de palma africana que se tiene proyectado procesarse cada año, incluyen mano de obra directa, fuentes de energía, transporte, agua potable, costos de comercialización, control de calidad, costos de desechos, mantenimiento de equipos, materia prima, productos químicos y otros costos variables que se van incluyendo con la ampliación.

Costos fijos: Los costos fijos de la planta procesadora incluyen los gastos de comercialización, licencias, seguro, gastos administrativos. **Capital de trabajo:** Para calcular el capital de trabajo se usó el método de desfase, considerando 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 equipos: El valor de rescate de los activos fue determinado mediante la depreciación en línea recta, se categorizaron las inversiones por su vida útil (50, 10 o 5 años) según la ley hondureña.

Financiamiento: Se obtendrá un financiamiento del 30% del total de la inversión, a un plazo de 3 años, con una tasa de interés del 17%, los pagos son de manera anual.

Costo del capital de trabajo: El costo de capital propio se hizo usando el modelo de equilibrio de rendimiento esperado con su beta. El costo del capital propio en el escenario con ampliación es de 14.58%.

Indicadores Financieros Actual

Los siguientes indicadores financieros mostrados en el cuadro 3, ofrecen una evaluación del rendimiento financiero de la empresa en su estado actual, así como de las proyecciones en un escenario de expansión propuesto en la investigación.

Cuadro 3

Comparación indicadores financieros

Indicadores	Actual	Ampliación marginal
Tasa	13.55%	14.58%
VAN	\$ 77,732,619.12	\$ 69,131,365.21
TIR	130.33%	108.46%
PRI	9.59	11.89

Valor Actual Neto (VAN).

El valor actual neto del flujo de caja actual de la empresa es de 77,732,619 millones de dólares, este valor representa la rentabilidad de la empresa actualmente, significando que tiene grandes ganancias. Tras considerar la propuesta de ampliación, se prevé que el Valor Actual Neto (VAN) marginal sea de 69,131,365 millones de dólares. Este incremento en el VAN, aunque menor que el VAN total actual, sigue siendo positivo, demostrando que la expansión incrementaría de manera efectiva la rentabilidad futura de la empresa. Este valor representa los flujos de caja adicionales que se generarían como resultado directo de duplicar la capacidad de producción, evidenciando así la viabilidad financiera del proyecto de ampliación.

El VAN positivo en el contexto marginal implica que la ampliación propuesta contribuirá valor económico a la empresa, siendo relevante para los inversionistas y las partes interesadas, ya que refleja la capacidad de la empresa para utilizar sus recursos de manera eficiente para expandir sus operaciones y mejorar su posición competitiva en el mercado. Ross, Westerfield y Jordan (2019) destacan que proyectos con un VAN positivo deben ser considerados favorables, ya que agregan valor al patrimonio de los accionistas y mejoran la sostenibilidad financiera de la empresa a largo plazo.

Tasa Interna de Retorno (TIR).

La tasa interna de retorno del flujo de caja actual de la empresa es de 130.33%, es una TIR elevada porque la empresa en su situación actual no tiene inversiones y es una empresa que funciona estable desde hace muchos años, también agregando el alto valor monetario que tienen los productos

que se comercializan a nivel internacional. Esta eficiencia puede atribuirse a una combinación de factores, como la optimización de procesos, la utilización efectiva de los activos y una estrategia de mercado bien ejecutada.

Con la ampliación la tasa interna de retorno del proyecto es de 108.46%, es una TIR elevada porque la inversión consiste en duplicar la rentabilidad de la empresa, comparando la cantidad de la inversión con la cantidad que van a generar de ingresos con la ampliación, es mucha la diferencia, lo que lo convierte en un proyecto financieramente viable. Según Brealey, Myers y Allen (2020), una TIR superior al costo de capital de la empresa indica que el proyecto recuperará la inversión inicial y proporcionará un retorno adicional. La disminución en la TIR con respecto a la situación actual podría atribuirse a los riesgos y costos iniciales asociados con la expansión, pero el hecho de que siga siendo alta sugiere que la expansión es una decisión acertada que generará ingresos sustanciales.

Aunque la TIR disminuye en el escenario de ampliación, es importante notar que la expansión ofrece oportunidades para capturar una mayor cuota de mercado y potencialmente aumentar la base de clientes y los canales de ingresos. La decisión de expandirse debe considerarse en términos de TIR y en el contexto de objetivos estratégicos más amplios como la diversificación, la sostenibilidad a largo plazo y el fortalecimiento de la posición competitiva de la empresa en el mercado.

Periodo de Retorno de la Inversión (PRI).

Es un indicador clave que mide el tiempo necesario para que una inversión recupere su costo inicial a través de los flujos de efectivo generados. En este caso, los PRI tanto para el escenario actual como para la propuesta de ampliación sugieren una recuperación rápida del capital invertido, lo que demuestra la eficiencia de las inversiones de la empresa.

El periodo de retorno de la inversión es de 9.59 meses, este es el tiempo en meses en el que se recuperará el capital de trabajo hecho al inicio del proyecto. Según Gitman, Juchau, y Flanagan (2015), un PRI corto mejora la liquidez de la empresa al mismo tiempo que reduce la exposición al

riesgo, ya que el dinero invertido se recupera rápidamente y puede ser reinvertido en otras oportunidades.

Ampliación: El periodo de retorno de la inversión es de 11.89 meses, este es el tiempo en meses en el que se recuperará el capital de trabajo hecho al inicio del proyecto. Aunque este período es más largo que en el escenario actual, sigue siendo menor a un año, lo cual sigue siendo favorable desde una perspectiva de inversión. Este aumento en el PRI puede atribuirse a los costos iniciales más altos asociados con la ampliación de la capacidad de producción. Sin embargo, el hecho de que el capital se recupere en menos de un año después de una expansión significativa es testimonio de la fortaleza del modelo de negocio y del mercado en el que opera la empresa. Brealey, Myers, y Allen (2020) destacan que un PRI rápido en proyectos de expansión es un indicativo de que estos son estratégicamente sólidos y financieramente sostenibles.

Análisis de Incertidumbre

El análisis de riesgo se realizó en base al flujo de caja de la ampliación elaborado en el análisis financiero, se usó el programa @Risk estableciendo variables de entrada en base a la relevancia e impacto en los resultados del análisis.

Cuadro 4

Variables de entrada

Variable	MIN	Probable	MAX	Distribución
Rendimiento producción	37,683	48,150	58,618	PERT
Precio	900	1,000	1,100	Triangular
Inversiones A.F	5,000,000	5,500,000	6,500,000	Triangular
Inflación	4%	4.90%	6%	PERT

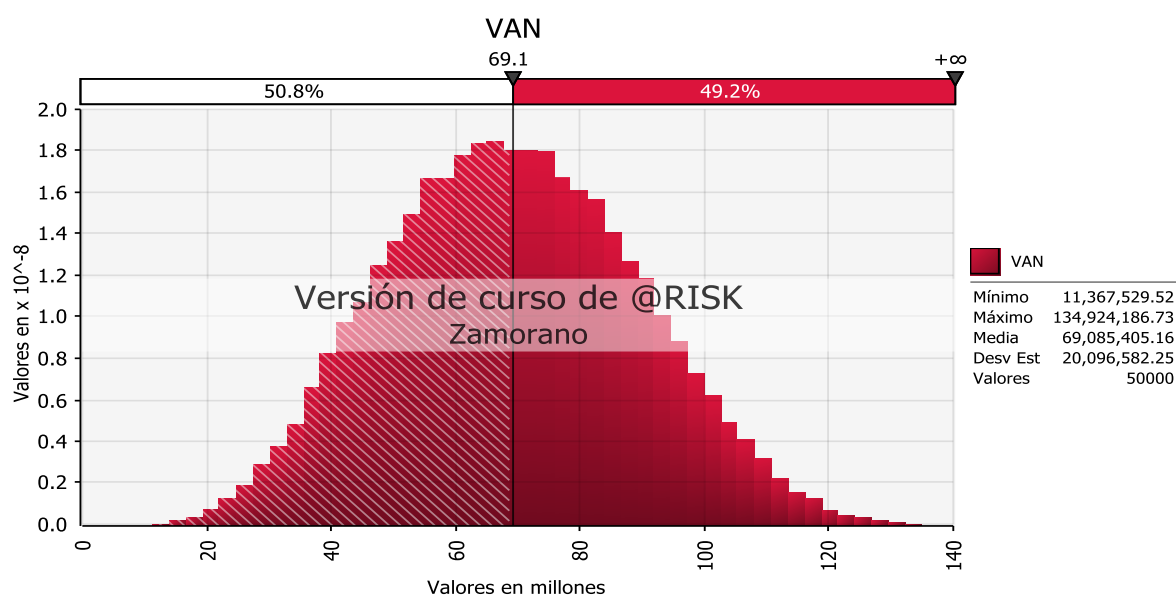
Para el análisis de riesgo del proyecto se evaluó el escenario de la ampliación haciendo uso del modelo determinístico previamente realizado usando el software @Risk con 50,000 iteraciones. Se buscó analizar cuantitativamente de los posibles resultados financieros de la ampliación, evaluando

específicamente el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) bajo diversas condiciones de mercado y desempeño operativo.

Las distribuciones de probabilidad utilizadas en las simulaciones se hicieron considerando un 5% de desviación estándar de los datos dados por la empresa, haciendo uso de un valor mínimo, más probable y un máximo de cada uno de las variables, siendo el más probable el dato brindado por la empresa, también se tomó en consideración las variaciones de las variables.

Figura 17

Distribución de probabilidad del VAN

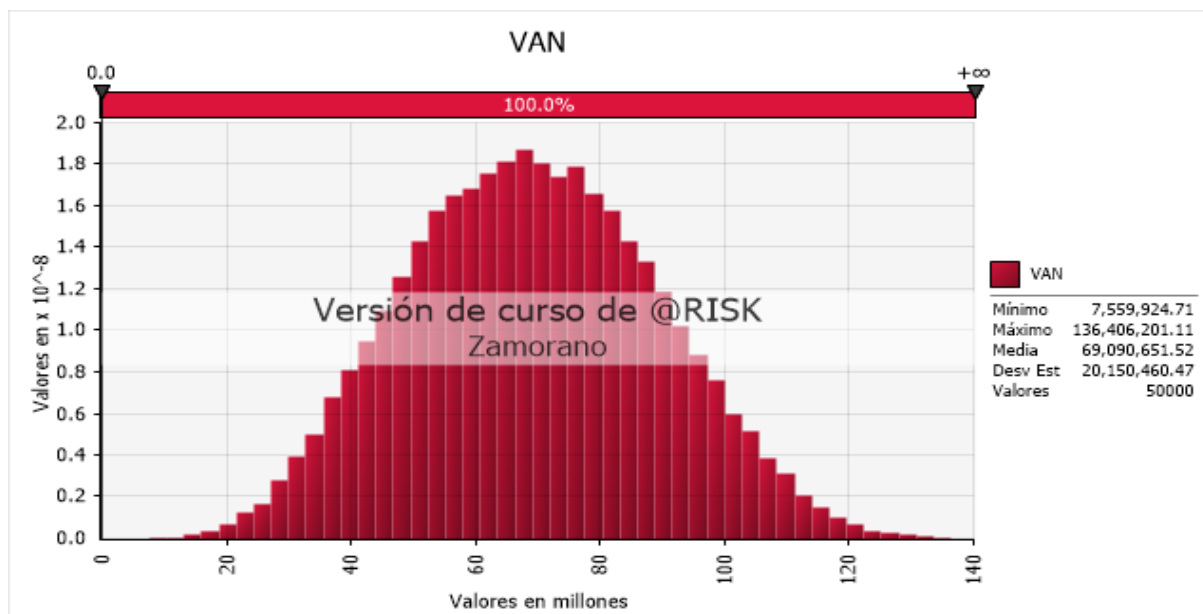


La mayoría de los resultados se tornan a un valor central, significa que el proyecto tendrá valores significativamente altos. Existe un 50.8% de probabilidad de que el VAN sea menor a cero. Por otro lado, hay un 49.2% de probabilidad de que el VAN sea mayor a cero, indicando que su distribución está equilibrada alrededor de la media. Esto sugiere una alta probabilidad de que el proyecto generará beneficios para la empresa porque tiene un VAN positivo y esto indica la ampliación generará ganancias por encima de la inversión inicial. Se muestra que el valor mínimo de VAN es 11,367,529.52 y un valor máximo de 134,924,186.73. Indicando que en cualquier de los escenarios, el VAN es positivo

y genera valor para la empresa, por lo que significa que el proyecto es viable y la inversión realizada va a generar ganancias a la empresa.

Figura 18

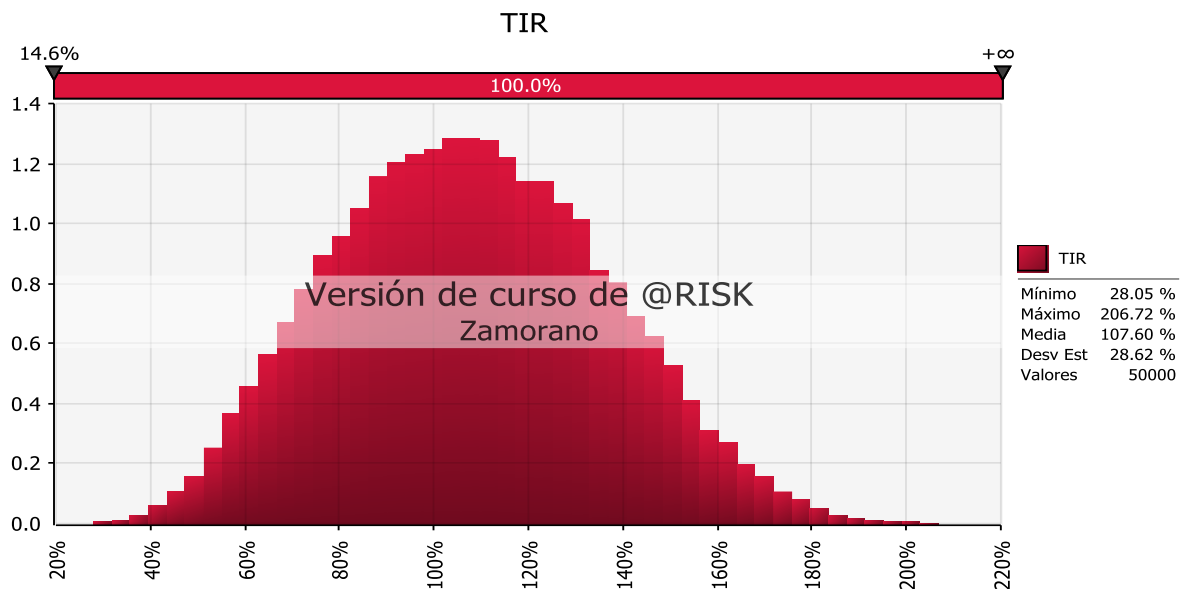
Distribución de probabilidad del VAN



La figura muestra que el VAN se ubica en 0, indicando que hay posibilidades de tener altos valores. Hay una probabilidad del 0% que el VAN sea menor al costo del capital propio y un 100% de probabilidad que el VAN sea mayor. Esto indica que el proyecto siempre va a tener las ganancias esperadas aun simulando el peor de los escenarios que es que el VAN esté en 0. El valor mínimo del VAN para el proyecto es de 7,559,924.71 y el valor máximo es de 136,406,201.11. Al tener una probabilidad del 100% que el VAN sea positivo, indica que no hay posibilidades de pérdidas en ninguno de los 50,000 escenarios simulados, para el proyecto esto es un indicador muy bueno porque sugiere que la inversión va a generar valor para la empresa e incrementará sus ganancias.

Figura 19

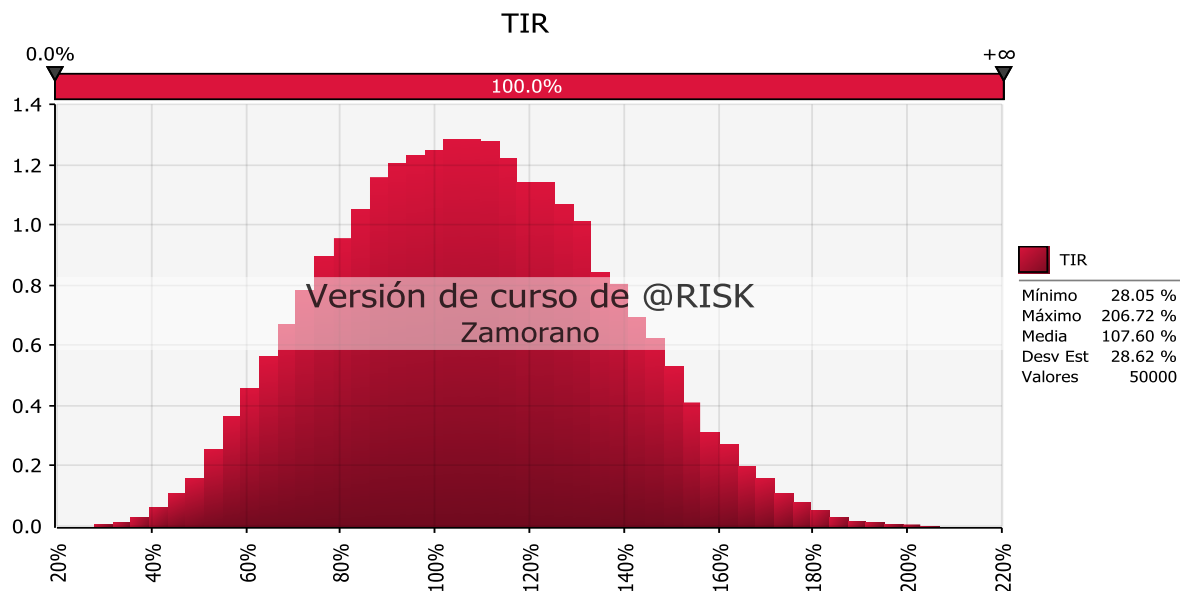
Distribución de probabilidad TIR-Costo de capital propio



En Figura se muestra la distribución de la tasa interna de retorno (TIR) basada en la simulación de Monte Carlo con 50,000 iteraciones. El valor mínimo de la TIR es de 28.05% y el valor máximo es de 206.72% indicando que en cualquier escenario no hay posibilidades de pérdidas, siempre abran altos retornos para los inversionistas. Se ubica el indicador en 14.6% correspondiente al costo del capital propio. Los resultados de la simulación indican que hay 100% de probabilidad de que la TIR sea mayor al costo del capital propio, 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. Ross, Westerfield y Jaffe (2013) indican que un amplio rango en la TIR puede reflejar la naturaleza incierta y volátil de los flujos de caja futuros, lo cual es crucial en la toma de decisiones de inversión.

Figura 20

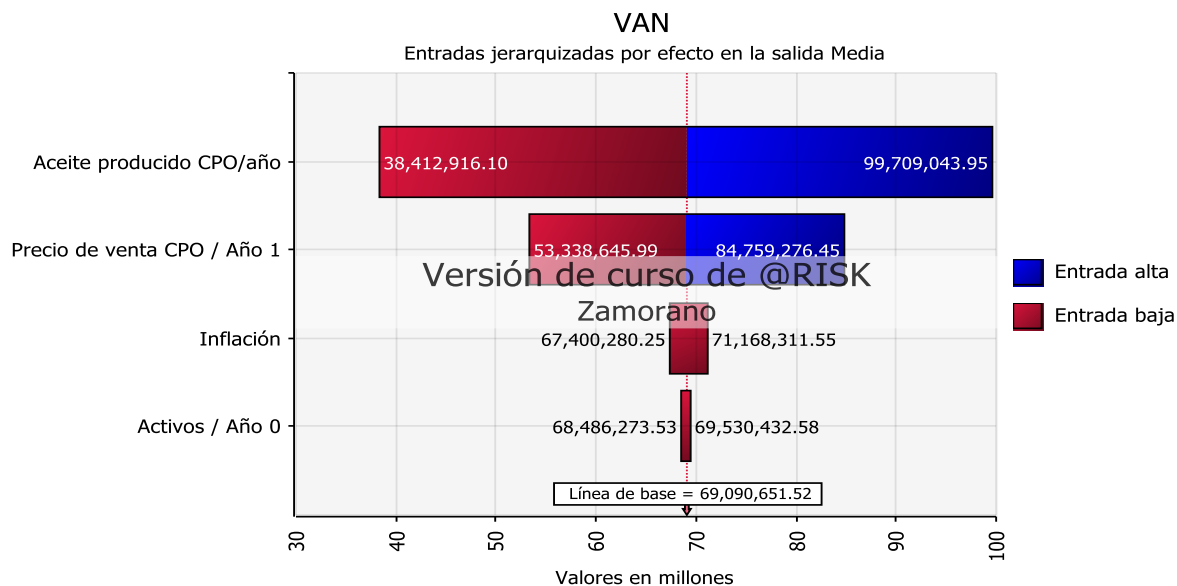
Distribución de probabilidad TIR



En la figura se muestra que la TIR se ubica en 0% según el modelo determinístico. La simulación de Monte Carlo realizada con @Risk con 50,000 iteraciones indica que hay 0% de probabilidad que el proyecto sea menor al costo de capital y que existe un 100% de probabilidad de que la TIR sea mayor al costo de capital, esto quiere decir que el proyecto tiene un potencial de rentabilidad muy alto, excede ampliamente el costo del capital propio y agrega un 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 21

Ranking de variables estocásticas



La figura se muestra cada una de las variables de entrada y su impacto en las variables de salida. Según la simulación realizada con @Risk con 50,000 iteraciones, la variable que más afecta el resultado del Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) es el aceite producido. Esto se debe a que los ingresos del proyecto dependen directamente de la cantidad de aceite que se produzca para su venta en el mercado internacional. Según Brealey, Myers y Allen (2017), variables relacionadas con la producción tienen un impacto directo y significativo en el flujo de caja de un proyecto, y, por ende, en su VAN. Incrementos en la producción generalmente resultan en mayores flujos de caja y un VAN más alto, mientras que disminuciones tienen el efecto contrario.

La segunda variable que impacta al proyecto son los precios de venta del aceite en el mercado internacional. Un aumento en el precio de venta incrementa los ingresos, mejorando así el VAN del proyecto. De igual manera, una disminución en el precio puede causar una reducción en los ingresos de la empresa e impactar directamente en el flujo de caja. Ross, Westerfield y Jaffe (2013) señalan

que los ingresos son altamente sensibles a los cambios en los precios de los productos, y esto puede causar variabilidad significativa en el VAN.

Tercera variable más impactante es la inflación anual. La inflación afecta los costos operativos y de inversión, así como el poder adquisitivo del dinero en el tiempo, influyendo significativamente en los flujos de caja proyectados. La inflación afecta los costos y los ingresos futuros. Damodaran (2002) explica que la inflación puede erosionar los flujos de caja reales, reduciendo el VAN. Sin embargo, en este análisis, parece que la inflación tiene un impacto relativamente menor en comparación con otras variables.

La cuarta variable son los activos iniciales que se deben adquirir para poner en marcha el proyecto, aunque son importantes, su variabilidad tiene un impacto relativamente menor en el VAN en comparación con las variables de ingresos y producción. Brealey, Myers y Allen (2017) sugieren que la inversión inicial es crucial, pero una vez establecida, los flujos de caja operativos son más determinantes del éxito del proyecto.

Conclusiones

Por medio del estudio técnico se evidenció que es posible hacer las inversiones en los equipos de mayor capacidad para poder ampliar la planta procesadora, la implementación de estos equipos no influye en el flujo de proceso actual de la planta, pero si en la infraestructura actual, hay que hacer ampliaciones en el área de la tolva, esterilización, desfrutación, clarificación, palmistería y planta de PKO para poder instalar los nuevos equipos y garantizar su correcto funcionamiento. Se determinó que se necesitan 31 equipos nuevos que están distribuidos en las distintas áreas de procesamiento para poder llevar a cabo el proyecto.

En el estudio de mercado se muestra la oportunidad de crecimiento que tiene el aceite de palma a nivel internacional, identificando nuevas alternativas de mercado, las tendencias de consumo, la competencia con otros aceites de origen vegetal, al mismo tiempo, se identifican los principales países que exportan e importan aceite de palma a nivel mundial y Centroamérica.

Según el análisis financiero realizado, la ampliación de la planta procesadora de aceite de palma es una inversión financieramente viable, con oportunidades de retorno de ganancias altos y se convierte en un negocio atractivo para inversionistas. La alta rentabilidad, reflejada un VAN positivo y una TIR que es superior al costo de capital, de igual manera, tiene un periodo de recuperación de la inversión rápido.

El análisis de riesgo no demuestra una probabilidad de pérdida en los 50,000 escenario simulados con @Risk, esto significa que hay una probabilidad del 100% que el proyecto genere ganancias, teniendo en cuenta todas las variaciones que puedan generen los cambios en las variables de entrada. Se encontró en el análisis de sensibilidad que las variables de entrada que afectan el VAN son la producción de aceite, el precio del aceite, la inflación y los activos iniciales para la ampliación.

Recomendaciones

Establecer un monitoreo continuo de los equipos para verificar el cumplimiento de la calidad y eficiencia que deben tener para poder alcanzar los volúmenes de producción que se esperan tener. De igual forma, al momento de realizar la ampliación en las áreas identificadas, tener en cuenta la posibilidad de seguir ampliando la producción en un futuro.

En un futuro, cuando ya esté funcionando la ampliación, se recomienda explorar nuevos destinos de exportación que permita a la empresa poder tener acceso a más países y considerar un mercado que brinde la oportunidad de tener mejores precios.

Considerando el alto valor del aceite de palma, su alta demanda y considerando el análisis financiero que indica un VAN positivo y un TIR alto se recomienda que en un futuro se realicen más ampliaciones de la cantidad de fruta procesada para obtener mayores beneficios monetarios, así como también, brindar la oportunidad de crear más fuentes de empleo y desarrollo al país en este rubro.

Se recomienda estar constantemente haciendo monitoreo de las variables de entrada que según el análisis de riesgo son la inflación, el rendimiento de producción, la inversión inicial y los precios ya que pueden llegar a afectar el VAN de la empresa para poder reducir riesgos y evitar cualquier tipo de pérdida monetaria en un futuro.

Referencias

- Anaya Rodríguez, A. P. (2018). *Análisis de la eficiencia, pérdida total y costos para la optimización del proceso de extracción de aceite de palma en las empresas de la zona central palmera de Colombia* [Tesis de maestría]. Universidad Autónoma de Bucaramanga, Bucaramanga. <https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/2130>
- Área de Estadísticas Análisis y Estudios Económicos de la Unidad de Planeamiento y Evaluación de la Gestión. (2020). *Palma Africana: Análisis de Coyuntura*. Secretaría de Agricultura y Ganadería. <https://www.ueg.sag.gob.hn/wp-content/uploads/2021/07/AC-PALMA-V20.1.pdf>
- Data Bridge. (2022). *Mercado mundial de aceite de almendras orgánico: tendencias de la industria y pronóstico para 2029*. <https://www.databridgemarketresearch.com/es/reports/global-organic-almond-oil-market>
- Mesa, H. A. y Piñeros Beltrán, L. H. (2018). *Fabricación y montaje de los equipos para una planta extractora de aceite de palma* [Trabajo de grado]. Universidad Piloto de Colombia, Bogotá. <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/4721>
- Mordor Intelligence. (2022). *Tamaño del mercado de aceite de coco y análisis de participación: tendencias y pronósticos de crecimiento (2024 - 2029)*. <https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/coconut-oil-market>
- Mordor Intelligence. (2024a). *Análisis de participación y tamaño del mercado de la aceituna tendencias y pronósticos de crecimiento (2024-2029)*. <https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/olive-market>
- Mordor Intelligence. (2024b). *Cooking Oil Market Size - Industry Report on Share, Growth Trends & Forecasts Analysis (2024 - 2029)*.
- Mordor Intelligence. (2024c). *Tamaño del mercado de aceite de girasol y análisis de participación tendencias de crecimiento y pronósticos (2024-2029)*. <https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/sunflower-oil-industry>
- Mordor Intelligence. (2024d). *Tamaño del mercado de aceite de soja y análisis de participación tendencias de crecimiento y pronósticos (2024-2029)*. <https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/global-soybean-oil-market>
- Mordor Intelligence. (2024e). *Tamaño del mercado de colza y análisis de participación tendencias de crecimiento y pronósticos (2024-2029): Tamaño del mercado de colza*. <https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/rapeseed-market>
- The observatory of Economic Complexity. (2022). *Aceite de palma y sus fracciones*. <https://oec.world/es/profile/hs/palm-oil>
- The observatory of Economic Complexity. (2024). *Aceite de palma Honduras*. OEC. <https://oec.world/es/profile/bilateral-product/palm-oil/reporter/hnd>
- Palmeros del Aguan SA. (2024). *Nuestros productos*. <http://www.palmasa.hn/>
- SCS Global Services Headquarters. (2024a). *Certificación de la cadena de suministro de la RSPO*. <https://es.scsglobalservices.com/services/rspo-supply-chain->

Anexos

Anexo A

Diagrama de extracción de aceite CPO



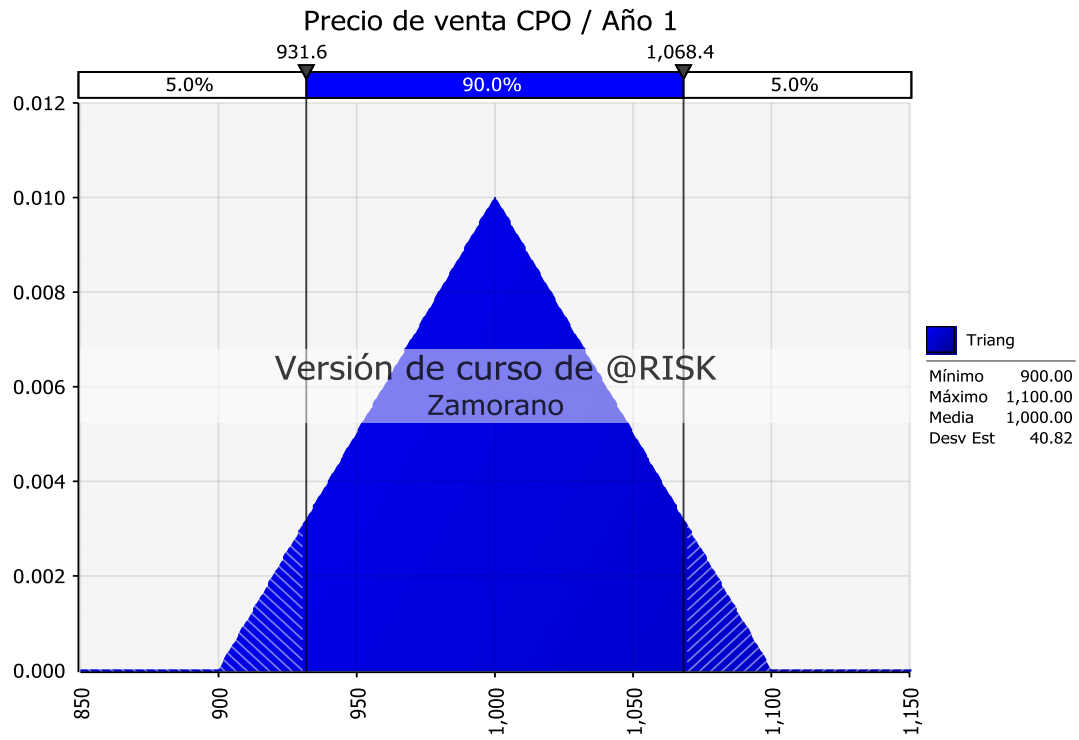
Anexo B

Proyección de producción anual

	ACEITES			SUB-PRODUCTOS			
	FRUTA	CPO	PKO	HARINA	RAQUIS	FIBRA	CASCARILLA
ENERO	12,000	2,700	240	360	1,560	1,560	720
FEBRERO	11,000	2,475	220	330	1,430	1,430	660
MARZO	10,000	2,250	200	300	1,300	1,300	600
ABRIL	14,000	3,150	280	420	1,820	1,820	840
MAYO	20,000	4,500	400	600	2,600	2,600	1,200
JUNIO	22,000	4,950	440	660	2,860	2,860	1,320
JULIO	20,000	4,500	400	600	2,600	2,600	1,200
AGOSTO	25,000	5,625	500	750	3,250	3,250	1,500
SEPTIEMBRE	27,000	6,075	540	810	3,510	3,510	1,620
OCTUBRE	25,000	5,625	500	750	3,250	3,250	1,500
NOVIEMBRE	17,000	3,825	340	510	2,210	2,210	1,020
DICIEMBRE	11,000	2,475	220	330	1,430	1,430	660
TOTAL TM	214,000	48,150	4,280	6,420	27,820	27,820	12,840

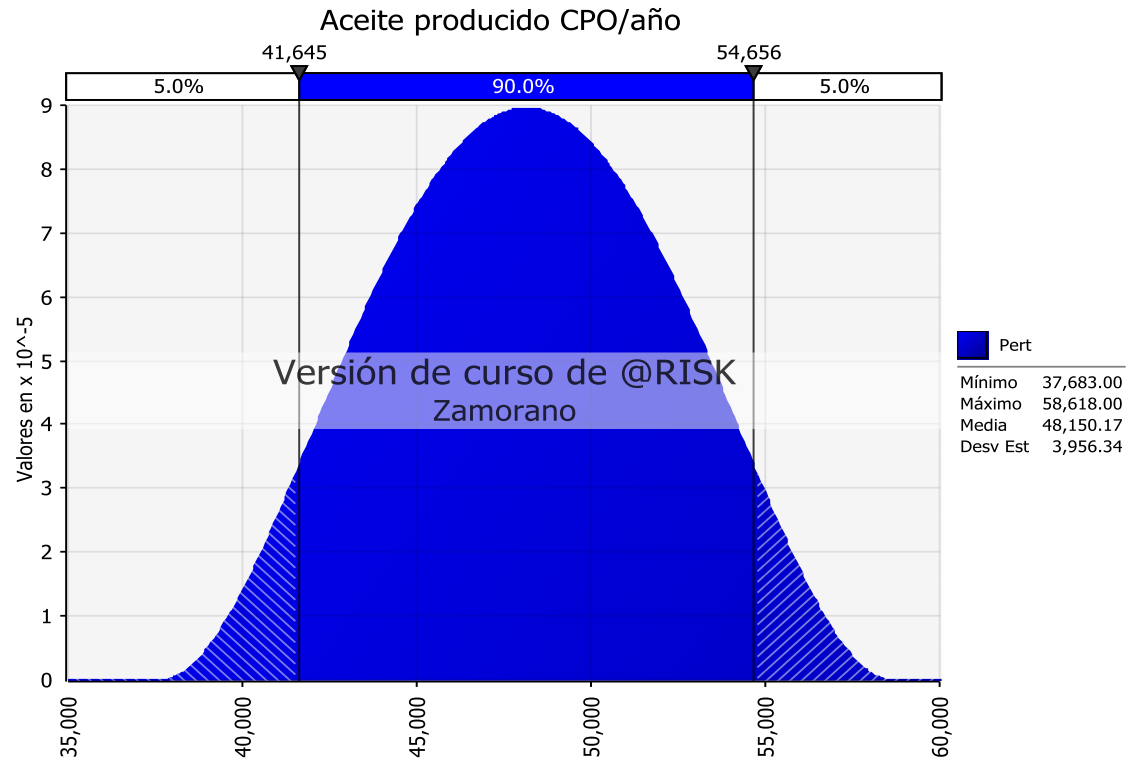
Anexo C

Distribución variable de entrada: precio de venta de aceite



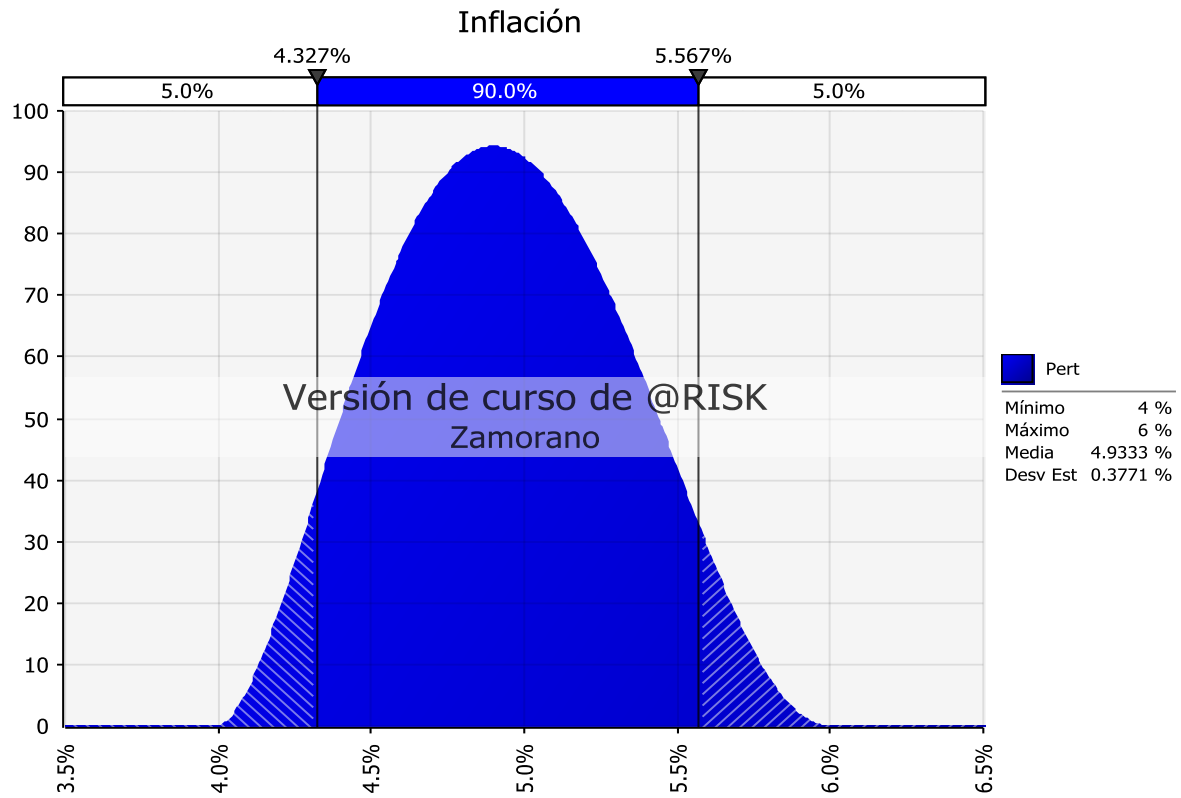
Anexo D

Distribución variable de entrada: producción de aceite



Anexo E

Distribución variable de entrada: Inflación



Anexo F

Distribución variable de entrada: Activos iniciales

