

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**Viabilidad de instalación de una planta procesadora de café pergamino
para la empresa PROAS S. A.**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR

David Kinmen Wong Vilchez

ASESOR

Edith Anabelle Zegarra Gonzalez

<https://orcid.org/0000-0002-6204-7379>

Chiclayo, 2026

**Viabilidad de instalación de una planta procesadora de café
pergamino para la empresa PROAS S. A.**

PRESENTADA POR
David Kinmen Wong Vilchez

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

INGENIERO INDUSTRIAL

APROBADA POR

Diana Peche Cieza
PRESIDENTE

Abel Enrique Gonzalez Wong
SECRETARIO

Edith Anabelle Zegarra Gonzalez
VOCAL

Dedicatoria

Dedico esta tesis especialmente a mis padres, quienes han sido los principales responsables de brindarme una vida con comodidades, seguridad y oportunidades. Gracias por estar siempre pendientes de mi progreso, impulsarme a alcanzar mis metas y ofrecerme su apoyo incondicional en cada etapa de mi formación.

A mi abuela, por su constante compañía, cariño y por confiar siempre en que todo me iría bien en la universidad. Su fe en mí ha sido una fuente de fortaleza en los momentos difíciles.

A mis compañeros, por acompañarme en todo el proceso de elaboración de esta tesis, por ser un apoyo firme en cada paso y por darme los ánimos necesarios para continuar y no rendirme.

Y, finalmente, a mí mismo, por no abandonar este camino, por mantener la constancia y la disciplina, y por demostrarme que soy capaz de enfrentar cualquier desafío que se me presente.

Agradecimientos

Agradezco a Dios por brindarme salud y fortaleza a lo largo de mi vida, permitiéndome culminar esta etapa tan importante. A mis padres, por su amor incondicional y constante apoyo, pilares fundamentales en cada uno de mis logros. A mi pareja, por su compañía y por ser fuente de ánimo y fortaleza durante este proceso.

Expreso también mi sincero agradecimiento a mi asesora de tesis, por su tiempo, orientación y compromiso durante el desarrollo de esta investigación. Asimismo, agradezco a los docentes de la carrera de Ingeniería Industrial por compartir su conocimiento y experiencias, que han sido clave en mi formación profesional a lo largo de estos años.

Wong: Viabilidad de instalación de una planta procesadora de café pergamino para la empresa PROAS S. A.

INFORME DE ORIGINALIDAD

16%

INDICE DE SIMILITUD

15%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	5%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	3%
3	es.scribd.com Fuente de Internet	<1%
4	Submitted to Universidad Católica Boliviana "San Pablo" Trabajo del estudiante	<1%
5	pirhua.udep.edu.pe Fuente de Internet	<1%
6	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	<1%
7	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1%
8	Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola Trabajo del estudiante	<1%

Índice

Resumen	6
Abstract	7
Introducción.....	8
Revisión de literatura.....	10
Materiales y métodos	16
Resultados y discusión	18
Conclusiones	36
Recomendaciones	37
Referencias	38
Anexos	47

Resumen

Esta investigación tuvo como objetivo general evaluar la viabilidad de instalación de una planta procesadora de café pergamino para la empresa PROAS S. A., para satisfacer la creciente demanda de café Arábica verde orgánico en el mercado estadounidense. La metodología incluyó un estudio de viabilidad comercial para estimar la demanda proyectada, enfocándose en captar entre el 10% y el 15% del mercado actualmente abastecido por Indonesia. Se elaboró un diseño técnico mediante el método de Guerchet, seleccionando maquinaria específica para cada etapa del proceso (limpieza, secado, trillado, clasificación y empaque), con una capacidad de 969 375 kg. Además, se evaluó la oferta de materia prima, y se determinó que CECANOR será suficiente para abastecer la demanda proyectada. La viabilidad económica, financiera se analizó a través de un presupuesto de inversión, costos de operación y análisis de sensibilidad. Se contempló un financiamiento del 50% a través del banco Scotiabank (362 440 dólares), con una tasa de interés del 9,45%. Los resultados mostraron que el proyecto es rentable y sostenible. Se obtuvo un Valor Actual Neto (VAN) de 591 241 dólares y una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 44,88% (mayor al TMAR del 16%), con un periodo de recuperación estimado en 3 años. Estos indicadores reflejan la viabilidad financiera del proyecto. En el aspecto ambiental, se propuso el aprovechamiento de subproductos como la cáscara y las piedras del café para su transformación en compost, promoviendo prácticas sostenibles dentro de la planta.

Palabras clave: Estudio de Viabilidad, exportación, café orgánico.

Abstract

The general objective of this research was to evaluate the feasibility of installing a parchment coffee processing plant for PROAS S. A. to satisfy the growing demand for organic green Arabica coffee in the U.S. market. The methodology included a commercial feasibility study to estimate the projected demand, focusing on capturing between 10% and 15% of the market currently supplied by Indonesia. A technical design was developed using the Guerchet method, selecting specific machinery for each stage of the process (cleaning, drying, threshing, grading and packing), with a capacity of 969 375 kg. In addition, the raw material supply was evaluated, and it was determined that CECANOR will be sufficient to supply the projected demand. The economic and financial feasibility was analyzed through an investment budget, operating costs, and sensitivity analysis. The project was financed 50% through Scotiabank (US\$ 362 440), with an interest rate of 9,45%. The results showed that the project is profitable and sustainable. A Net Present Value (NPV) of US\$ 591 241 and an Internal Rate of Return (IRR) of 44,88% (higher than the AARR of 16%) were obtained, with an estimated payback period of 3 years. These indicators reflect the financial viability of the project. In terms of the environmental aspect, it was proposed to use by-products such as coffee husks and stones to transform them into compost, promoting sustainable practices within the plant.

Key words: Feasibility study, export, organic coffee.

Introducción

A nivel internacional, la industria del café ha experimentado un crecimiento sostenido, con una producción mundial que en 2023 alcanzó los 170 millones de sacos de 60 kilogramos. [1] Brasil se consolida como el mayor productor global, seguido de Vietnam y Colombia. En el segmento de café Arábica, Brasil produjo 38,9 millones de sacos, mientras que Colombia alcanzó 11,3 millones de sacos durante el periodo 2023. [2] [3] Estos datos resaltan la importancia de estos países en el mercado global y la creciente competitividad internacional, impulsada por la demanda en mercados clave como Estados Unidos y Europa.

En Perú, el noveno productor mundial de café arábica, se reportó una producción de aproximadamente 4,3 millones de sacos en 2023. [4] Sin embargo, este volumen representa un retroceso respecto al año 2022, cuando se alcanzaron 5,3 millones de sacos, el pico más alto desde 2018. Según Agrodata Perú, las exportaciones de café peruano totalizaron 3,4 millones de sacos en 2023, lo que refleja una disminución del 15,27 % en comparación con el año anterior. [5] Esto debido al aumento de la temperatura y la escasez de lluvias que impactaron en la producción y calidad del café. [6] Esta reducción afecta directamente la economía del país, ya que el café es uno de los principales productos de exportación; esto implicaría menores ingresos para los agricultores, menor competitividad de Perú con respecto a los mercados internacionales, especialmente en un contexto donde otros países productores están mejorando la calidad y cantidad de su oferta.

La empresa PROMOTORA DE LA AGRICULTURA SUSTENTABLE S. A. (PROAS S. A.), agroexportadora cafetera ubicada en Chiclayo, enfrenta problemas significativos debido a su dependencia de servicios de maquila para procesar el café pergamino en grano verde, lo cual incrementa sus costos operativos. Actualmente, la empresa obtiene toda su materia prima de la empresa CECANOR, cuya producción de café pergamino se realiza entre los meses de mayo y octubre, entregando la materia prima según la demanda PROAS S. A. Esto genera campañas anuales de procesamiento que inician en junio y generalmente culminan en enero, periodo durante el cual se procesan aproximadamente 14 000 quintales.

Perú se posiciona como el mayor exportador de café Arábica verde orgánico sin tostar, por delante como Honduras, que ha mostrado un crecimiento significativo en sus exportaciones en los últimos años. Este incremento en la competitividad del mercado global representa un desafío importante para las empresas peruanas, como PROAS S. A., que deben implementar estrategias

para mantener o mejorar su posición internacional. En los últimos años, Perú ha exportado cantidades significativas de café verde a mercados clave como Estados Unidos, Alemania, Bélgica, Canadá y Colombia, destacándose Estados Unidos con exportaciones de aproximadamente 65 148 toneladas en el último año 2024. [7] En particular, Perú es uno de los países que cubren la demanda insatisfecha en Estados Unidos, lo que resalta su papel crucial en este mercado. En este contexto, la construcción de una planta de procesamiento propia permitirá a PROAS S. A. agregar valor a su producto, mejorar márgenes y enfrentar la creciente competencia internacional con mayor solidez.

PROAS S. A. tiene convenios con CECANOR (Central de Cafetaleros del Nor Oriente) la cual es la empresa que le brinda la materia prima a procesar y con ISASA el cual le brinda el servicio de maquila con un precio de S/.11 por quintal (saco) procesado, pero la falta de una planta propia limita su capacidad de expandir estos convenios. Ante esta situación, surge la pregunta: ¿Cuál es la viabilidad de establecer una planta procesadora de café pergamino para la empresa PROAS S. A.?

Para resolver la pregunta de investigación se planteó el siguiente objetivo general de este estudio el cual se centra en evaluar la viabilidad de instalación de una planta procesadora de café pergamino para la empresa PROAS S. A. Entre los objetivos específicos se busca determinar la viabilidad comercial del café arábica verde orgánico, determinar la viabilidad técnica - tecnológica para la instalación de la planta procesadora de café pergamino y determinar la viabilidad económica, financiera y ambiental para la instalación de la planta procesadora de café pergamino.

La investigación propuesta sobre la viabilidad de establecer una planta procesadora de café pergamino para PROAS S. A. aporta un análisis exhaustivo que abarca no solo aspectos económicos, sino también ambientales. Desde el punto de vista económico, la construcción de la planta se presenta como una oportunidad para incrementar la producción de café de grado exportable. La inclusión de prácticas sostenibles en la planta ayudará a minimizar los impactos ambientales negativos, alineándose con las exigencias actuales de la industria. Asimismo, cumplir con las normativas locales e internacionales permitirá a la empresa operar dentro del marco legal, asegurando tanto la calidad del producto como la reputación empresarial. En conjunto, el estudio de viabilidad representa una estrategia sólida para el crecimiento sostenible de PROAS S. A. en el competitivo mercado del café.

Revisión de literatura

El café es una de las bebidas más consumidas en todo el mundo, especialmente en países occidentales. Se obtiene a partir de los granos del cafeto, un árbol que puede alcanzar entre 4 y 6 metros de altura, aunque suele podarse para facilitar la recolección. Los granos de café, que son los responsables de su característico sabor y aroma, pasan por un proceso de tostado antes de ser molidos y preparados con agua caliente, dando lugar a una infusión apreciada por su diversidad de matices en el paladar. [8]

Existen varios tipos de granos de café, entre los cuales los más conocidos son el Arábica y el Robusta. El Arábica es considerado el de mayor calidad, con un sabor más suave y una amplia gama de aromas, lo que lo convierte en el favorito de los conocedores. Representa alrededor del 60% de la producción mundial. Por otro lado, el Robusta se caracteriza por tener un sabor más fuerte y un mayor contenido de cafeína. Sin embargo, el Arábica se destaca por ser más delicado, con notas afrutadas y florales, y es particularmente apreciado en la industria del café de especialidad. [9]

El proceso de producción del café de grano verde comienza con la cosecha de las cerezas de café, que se recogen a mano o mediante maquinaria, dependiendo del tipo de cultivo. Una vez recolectadas, las cerezas pasan por un proceso de despulpado para separar la pulpa de los granos. Estos granos, llamados café pergamino, se someten a un proceso de fermentación para eliminar los restos de mucílago, seguidos de un lavado y secado, que puede realizarse al sol o en secadoras mecánicas. Una vez secos, los granos aún con su cáscara pasan por una fase de trilla, donde se retira el pergamino, dejando al descubierto el café verde. [10] El café de grano verde es un producto de gran relevancia en el comercio internacional, ya que permite a los tostadores y distribuidores ajustar los perfiles de sabor y calidad según sus mercados. Debido a su alto valor económico, países productores como Colombia, Brasil y Perú dependen en gran medida de su exportación, generando ingresos importantes para sus economías y posicionándose en el mercado global del café como proveedores clave de este producto. [11]

En Perú, el café es un producto clave para la economía, siendo el séptimo mayor exportador a nivel mundial. La exportación de café no solo es crucial para la balanza comercial del país, sino que también es el principal producto agrícola de exportación. Las plantaciones de café en Perú abarcan más de 425 000 hectáreas, distribuidas en 17 regiones del país, y sostienen a más de 220 000 familias de pequeños productores. El país, además, es líder en la producción y

exportación de café orgánico, lo que le ha permitido destacarse en mercados internacionales que valoran la sostenibilidad y la calidad. [12]

La producción de café de grano verde en Perú es una actividad clave para la economía, especialmente en las zonas rurales de la selva alta, donde se cultivan variedades de café Arábica de alta calidad, muy demandadas en los mercados internacionales. Perú se ha posicionado como uno de los principales exportadores de café en la región, destacándose por la sostenibilidad de sus prácticas agrícolas y el compromiso de los productores con la calidad. A pesar de su creciente presencia en el mercado global, muchas pequeñas y medianas empresas no cuentan con la infraestructura para llevar a cabo el procesamiento completo del café, por lo que optan por utilizar servicios de maquila para transformar el grano en producto exportable. [13]

A pesar de sus ventajas, la maquila presenta varias desventajas para la empresa. Al no tener la disponibilidad total de la maquinaria para procesar el café, se ven limitados en su capacidad de producción. Además, incurren en un costo adicional por cada saco procesado, lo que incrementa los gastos operativos. La planta contratada cuenta con maquinarias antiguas, lo que reduce la eficiencia y la calidad del procesamiento. Estas limitaciones no solo afectan la capacidad de respuesta y expansión de la empresa, sino que también restringen su crecimiento y competitividad en el mercado.

En este sentido, se consideran diversas investigaciones que contribuyen al desarrollo del presente proyecto, destacando el estudio realizado por Herrera [14] *et al.* titulado “Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de Café Mishasho”, evaluaron la viabilidad de implementar una planta procesadora de Café Mishasho en Lima. El estudio determinó una inversión estimada de S/ 767 494, obteniendo indicadores financieros favorables, con un Valor Actual Neto (VAN) de S/ 340 226, una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 37,26% y un periodo de recuperación de la inversión de 3 años, 7 meses y 17 días. Este producto, innovador en el mercado limeño, presenta un potencial de crecimiento sostenido durante al menos 10 años, siendo ofertado en presentaciones de bolsas de 100 gramos, cumpliendo con los estándares de calidad exigidos. La ubicación de la planta se proyecta en Chanchamayo, Junín, por su cercanía tanto a las zonas productoras como al mercado meta. El proyecto contempla una capacidad inicial de 15 118 bolsas y una producción anual de 37 630 bolsas, con un promedio diario de 900 unidades, operando en un área de 925 m² durante sus 5 años de vida útil. Finalmente, los resultados financieros positivos reafirman la viabilidad técnica, económica y comercial de la propuesta.

De igual forma, Olaya [15], en su investigación titulada “Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de yuca procesada para atender la demanda internacional”, analizó la factibilidad de implementar una planta procesadora de yuca en el distrito de Lagunas, Perú. El estudio abordó dimensiones comerciales, técnicas y económico-financieras, determinando que Estados Unidos sería el principal mercado de destino para la exportación de snacks elaborados a base de yuca. Según los resultados, la planta tendría una eficiencia de operación del 88,33% y procesaría 39,192 bolsas en el año 2025, logrando atender el 1% de la demanda estimada. La inversión total requerida ascendió a S/ 1,765,354.74, obteniendo una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 33% y un periodo de recuperación de 4 años, demostrando así el potencial de la propuesta para consolidarse en el mercado internacional y aportar al desarrollo del sector agroindustrial.

Por consiguiente, Rotta [16] *et al.*, en su artículo titulado "A comprehensive analysis of operations and mass flows in postharvest processing of washed coffee", realizaron un análisis detallado del procesamiento húmedo del café, utilizado en países productores como Centroamérica y México. El estudio recopiló datos sobre flujos de masa y subproductos generados durante el proceso, destacando que, en promedio, 100 kg de cerezas producen 2,6 kg de café exportable, equivalentes a aproximadamente 839 tazas métricas de café filtrado. Este análisis resalta la importancia de las fincas familiares, que representan el 60% de la producción mundial de café, comparado con las grandes operaciones agroindustriales que producen menos del 10%. Además, el estudio muestra que los subproductos del café, como la pulpa, ofrecen oportunidades para la producción de compost y otros productos industriales. Estos datos proporcionan una base sólida para entender el procesamiento comercial del café y sus implicaciones en la oferta y demanda de café en mercados internacionales, como el estadounidense.

Continuando, Igarza [17], en su estudio titulado “Estudio de prefactibilidad de una planta de café orgánico frutado”, evaluó la viabilidad de establecer una planta procesadora de café orgánico en Lima Metropolitana, con el objetivo de fomentar el consumo de café orgánico entre personas de 18 a 55 años de los niveles socioeconómicos A y B, quienes manifiestan preferencia por opciones distintas al café solo. El estudio consideró un análisis detallado del entorno macro y micro, identificando una demanda potencial en las zonas 6 y 7 de Lima según la segmentación de APEIM. Además, se abordaron aspectos relacionados con la localización estratégica de la planta, el proceso productivo, la capacidad instalada, así como factores legales, organizacionales y ambientales. Los resultados económicos reflejaron la rentabilidad del

proyecto, con un Valor Actual Neto Económico (VANE) de S/. 462,736, un Valor Actual Neto Financiero (VANF) de S/. 437,279, una Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE) del 38% y una Tasa Interna de Retorno Financiera (TIRF) del 52%, lo que confirma su atractivo para potenciales inversionistas.

Asimismo, Chávez [18], en su estudio titulado “Propuesta de instalación de una línea procesadora de cáscara deshidratada de café en la Cooperativa Coopafsi para incrementar los ingresos”, evaluó la factibilidad de implementar una línea de procesamiento de cáscara de café en la Cooperativa Agraria “Frontera San Ignacio” Ltda. La investigación comprendió un diagnóstico del proceso productivo actual, la identificación de mercados internacionales interesados en la cáscara deshidratada y el diseño de la planta utilizando el método de Guerchet, resultando en una planta proyectada de 206.19 m². Los resultados indicaron que el proyecto es rentable, con una TIR de 51% y un VAN de \$514,875.73, previéndose un aumento de 11.93% en los ingresos de la cooperativa. Esta propuesta busca proporcionar una herramienta técnica y financiera para que los productores diversifiquen sus ingresos mediante el aprovechamiento de subproductos del café, generando impactos positivos en las economías locales.

En cuanto a Rosero [19], en su estudio titulado “Estudio de factibilidad para la producción y comercialización de café pergamino seco en la parroquia Apuela de la zona Intag, provincia de Imbabura”, analizó la viabilidad de establecer una unidad productiva dedicada al procesamiento y venta de café pergamino seco. La investigación se estructuró en siete capítulos que abarcaron desde un diagnóstico situacional del entorno —considerando variables como el clima, altitud, infraestructura y vías de acceso— hasta el análisis de impactos del proyecto. Se desarrollaron estudios de mercado con entrevistas a representantes de empresas demandantes como Café Moro y Café Río Intag, así como encuestas a pequeños productores y técnicos especializados, lo que permitió proyectar la demanda y el precio del producto en un horizonte de cinco años. El estudio técnico incluyó la selección de la ubicación estratégica, el diseño del flujo de procesos, y la determinación de insumos, maquinaria y mano de obra. En la evaluación financiera, se emplearon indicadores como el VAN, TIR y relación beneficio/costo para determinar la rentabilidad del proyecto. Además, se propuso una estructura organizacional con misión, visión y niveles jerárquicos definidos. Este trabajo proporciona una base integral para impulsar el desarrollo del sector cafetalero en la zona de Intag, promoviendo alternativas sostenibles de producción y comercialización en comunidades rurales.

Posteriormente, Badharinath [20] *et al.*, en su artículo titulado “Optimization of Manufacturing Plant Layout Using Systematic Layout Planning (SLP) Method”, analizaron la distribución de una planta de fabricación de casquillos de engranajes utilizando la técnica SLP para resolver problemas de distribución y mejorar la eficiencia. El estudio se centró en la interacción entre las máquinas, las tareas operativas y el flujo de materiales al decidir la ubicación de cada máquina. A través del uso del diagrama de relaciones de actividades, el diagrama de procesos y la distribución de la planta, se diseñó un plano optimizado. Se compararon el rendimiento y la eficiencia de la distribución propuesta con la existente, destacando que la nueva distribución redujo la distancia total recorrida por el material de 370 m a 250 m, duplicó la producción y eliminó el tiempo ideal, mejorando significativamente la eficiencia operativa. Este estudio subraya la eficacia del método SLP para optimizar la distribución de las plantas industriales, lo cual es aplicable al diseño y distribución de plantas de procesamiento en diversas industrias.

De igual manera, Márquez [21] *et al.*, en su artículo publicado en la revista ESPAMCIENCIA, titulado “Factibilidad para implementar planta procesadora y comercializadora de café en el cantón 24 de mayo”, analizaron la posibilidad de establecer una planta destinada al procesamiento y comercialización de café en Manabí, Ecuador. Esta investigación, llevada a cabo por la Asociación 24 de agosto, incorporó encuestas y visitas de campo en Portoviejo, Manta, Chone y 24 de mayo, abordando aspectos relacionados con el mercado, la técnica, la economía y las finanzas. Entre los hallazgos más importantes se identificaron factores como la competencia, la oferta de materia prima, la demanda y la tecnología necesaria. El proyecto contempló una inversión total de \$307 871,75, de la cual el 86,78% sería financiado mediante un crédito y el 13,22% restante provendría de capital propio, previendo una capacidad de procesamiento de 115 200 kilogramos. Los resultados confirmaron la viabilidad del proyecto, destacando una tasa de consumo del 88% y una preferencia del 96% por el café soluble, además de su potencial para generar empleo y dinamizar la economía de la región.

Del mismo modo, Riglos [22] *et al.*, desarrollaron el estudio titulado “Estudio de prefactibilidad para la implementación de una planta productora y procesadora de café (*Coffea arabica*) tostado y molido para satisfacer las necesidades del mercado interno”, en el cual evaluaron la viabilidad económica y financiera de un proyecto orientado a la comercialización de café tostado y molido en presentaciones de 250 gramos. El mercado objetivo estuvo enfocado en los segmentos socioeconómicos A y B de Lima Metropolitana, utilizando canales

de distribución como supermercados y tiendas especializadas. La propuesta consideró la instalación de una planta procesadora en el distrito de Villa Rica, en la región Pasco, con una capacidad de producción anual de 34,31 toneladas. La inversión total requerida ascendió a S/. 1 030 112,58, financiada en un 50% mediante crédito a cinco años y con una TEA del 15%. Los resultados del estudio mostraron un Valor Actual Neto (VAN) de S/. 1 001 703,85 y una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 103,89%, logrando un periodo de recuperación de apenas 1 año y 2 meses, lo que demuestra una alta rentabilidad y viabilidad para la ejecución del proyecto.

Finalmente, Gobbi [23], en su artículo “Is biodiversity-friendly coffee financially viable? An analysis of five different coffee production systems in western El Salvador”, evaluó la viabilidad financiera de invertir en prácticas de cultivo de café amigables con la biodiversidad. El análisis incluyó cinco sistemas de producción: policultivo tradicional, policultivo comercial, sombra tecnificada a diferentes altitudes y monocultivo sin sombra. Los resultados mostraron que invertir en prácticas sostenibles fue financieramente viable en todas las fincas, destacando que el policultivo tradicional fue el más seguro, sin riesgos financieros, mientras que el monocultivo sin sombra fue el más rentable. Además, el estudio sugiere que los incentivos ambientales, como pagos por servicios ambientales y créditos blandos, podrían aumentar la atracción de estas prácticas. La inversión en la certificación ‘amigable con la biodiversidad’ tiene una clara viabilidad ambiental, contribuyendo a la sostenibilidad del sector cafetalero.

Materiales y métodos

La investigación se clasifica como un estudio de viabilidad de tipo aplicada con un nivel exploratorio y un diseño no experimental transversal. [24] Se enfoca en analizar datos de la empresa “PROMOTORA DE LA AGRICULTURA SUSTENTABLE S. A.” (PROAS S. A.), agroexportadora de café en grano verde arábica, para evaluar la viabilidad de establecer una planta procesadora de café pergamino, utilizando un enfoque cuantitativo para medir variables relacionadas con la disponibilidad de materia prima, costos y demanda del mercado. [25]

Para llevar a cabo el diagnóstico inicial de la situación actual de PROAS S. A., se realizaron entrevistas con el gerente general y jefe de operaciones de la empresa; quienes proporcionaron información detallada sobre datos de los procesos productivos, las instalaciones y equipos de la planta de maquila utilizada por la empresa. [26] [27] Estos encuentros permitieron recopilar datos clave sobre la capacidad productiva, los costos operativos y las prácticas actuales de la compañía. [28] Con base en esta información, se realizó un análisis exhaustivo de las operaciones de maquila y se evaluó la viabilidad de la construcción de una planta procesadora propia para la empresa PROAS S. A., lo que podría mejorar la eficiencia y reducir costos a largo plazo. [29]

El primer objetivo se desarrolló realizando inicialmente un análisis de los mercados de destino con el propósito de seleccionar el mercado más adecuado para la exportación del producto. [30] Posteriormente, se llevó a cabo un estudio de los principales países competidores en la exportación de café, lo que permitió identificar oportunidades estratégicas. [31] A partir de este análisis, se determinó un mercado al cual se podría restar participación comercial, y con base en ese rango de participación, se elaboró una proyección de demanda para los próximos seis años. [32] De manera complementaria, también se realizó una proyección de precios de venta en el mismo horizonte de tiempo, lo cual permitió consolidar el plan de ventas pronosticado para el proyecto.

Una vez establecida la viabilidad comercial del proyecto, se desarrolló el segundo objetivo enfocado en la evaluación técnica-tecnológica. El proceso inició con un análisis de macro localización y micro localización para definir el sitio óptimo de instalación de la planta. [33] Posteriormente, se determinó la capacidad de producción que tendría la planta en función de la demanda proyectada en el primer objetivo. Con base en dicha proyección, se elaboró el plan de producción para los años 2026-2030, incluyendo el requerimiento anual de materiales. [34]

Además, se diseñó el diagrama de operaciones del proceso que se llevará a cabo en planta, complementado con su respectivo balance de materia. [35] [36] A partir de este balance, se identificaron las capacidades máximas requeridas en cada etapa y se seleccionaron las maquinarias adecuadas para cada proceso. [37] Asimismo, se realizó la evaluación de los requerimientos de mano de obra y de elementos de producción necesarios para la operatividad de la planta. [38] Finalmente, se definieron las áreas físicas requeridas para la instalación, así como la estructura organizacional necesaria para su funcionamiento.

Finalmente, se llevó a cabo el tercer y último objetivo enfocado en la viabilidad económica, financiera y ambiental del proyecto. El proceso comenzó con un análisis detallado de las inversiones tangibles e intangibles, seguido de un análisis de capital de trabajo, donde se identificaron los ingresos y egresos, que incluyen todos los costos de producción, administrativos y de comercialización. [39] A continuación, se calculó la inversión necesaria para el proyecto, considerando tanto el aporte del promotor como el financiamiento requerido. [40] Posteriormente, se determinó el punto de equilibrio del proyecto, tomando en cuenta los costos de producción y operación, incluidos los gastos financieros. [41] Se realizó la depreciación de los activos fungibles, lo que permitió elaborar el estado de ganancias y pérdidas y el flujo de caja final del proyecto. [42] Con esta información, se calcularon el Valor Actual Neto (VAN) utilizando un TMAR de referencia, así como la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el beneficio/costo (B/C) del proyecto. [43] [44] Todo esto culminó con el análisis ambiental, evaluando el impacto de la planta sobre el entorno, como la gestión de residuos y el consumo de recursos, lo que permitió obtener una evaluación integral que asegura no solo la viabilidad económica del proyecto, sino también su sostenibilidad operativa a largo plazo. [45]

Resultados y discusión

PROAS S. A. es una empresa peruana dedicada a la comercialización y procesamiento de café Arábica en grano verde orgánico. [46] Sus operaciones principales del proceso de transformación del café incluyen el pesado, secado, pilado y ensacado. El producto es recibido y pesado, luego se somete a un secado al sol y en secadora artificial hasta alcanzar el 12% de humedad. Posteriormente, se realiza el pilado para remover la cáscara del grano, y finalmente se ensaca en sacos de yute marcados, controlando nuevamente el peso. Estas etapas garantizan un producto de calidad conforme a los estándares del mercado. (ver Anexo 1)

Se sabe que PROAS S. A. procesa y comercializa café gracias al convenio que mantiene con la empresa CECANOR, quienes le brindan la materia prima, la cual es procesada en la empresa ISASA mediante maquila, sin embargo, no se cuenta con la capacidad suficiente para poder procesar mayores cantidades de café pergamino. Posteriormente, PROAS S. A. comercializa el café verde a través de exportaciones, principalmente hacia mercados internacionales que demandan productos orgánicos y certificados de Comercio Justo.

Viabilidad comercial

PROAS S. A. se dedica a la agroexportación de café Arábica, siendo su producto principal el café orgánico en grano verde, el cual es el resultado del procesamiento del café pergamino. El café verde producido por PROAS S. A. es de variedad Arábica, cultivado entre los 1 200 y 2 050 msnm en las regiones de Amazonas (Lonya Grande), Cajamarca (La Florida) y Lambayeque (La Ramada), durante la campaña de mayo a octubre. Este producto se comercializa en sacos de yute de 69 kg, cumpliendo con los estándares internacionales, y cuenta con certificaciones orgánicas (IMO Cert, USDA ORGANIC) y sociales (Fair Trade, SPP Coop.). Se caracteriza por su buen cuerpo, acidez media y un perfil sensorial que resalta notas a chocolate, nueces y cítricos, alcanzando una puntuación de 83 según el estándar SCA. (ver Anexo 2) [46] Para garantizar una vida útil óptima, los granos de café verde deben almacenarse manteniendo una temperatura estable entre 20 y 25 °C y protegidos de la humedad, lo que permite conservar su frescura hasta por 12 meses. [47]

El café verde orgánico tiene diversos usos; el más común es su tostado para consumo directo, donde se convierte en café tostado para bebidas. Además, se emplea como suplemento alimenticio, en la industria cosmética, en la elaboración de bebidas energéticas, productos farmacéuticos y hasta en alimentos para animales. Como previamente ya mencionado el

producto principal se clasifica en diferentes grados de calidad. El grado de calidad más alto es el "Export" que representa el café que cumple con los estándares internacionales para la exportación. Los grados de calidad restantes, como "Segunda" "Tercera" y "E. Mano" se refieren a cafés de menor calidad que no cumplen con los requisitos de exportación, pero aún son comercializables para el mercado nacional. Además de los grados de calidad, el proceso del café genera mermas, las cuales se identifican como "Piedra" y "Cáscara" Estas mermas son residuos del proceso de separación y clasificación, y aunque no son comercializables como café, forman parte del balance de procesamiento del producto. (ver Anexo 3)

La zona de influencia del proyecto abarca tanto las regiones productoras de café en Perú como los mercados internacionales. Perú se destaca por ser un productor de café Arábica, en su mayoría de la variedad Typica, que representa más del 70% de la producción nacional. [48] Según datos del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI) [49], las regiones más productoras de café son Cajamarca, San Martín, Junín, Amazonas y Cuzco, en ese orden. En términos de rendimiento, Cajamarca produce alrededor de 1 108 kg por hectárea, mientras que Amazonas y San Martín tienen rendimientos de 947 kg/ha y 1 006 kg/ha, respectivamente. Estas regiones son fundamentales para abastecer la materia prima de café pergamino, que es esencial para la producción de café en grano verde en el proyecto. (ver Anexo 4)

A nivel internacional, se tiene como mercado potencial a los países mayores importadores de café verde, catalogado como café sin tostar ni descafeinar. Según la página Trade Map [50] los cinco países que más demandan este tipo de café son Estados Unidos, Alemania, Italia, Japón y Bélgica. Entre estos, el mercado estadounidense es el foco principal de la empresa, ya que representa una oportunidad clave para su crecimiento y sostenibilidad. Las cantidades de importación de los últimos años reflejan la alta demanda de este producto en Estados Unidos, consolidándolo como el destino prioritario para la comercialización del café verde orgánico.

Tabla 1. Países importadores de café sin tostar ni descafeinar (090111)

Importadores	Cantidad importada 2019	Cantidad importada 2020	Cantidad importada 2021	Cantidad importada 2022	Cantidad importada 2023	Cantidad importada 2024
Mundo	7 515 913	-	7 435 948	7 708 300	-	-
Estados Unidos de América	1 485 787	1 332 605	1 376 908	1 421 759	1 198 870	1 270 027
Alemania	1 134 312	1 119 085	1 110 807	1 154 917	984 331	1 157 781
Italia	613 527	567 276	618 575	673 029	643 306	669 085
Japón	434 379	389 583	399 271	386 523	352 308	357 418
Bélgica	308 398	313 528	341 366	383 962	291 506	305 847

Unidad: Toneladas

Fuente: Elaboración propia. En base a Trade Map

Los factores que determinan el área de mercado incluyen la calidad del producto, las certificaciones internacionales y los costos logísticos. La calidad del café Arábica orgánico que es procesado por PROAS S. A. es un factor crucial que permite posicionarse en nichos de mercado que valoran el café gourmet. La capacidad de cumplir con certificaciones de calidad como las de comercio justo o agricultura orgánica también abre puertas en mercados exigentes. Asimismo, la proximidad a puertos y rutas logísticas eficientes facilita la llegada oportuna del producto a mercados internacionales.

Luego tenemos los factores que limitan la comercialización del café grano verde orgánico arábica, como las barreras arancelarias y normativas en el mercado estadounidense. Aunque existen acuerdos comerciales entre Perú y Estados Unidos, ciertos productos pueden enfrentar tarifas adicionales que incrementan su precio. Asimismo, Estados Unidos exige estrictos requisitos sanitarios y de calidad, relacionados con Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), trazabilidad y estándares de inocuidad alimentaria para la exportación. [51] [52]

La demanda de café en Estados Unidos ha mostrado un crecimiento sostenido en los últimos años, especialmente en el segmento de café orgánico, donde los consumidores valoran no solo la calidad del grano, sino también la trazabilidad del café, el origen del grano y las prácticas de comercio justo. Este enfoque hacia productos más sostenibles ha impulsado el consumo de café Arábica, como el que ofrece PROAS S. A., en un mercado cada vez más consciente de la importancia de la sostenibilidad en la cadena productiva. Sin embargo, según Trade Map [53], en los últimos dos años se ha observado una disminución en las importaciones de café, lo que se ha atribuido principalmente al aumento en el precio del café en la Bolsa de Nueva York, lo que ha llevado a una reducción en los pedidos de importadores. [54] A pesar de esta fluctuación, las importaciones totales de café en Estados Unidos siguen siendo significativas, alcanzando un valor de 539 millones de dólares en 2022. (ver Anexo 5)

En el mercado de exportadores de café arábica verde orgánico, Perú se ha posicionado como el principal proveedor para Estados Unidos en los últimos seis años, con volúmenes de exportación que superan consistentemente a otros países. Sin embargo, Honduras ha sido un competidor destacado, llegando incluso a superar a Perú en ciertos años, como en 2023. Según los datos, la demanda insatisfecha de café arábica verde orgánico en Estados Unidos se cubre totalmente mediante importaciones, siendo Perú y Honduras los principales abastecedores. Esto se ve reflejado en la siguiente tabla en la que se muestra las cantidades exportadas en kilogramos por los 10 países más exportadores de dicho producto al mercado estadounidense.

Tabla 2. Países con más exportaciones de café orgánico arábica, sin descafeinar ni tostar (0901110015) a Estados Unidos

Exportadores	Cantidad importada 2019	Cantidad importada 2020	Cantidad importada 2021	Cantidad importada 2022	Cantidad importada 2023	Cantidad importada 2024
Mundo	79 127 621	77 993 824	78 564 547	85 614 584	82 909 220	81 352 176
Perú	21 392 437	19 445 835	15 628 121	23 775 144	18 669 733	20 783 719
Honduras	11 919 954	14 929 141	19 953 316	17 475 648	25 838 880	23 668 343
Colombia	7 181 968	7 034 388	5 966 953	5 702 366	5 305 233	6 953 291
Indonesia	6 764 455	5 121 180	5 399 200	7 493 809	4 866 326	6 108 856
Guatemala	6 110 215	5 812 954	6 996 989	5 808 255	5 607 296	5 322 255
México	5 690 905	6 497 228	4 613 385	6 751 916	5 373 358	6 656 346
Nicaragua	4 931 344	5 224 400	4 984 756	5 668 478	7 198 095	5 376 024
Etiopía	3 952 462	4 625 214	4 488 446	5 263 194	3 760 953	3 900 792
Brasil	6 450 577	5 325 467	6 962 165	2 956 624	2 139 322	490 989
Uganda	883 776	768 540	275 295	783 968	846 901	408 491

Unidad: Kilogramos

Fuente: Elaboración propia. En base a Trade Map

Con base en estos datos, Perú se ha consolidado como uno de los principales proveedores de café arábica verde orgánico para el mercado estadounidense, respaldado por las condiciones ideales de cultivo en sus regiones altoandinas y el uso de prácticas agrícolas sostenibles. Durante los últimos seis años [55], Perú ha representado en promedio el 24,65% de las importaciones totales de este tipo de café en Estados Unidos, reafirmando su posición como un actor clave en la industria. (ver Anexo 6) Sin embargo, Perú solo supera a Honduras por un 1,22% en participación de mercado, lo que refleja una creciente competencia por parte de este país. A pesar de mantener el liderazgo, la creciente presencia de Honduras resalta la necesidad de que Perú implemente estrategias para fortalecer su posición y recuperar parte del mercado que su competidor ha comenzado a ganar. (ver Anexo 7)

PROAS S. A. continúa enfocada en el mercado estadounidense, destinando toda su producción de café de grado EXPORT a este mercado. En los años 2022, 2023 y 2024, la empresa utilizó 14 266 quintales, 12 777 quintales y 11 442 quintales de café pergamino, respectivamente. De esa cantidad, el grado EXPORT representó el 87,42%, 81,62% y 86,44%, lo que muestra el compromiso con la calidad en su oferta. (ver Anexo 8) Sin embargo, como ya se mencionó, el aumento de los precios también afectó los porcentajes de procesamiento de PROAS S. A., reflejando el impacto económico de estos cambios en los costos y la oferta.

Tabla 3. Cantidades exportadas de PROAS S. A.

Año	Kg	Quintales de 46 kg	Sacos de 69 kg	Contenedores de 275 sacos
2022	573 662	12 471	8 314	30
2023	479 757	10 430	6 953	25
2024	454 946	9 890	6 593	24

Fuente: Elaboración propia. En base a PROAS S. A.

La demanda insatisfecha de PROAS S. A. se refiere a la brecha entre la oferta interna de café en Estados Unidos y la necesidad de importaciones para satisfacer dicha demanda. Al no contar con una producción nacional suficiente, Estados Unidos depende de proveedores externos como PROAS S. A. para cubrir esta demanda insatisfecha.

Con el objetivo de incrementar las exportaciones de café arábica verde orgánico de PROAS S. A., se realizó un análisis detallado de los principales países exportadores al mercado estadounidense. Para ello, se utilizó la matriz de porcentajes de participación [56], que permitió identificar a los competidores directos de Perú y determinar cuál de ellos podría ser desplazado estratégicamente. (ver Anexo 9) Como resultado de este análisis, se identificó a Indonesia como un mercado viable al que Perú podría restarle participación, con una estimación de captación del 10% al 15%. (ver Anexo 10)

Para garantizar el abastecimiento de café Arábica en pergamino y captar parte del mercado de Indonesia, PROAS S. A. debe fortalecer su presencia en Estados Unidos, aprovechando la ventaja geográfica de Perú. En lugar de buscar nuevos proveedores, se ha determinado que CECANOR, con 1 320 hectáreas y un rendimiento promedio de 15 quintales por hectárea, lo que equivale a 19 800 quintales (910 800 kg), será suficiente para cubrir la demanda proyectada. Esto garantiza que PROAS S. A. tiene acceso a un suministro suficiente para cubrir las necesidades de producción durante los años del proyecto, consolidando así una fuente confiable de materia prima para la planta.

A partir de este análisis, se propone alcanzar una participación inicial del 10% en el mercado durante el primer año, incrementándola en un 1% anual hasta llegar al 15% en 2030, con el objetivo de captar parte de la demanda actualmente cubierta por Indonesia. La proyección de la demanda se llevó a cabo utilizando la herramienta Crystal Ball, aplicando el método estadístico ARIMA debido al comportamiento cambiante de la demanda, lo cual dificultaba el uso de métodos de pronóstico más tradicionales.

Tabla 4. Demanda del proyecto

Años	Participación de mercado de Indonesia	Demanda de proyecto (10-15%)
2025	6 253 062	625 306
2026	5 695 771	626 535
2027	5 939 781	712 774
2028	6 259 776	813 771
2029	5 769 284	807 700
2030	5 875 000	881 250

Unidad: Kilogramos

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la determinación de los precios, PROAS S. A. determina sus precios en función del mercado internacional del café, utilizando plataformas como Investing.com [57], que brindan información en tiempo real sobre la cotización del café verde. Al precio base se le suman premios por certificaciones orgánicas y sociales, lo que permite incrementar el valor final por quintal y acceder a mejores márgenes en mercados que valoran la sostenibilidad. En los últimos cinco años, los precios han mostrado variaciones significativas, destacando el periodo 2021-2022 por su alza notable. Actualmente, el mercado estadounidense se encuentra en su punto más rentable, con un precio de \$271,85 por quintal, lo que representa una oportunidad clave para exportadores como PROAS S. A.

La evolución histórica del precio del café ha presentado variaciones influenciadas por factores económicos globales, condiciones climáticas y fluctuaciones en la producción agrícola. Entre 2015 y 2024, los precios mostraron una tendencia variable, alcanzando su punto más alto en 2022 con \$224,74 por quintal, para luego descender a \$188,52 en 2023. Para la presente investigación, se proyectó un crecimiento anual del 5% en el precio del café considerando la tendencia histórica del mercado internacional y los reportes de la FAO [58] e International Coffee Organization (ICO) [59], los cuales evidencian una tendencia al alza debido al incremento de la demanda mundial y a factores climáticos que afectan la oferta. Bajo este supuesto, se estima que el precio alcanzará \$360,71 por quintal en 2030, equivalente a \$7,84 por kilogramo, reflejando una proyección de crecimiento sostenido. (ver Anexo 11 y 12)

De igual forma, a continuación, se presenta la planificación de ventas para los próximos cinco años, la cual ha sido elaborada en función de la demanda de proyecto y las expectativas de precios anticipadas para este período. Esta planificación tiene como objetivo alinear la oferta de café verde con las tendencias del mercado y las necesidades de los consumidores, garantizando que la empresa pueda maximizar su rendimiento y participación en un entorno competitivo.

Tabla 5. Plan de ventas – 5 años

AÑO	PRECIO (\$)	Demanda de proyecto (Kg)	VENTAS (\$)	VENTAS (\$/.)
2026	6,45	626 535	4 041 953	15 157 325
2027	6,77	712 774	4 828 220	18 105 825
2028	7,11	813 771	5 787 977	21 704 915
2029	7,47	807 700	6 032 036	22 620 135
2030	7,84	881 250	6 910 388	25 913 953

TC= 3,75

Fuente: Elaboración propia

El sistema de distribución del café en grano verde de Perú hacia Estados Unidos involucra una estrecha colaboración entre proveedores, productores y consumidores, con un enfoque en relaciones directas y prácticas comerciales sostenibles. PROAS S. A. ya implementa certificaciones orgánicas y sociales para añadir valor en el mercado estadounidense. En cuanto al transporte, se identificaron dos rutas principales desde Callao, Perú hacia Estados Unidos, utilizando la línea MSC. La ruta a New York tiene un tiempo de tránsito de 14 días y un costo de \$ 2 650 por contenedor, mientras que la ruta a Miami tiene un tiempo de tránsito de 13 días y un costo de \$ 1 800. (ver Anexo 13)

Viabilidad técnica

Para determinar la viabilidad técnica del proyecto, se inició con la selección y valoración de los factores críticos para la ubicación de una planta procesadora de café pergamino en Perú (ver Anexo 14). Para cada factor se sustentó el puntaje asignado a cada región (ver Anexo 15). Los factores evaluados fueron: disponibilidad y costo de materia prima, abastecimiento de agua y energía, mano de obra, condiciones climáticas, cercanía al mercado, transporte y costo del terreno. Debido a que el proyecto está orientado al procesamiento y exportación, se priorizaron factores logísticos, infraestructura y costos operativos, ya que el café pergamino puede ser transportado desde las regiones productoras sin afectar significativamente su calidad. Además, PROAS S.A. trabaja con café proveniente de Amazonas, Cajamarca y Lambayeque mediante convenios con CECANOR, por lo que Lambayeque representa un punto estratégico entre las zonas de producción y los puertos de exportación. Tras aplicar la matriz de ponderación, Lambayeque obtuvo el mayor puntaje (367,86), destacando por su conectividad, disponibilidad de servicios, mano de obra y ventajas logísticas para la exportación. (ver Anexo 16)

Una vez seleccionada la región de Lambayeque, se realizó el análisis de micro localización para determinar el distrito más adecuado (ver Anexo 17). Para cada factor se sustentó el puntaje asignado a cada distrito evaluado (ver Anexo 18). Los factores considerados fueron disponibilidad y costo del terreno, acceso a infraestructura básica, proximidad a transporte y vías de acceso, seguridad y condiciones sociales, costos de transporte interno y disponibilidad de mano de obra. Debido a que la planta estará orientada al procesamiento y exportación de café, se priorizaron factores relacionados con accesibilidad logística, infraestructura y facilidad operativa, buscando optimizar el traslado de materia prima y la distribución del producto terminado. Tras aplicar la matriz de ponderación, el distrito de Lambayeque obtuvo el mayor puntaje (380), destacando principalmente por su buena conectividad vial, disponibilidad de

terrenos con acceso a servicios básicos y adecuada disponibilidad de mano de obra, factores que favorecen la eficiencia operativa y logística del proyecto. (ver Anexo 19)

A continuación, para la capacidad de planta, se tomó como referencia el año 2030, que ha sido pronosticado como el de mayor demanda, estimada en 881 250 kg. Se considera un porcentaje de utilización del 90% de la planta, por lo que la capacidad de café será del 10%. Con este dato, la capacidad requerida de la planta se calculará de la siguiente manera; resultando que esto equivaldría a 14 049 sacos de 69 kg de capacidad de planta:

$$\text{Capacidad de planta} = \text{Demanda de proyecto} + \text{Capacidad de café}$$

$$\text{Capacidad de planta} = 881\,250 \text{ kg} + 10\% (881\,250 \text{ kg})$$

$$\text{Capacidad de planta} = 969\,375 \text{ kg de café verde}$$

El plan de producción fue elaborado considerando que la cosecha y recepción de materia prima ocurren entre los meses de mayo y octubre, lo que implica que durante el primer trimestre del año no se realice producción. Asimismo, dado que las ventas se concretan entre junio y enero, el primer trimestre de cada año debe cubrirse con el inventario remanente de la campaña anterior. De esa forma, se establecen los trimestres de cada año para satisfacer la demanda.

Tabla 6. Plan de producción

Año	Periodo	Inventario inicial	Producción	Inventario total	Ventas	Inventario final
2026	1er trimestre	78 317	0	78 317	78 317	0
	2do trimestre	0	212 438	212 438	78 317	134 121
	3er trimestre	134 121	318 657	452 779	234 951	217 828
	4to trimestre	217 828	106 219	324 047	234 951	89 097
2027	1er trimestre	89 097	0	89 097	89 097	0
	2do trimestre	0	241 799	241 799	89 097	152 703
	3er trimestre	152 703	362 699	515 402	267 290	248 112
	4to trimestre	248 112	120 900	369 012	267 290	101 721
2028	1er trimestre	101 721	0	101 721	101 721	0
	2do trimestre	0	271 004	271 004	101 721	169 283
	3er trimestre	169 283	406 506	575 789	305 164	270 625
	4to trimestre	270 625	135 502	406 127	305 164	100 962
2029	1er trimestre	100 962	0	100 962	100 962	0
	2do trimestre	0	272 298	272 298	100 962	171 335
	3er trimestre	171 335	408 447	579 782	302 887	276 895
	4to trimestre	276 895	136 149	413 044	302 887	110 156
2030	1er trimestre	110 156	0	110 156	110 156	0
	2do trimestre	0	295 487	295 487	110 156	185 330
	3er trimestre	185 330	443 230	628 561	330 469	298 092
	4to trimestre	298 092	147 743	445 835	330 469	115 366
2031	1er trimestre	115 366	0	115 366	115 366	0

Unidad: Kilogramos

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presentan los requerimientos de materiales directos e indirectos proyectados para los próximos años, organizados trimestralmente para facilitar la planificación de insumos. En 2026, se necesitarán 626 535 kg de café y 9 080 sacos entre los 4 trimestres, aumentando a 712 774 kg y 10 330 sacos en 2027. Para 2028, la demanda sube a 813 771 kg y 11 794 sacos, y en 2029 se requieren 807 700 kg y 11 706 sacos. Finalmente, en 2030, se proyectan 881 250 kg de café y 12 772 sacos. Estos datos permiten una evaluación detallada de las necesidades de insumos a lo largo de los años proyectados. (ver Anexo 20)

La materia prima principal es el café pergamino, recibido en sacos de 46 kg. Proveniente principalmente de la empresa CECANOR ubicada en la región de Amazonas. Su proximidad a Chiclayo, a 328,7 km (aproximadamente 6 horas y 40 minutos por carretera), facilita el abastecimiento del insumo, garantizando calidad y disponibilidad.

El proceso de obtención de café verde arábica inicia con la recepción de 6 631,49 kg/día de café pergamino. En la etapa de limpieza mecánica, se eliminan impurezas equivalentes al 2% del peso, lo que representa una pérdida de 132,63 kg [60]. Luego, el grano pasa por un secado controlado, en el cual se ajusta su contenido de humedad entre 10% y 12% [61]. Posteriormente, en la fase de trillado, se retira la cáscara seca para obtener el grano verde, el porcentaje de peso que se libera en esta etapa oscila entre el 17% y 23% [62]. Este grano es sometido a un proceso de clasificación y selección, en el que se estima un desperdicio del 4% del peso al separar los granos defectuosos. Finalmente, se obtienen 4 660,46 kg/día de café verde, que son empacados en sacos de yute y almacenados hasta su distribución. (ver Anexo 21, 22)

A continuación, se procede a la selección de la maquinaria adecuada. Para ello, se toma como base la cantidad de producción trimestral proyectada, a partir de la cual se calcula la producción diaria esperada. Este análisis permite identificar y elegir el equipo más apropiado para satisfacer las necesidades de producción de manera eficiente.

Tabla 7. Indicadores de eficiencia

Máquina	kg/día	kg/h	Capacidad de la máquina
Limpiadora de café	6631,49	828,94	911,83
Secadora de café	6498,86	812,36	893,59
Trilladora	5848,97	731,12	804,23
Clasificadora	4854,65	606,83	667,51
Empacadora	4660,46	582,56	640,81

Fuente: Elaboración propia

Luego se presentan las máquinas evaluadas para cada etapa del proceso de obtención del café verde arábica orgánico, que incluyen la limpiadora, secadora, trilladora, clasificadora y empacadora. (ver Anexo 23) Estas evaluaciones se realizaron utilizando una escala de calificación del 1 al 5, donde 1 representa un desempeño malo y 5 un desempeño excelente. Los factores de ponderación empleados fueron el voltaje, la potencia, las dimensiones, el peso, la capacidad, la garantía y el precio, siendo los factores de capacidad y precio los más relevantes en la evaluación. (ver Anexo 24)

Finalmente, se presenta la relación de las máquinas seleccionadas junto con su precio y consumo energético, resultando en un costo total de \$ 30 591,64 para la adquisición de las maquinarias, que tendrán un consumo total de 2 426,86 kWh. (ver Anexo 25) Además, se detalla el requerimiento de mano de obra para cada etapa del proceso de café verde, con un total de 11 operarios distribuidos en las diferentes estaciones de trabajo. (ver Anexo 26)

La planta de procesamiento utilizará una distribución en línea, ideal para el café pergamino debido a la secuencia continua del proceso, desde la recepción hasta el empaque. [63] Este esquema optimiza el flujo de materiales, reduce los tiempos de traslado entre áreas y asegura un flujo constante entre las distintas etapas del proceso.

Para optimizar la distribución de la planta, se aplicará el Método de Guerchet, que asegura la proximidad adecuada entre las áreas según las etapas del proceso productivo. Además, se utilizará el modelo SLP, asegurando un flujo eficiente de materiales y reduciendo las distancias de traslado. Este diseño permite una distribución eficiente que apoya la operatividad de la planta, considerando también las necesidades de espacios para residuos, energía, mantenimiento y vestuarios. (ver Anexo 27)

Tabla 8. Áreas requeridas en la planta

Ambiente	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m²)
Zona de Descarga	7	5	35
Zona de recepción y limpieza	18	5	90
Zona de procesamiento	20	10	200
Zona de almacén	10	5	50
Zona de Carga	5	3	15
Zona de residuos	10	5	50
Zona de energía	5	5	25
Zona de mantenimiento	5	5	25
Zona de SS.HH. y vestidores	7	5	35
Zona administrativa y comercial	7	5	35
Zona de transportes	25	10	250
Total			810

Fuente: Elaboración propia

Para una planta con capacidad de procesamiento de 969 375 kg de café verde, se recomienda un terreno de aproximadamente 875 m². Dentro de este terreno, el área destinada a la infraestructura industrial será de aproximadamente 810 m². Este espacio incluirá las áreas de procesamiento, como recepción, limpieza, secado, trillado, clasificación, empaque y almacenamiento del café. También contará con áreas de apoyo como vestuarios, oficinas, almacenamiento de envases, zona de residuos y mantenimiento, así como una zona de energía.

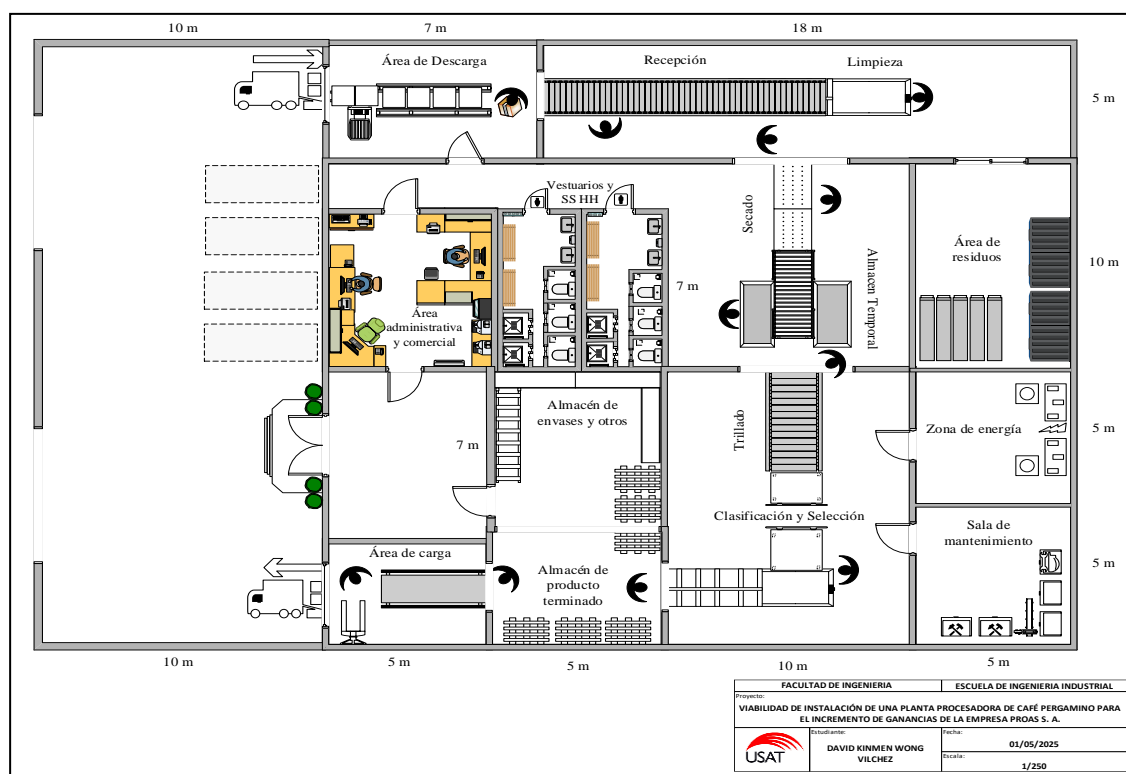


Figura 1. Plano de diseño de planta

Fuente: Elaboración propia

Por consiguiente, se consideran los indicadores de producción y productividad del proceso, los cuales incluyen la producción mensual, la productividad de la materia prima, la productividad de los operarios y la eficiencia general del proceso. Estos indicadores son esenciales para evaluar la viabilidad de la planta.

$$\text{Producción Mensual} = \frac{14\,048,91 \text{ und}}{8 \text{ meses}} = 1\,756,11 \frac{\text{und}}{\text{mes}}$$

$$\text{Productividad de MP} = \frac{1\,756,11 \text{ und/mes}}{121\,171,88 \text{ kg/mes}} = 0,01 \text{ und/kg}$$

$$\text{Productividad de Operarios} = \frac{1\,756,11 \text{ und/mes}}{11 \text{ operarios}} = 159,65 \frac{\text{und}}{\text{operario} \cdot \text{mes}}$$

$$\text{Eficiencia de MP} = \frac{4\,660,46 \text{ kg/día}}{6\,631,49 \text{ kg/día}} = 70,28\%$$

Finalmente, la empresa PROAS S. A. adopta un modelo organizacional jerárquico, caracterizado por una clara diferenciación de roles y responsabilidades en su estructura. En la cúspide se encuentra la Junta General de Accionistas, encargada de tomar las decisiones estratégicas más relevantes. Le sigue el Directorio, que supervisa la gestión empresarial, y el Gerente General, quien lidera la dirección operativa y reporta directamente al Directorio. La estructura organizacional incluye áreas clave para el apoyo de la gestión operativa y financiera, como la Auditoría Externa, el Asesor Contable y Tributario Externo, y el Asesor Legal Externo. Estas entidades, aunque externas, están vinculadas al Gerente General para garantizar la transparencia y el cumplimiento normativo. (ver Anexo 28)

Viabilidad económica, financiera y ambiental

Para determinar la viabilidad integral del proyecto de instalación de la planta procesadora de café pergamino a café verde orgánico de PROAS S. A., se desarrolló un análisis detallado en tres dimensiones: económica, financiera y ambiental. Este análisis busca establecer si el proyecto es rentable, financiable y sostenible dentro del contexto de la región Lambayeque.

Para el análisis de viabilidad económica, se realizó un estudio detallado de las inversiones necesarias, tanto tangibles como intangibles. En cuanto a las inversiones tangibles, se consideró la adquisición del terreno, con un área total de 875 m² y un valor de 450 dólares por m², lo que resultó en una inversión de 393 750 dólares. Además, se incluyeron las construcciones necesarias para el área de producción y las instalaciones administrativas, con un costo total de 121 465 dólares. La infraestructura industrial, que abarca diversas áreas como recepción, secado, trillado, clasificación y otras, tuvo una inversión de 42 000 dólares. En términos de maquinaria de producción la inversión total fue de 30 592 dólares. Para el equipo de producción, que abarca pallets y montacarga, se destinó una inversión de 10 500 dólares. Finalmente, el equipo de oficina y personal alcanzó un total de 2 099 dólares. En conjunto, la suma total de las inversiones tangibles asciende a 600 406 dólares. (ver Anexo 29)

Además de las inversiones tangibles, se contemplaron las inversiones intangibles. En términos de estudios, se destinó un total de 1 000 dólares para el estudio de mercado. Por otro lado, los gastos preoperativos, que abarcan la publicidad, los planos, la licencia de edificación, el registro de marca, la minuta de constitución y escritura pública, la licencia de funcionamiento y el certificado de Defensa Civil, sumaron un total de 5 760 dólares. En conjunto, las inversiones intangibles alcanzaron un total de 6 760 dólares. (ver Anexo 30)

Por otro lado, se estimó el capital de trabajo necesario para el adecuado funcionamiento de la planta durante su fase inicial, aplicando la técnica de Déficit Acumulado Máximo, lo que arrojó un requerimiento de 83 196 dólares.

Tabla 9. Capital de trabajo

Items	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año
<u>Ingresos</u>	4 041 953	4 828 220	5 787 977	6 032 036	6 910 388
TOTAL INGRESOS	4 041 953	4 828 220	5 787 977	6 032 036	6 910 388
<u>Egresos</u>					
Costos de Producción	3 882 773	4 411 860	4 938 565	4 961 594	5 379 613
Gastos Administrativos	79 548	79 548	79 548	79 548	79 548
Gastos de comercialización	162 827	177 826	195 390	194 334	207 126
TOTAL EGRESOS	4 125 149	4 669 234	5 213 503	5 235 476	5 666 287
SALDO (Déficit / Superavit)	-83 196	158 986	574 474	796 560	1 244 101
UTILIDAD ACUMULADA	-83 196	75 791	650 265	1 446 825	2 690 926

Unidad: US Dólares

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, se consideró un margen del 5% de imprevistos sobre la inversión total, equivalente a 34 518 dólares. Luego se elaboró un resumen general de la inversión, cuyo monto total de inversión asciende a 724 880 dólares, de los cuales serán repartidos de manera igualitaria entre el promotor del proyecto y el financiamiento mediante recursos externos, garantizando así la viabilidad financiera de la puesta en marcha de la planta.

Tabla 10. Inversión

Items	Inversión Total (\$)	Promotor del Proyecto (\$)	Financiamiento (\$)
Capital de Trabajo	83 196	41 598	41 598
<u>Inversión tangible</u>			
Terrenos	393 750	393 750	
Construcciones	121 465		121 465
Infraestructura industrial	42 000		42 000
Maquinaria	30 592		30 592
Equipo de producción	10 500		10 500
Equipos de oficina	2 099		2 099
TOTAL INVERSION TANGIBLE	600 406	393 750	206 656
<u>Inversión intangible</u>			
Estudios	1 000		1 000
Gastos Pre Operativos	5 760		5 760
TOTAL INVERSION INTANGIBLE	6 760	0	6 760
Imprevistos 5%	34 518	21 767	12 751
TOTAL INVERSION	724 880	362 440	362 440
Porcentaje	100%	50%	50%

Fuente: Elaboración propia

Se realizó un análisis de los costos de producción proyectados para los próximos cinco años. Los costos directos de producción incluyen los materiales directos como el café Arábica en pergamino, con un costo de 6 dólares por kilogramo, y los materiales indirectos (sacos de yute) a 2 dólares por saco. La mano de obra directa de los operarios tiene un salario total de 6 026 dólares anuales por operario. Los costos indirectos abarcan la mano de obra indirecta, con un total anual de 44 880 dólares, y energía eléctrica, con un consumo anual de 3 674 dólares. Los costos de producción comienzan con 3 882 773 dólares en el primer año y aumentan progresivamente hasta 5 379 613 dólares en el quinto año. Este análisis proporciona una visión clara de los costos involucrados y facilita la planificación de la producción. (ver Anexo 31)

En el análisis financiero del proyecto también se consideraron los gastos administrativos, proyectados de manera constante para los cinco años de operación, alcanzando un total anual de 79 548 dólares. Estos gastos comprenden principalmente los sueldos administrativos, que ascienden a 49 663 dólares anuales; además se incluyen otros gastos fijos operativos como el consumo de energía eléctrica, servicios de agua, tributos y comunicaciones. (ver Anexo 32)

En cuanto a los costos asociados a la comercialización del producto, se contempla una estructura compuesta por los sueldos del equipo comercial con un gasto anual de 43 865 dólares. A ello se añaden 10 000 dólares destinados a marketing, orientados a estrategias de posicionamiento y promoción del café en mercados internacionales. Por su parte, los gastos operativos vinculados a esta área se calculan sobre la base de 8 dólares por quintal vendido. Todo esto representa un gasto de hasta 207 126 dólares en el año 5, lo que refleja el esfuerzo sostenido por consolidar la presencia de la marca en un entorno competitivo y en mercados de alto valor. (ver Anexo 33)

Como parte de la estructura de inversión del proyecto, se recurrió a un financiamiento externo de 362 440 dólares, correspondiente al 50% de la inversión total. Este monto fue cubierto mediante un préstamo a largo plazo con una tasa de interés anual del 9,45% en el banco Scotiabank (ver Anexo 34) [64], bajo un esquema de amortización constante en un periodo de 10 años. En consecuencia, se generaron gastos financieros distribuidos en amortizaciones constantes de 36 244 dólares e intereses de hasta 34 251 dólares, que disminuyen de manera progresiva conforme se reduce el saldo de la deuda. Hacia el décimo año, cuando el préstamo ha sido totalmente amortizado, los gastos financieros se reducen a 39 669 dólares. Esta planificación permite garantizar la capacidad del proyecto para cumplir con sus obligaciones financieras sin comprometer su estabilidad operativa. (ver Anexo 35)

A partir del análisis de costos e ingresos proyectados, se calculó el punto de equilibrio económico del proyecto, tanto en términos monetarios como en unidades de producto. Para ello, se diferenciaron los costos variables, que son todos los costos de producción, y los costos fijos, que comprenden todos los gastos de operación. Durante el primer año, el punto de equilibrio económico se estimó en 312 870 dólares, correspondiente a 48 491 unidades de producto. En los años siguientes, este valor experimenta una reducción progresiva en términos de unidades, alcanzando en el quinto año un punto de equilibrio de 343 468 dólares, equivalente a 43 795 unidades. (ver Anexo 36)

Para continuar con el estudio, se realizó la depreciación contable de los activos correspondientes a la inversión tangible, considerando la vida útil estimada de cada categoría. En total, la depreciación anual de estos activos es de 12 702 dólares, cifra que se mantiene constante durante los cinco años del análisis. Esto incluye la depreciación de construcciones (6 073 dólares anuales), infraestructura industrial (2 100 dólares anuales), maquinaria (3 059 dólares anuales), equipo de producción (1 050 dólares anuales) y equipos de oficina (420 dólares anuales). (ver Anexo 37)

Se realizó el cálculo del estado de ganancias y pérdidas para determinar la utilidad bruta, utilidad operativa y utilidad antes de impuestos durante los primeros cinco años del proyecto. Posteriormente, se aplicó un impuesto a la renta del 29,5% [65] sobre las utilidades antes de impuesto. Como resultado, se obtuvo una utilidad neta negativa únicamente en el primer año, debido a los altos gastos iniciales. A partir del segundo año, se muestra un crecimiento progresivo, reflejando la mejora en los ingresos y la estabilidad operativa del proyecto.

Tabla 11. Estado de Ganancias y Perdidas

Items	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año
Ingresos Totales	4 041 953	4 828 220	5 787 977	6 032 036	6 910 388
Costos de producción	3 882 773	4 411 860	4 938 565	4 961 594	5 379 613
UTILIDAD BRUTA	159 180	416 360	849 413	1 070 443	1 530 775
Gastos administrativos	79 548	79 548	79 548	79 548	79 548
Gastos de comercialización	162 827	177 826	195 390	194 334	207 126
Depreciación	12 702	12 702	12 702	12 702	12 702
UTILIDAD OPERATIVA	-95 898	146 284	561 772	783 858	1 231 399
Gastos de Financiamiento (Intereses)	34 251	30 826	27 400	23 975	20 550
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO	-130 148	115 458	534 372	759 882	1 210 848
Impuesto a la renta (29,5%)	0	34 060	157 640	224 165	357 200
UTILIDADES NETAS	-130 148	81 398	376 732	535 717	853 648

Unidad: US Dólares

Fuente: Elaboración propia

Se proyectó el flujo de caja del proyecto para los cinco primeros años de operación, considerando los ingresos por ventas al contado, los egresos operativos, así como los impuestos aplicables. En el primer año se registra un saldo negativo, debido a la alta inversión inicial y los compromisos financieros asumidos. Sin embargo, desde el segundo año el proyecto comienza a generar saldos positivos crecientes, lo cual permite recuperar gradualmente la inversión y acumular liquidez. Este comportamiento confirma la capacidad del proyecto para sostener su operación y generar excedentes a mediano plazo, reflejando su viabilidad financiera.

Tabla 12. Flujo de Caja

Items	0 Año	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año
<i>Inversión</i>						
Capital Social	362 440					
Préstamos a CP y LP	362 440					
TOTAL INVERSION	724 880					
<i>Ingresos</i>						
Cuentas por cobrar		0	0	0	0	0
Ventas al contado		4 041 953	4 828 220	5 787 977	6 032 036	6 910 388
TOTAL INGRESOS		4 041 953	4 828 220	5 787 977	6 032 036	6 910 388
<i>Egresos</i>						
Costos de producción		3 882 773	4 411 860	4 938 565	4 961 594	5 379 613
Gastos administrativos		79 548	79 548	79 548	79 548	79 548
Gastos de comercialización		162 827	177 826	195 390	194 334	207 126
Amortización de prestamos		36 244	36 244	36 244	36 244	36 244
TOTAL EGRESOS		4 161 393	4 705 478	5 249 747	5 271 720	5 702 531
SALDO BRUTO		-119 440	122 742	538 230	760 316	1 207 857
Impuesto a la renta (29,5%)		0	36 209	158 778	224 293	356 318
SALDO		-119 440	86 533	379 452	536 023	851 539
Depreciación		12 702	12 702	12 702	12 702	12 702
SALDO FINAL	-362 440	-106 737	99 235	392 155	548 725	864 241
Utilidad acumulada	-362 440	-469 177	-369 942	22 213	570 938	1 435 179

Unidad: US Dólares

Fuente: Elaboración propia

Para la evaluación económica-financiera del proyecto se calcularon tres indicadores clave: el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la relación beneficio/costo (B/C). El VAN se obtuvo actualizando al valor presente todos los flujos netos de caja del proyecto a una Tasa Mínima Atractiva de Retorno (TMAR) del 16% (ver Anexo 38), resultando en 591 241 dólares, lo que indica que el proyecto genera un excedente sobre lo invertido. La TIR, por su parte, se determinó como la tasa de descuento que hace que el VAN sea igual a cero, alcanzando un valor de 44,88%, superior a la TMAR, lo que respalda la rentabilidad del proyecto. Finalmente, el indicador B/C se calculó dividiendo el VAN entre el capital social invertido por el promotor, obteniéndose un valor de 1,63, lo cual refleja que por cada dólar invertido directamente se genera una utilidad adicional de 1,63 dólares.

Se realizó un análisis de sensibilidad respecto al costo de la materia prima (café pergamino), considerando tres escenarios: 2%, 4% y 6%; con diferentes variaciones en los costos. En cada uno de estos casos, se calculó el flujo neto efectivo (FNE) y se observó la variación en los resultados financieros del proyecto. En el análisis, la Tasa Interna de Retorno (TIR) mostró cambios, reflejando cómo los incrementos en los costos de la materia prima pueden afectar la viabilidad económica del proyecto. (ver Anexo 39)

Finalmente, se realizó la evaluación de la viabilidad ambiental del proyecto de planta de procesamiento de café pergamino a café verde orgánico, con el objetivo de asegurar que las operaciones sean sostenibles y respetuosas con el medio ambiente. El enfoque principal se centró en la gestión adecuada de los residuos sólidos generados durante el proceso, así como en la eficiencia en el uso de recursos.

Durante el proceso de transformación, uno de los principales residuos generados es la cáscara del café. Este será reutilizado en la producción de compost, lo cual permite reducir la acumulación de desechos y fomentar un enfoque de economía circular. Estudios respaldan el uso de la cascarilla de café para compost. [66] [67]

En cuanto al consumo de energía, se estimó que el uso anual de las maquinarias principales (limpiadora, trilladora, clasificadora, secadora y empacadora) será de aproximadamente 3 674 kWh, lo cual representa un consumo moderado acorde con la capacidad operativa proyectada.

Respecto al entorno natural, se consideró el impacto sobre la biodiversidad local, comprometiéndose a operar bajo buenas prácticas ambientales y a realizar evaluaciones adicionales en caso se identifiquen riesgos para el ecosistema en el área de influencia de la planta.

Discusión

En relación con la viabilidad comercial del café arábica verde orgánico, el presente estudio determinó que existe una oportunidad concreta de inserción en mercados internacionales y nacionales mediante la segmentación por calidad del producto. A diferencia del estudio de Herrera [14], cuyo proyecto de Café Mishasho estuvo orientado exclusivamente al mercado nacional (Lima), el presente estudio propone una estrategia de inserción directa en el mercado internacional, con enfoque en Estados Unidos como principal destino. Sin embargo, ambos proyectos coinciden en la segmentación del producto por calidad, ya que mientras Herrera

plantea un producto innovador en presentaciones de 100 gramos adaptado al consumidor limeño, PROAS S. A. estructura su oferta en calidades EXPORT, SEGUNDA y TERCERA, destinadas a diferentes mercados según su nivel de calidad, lo que refuerza la importancia de adaptar la oferta según el público objetivo. Por otro lado, el estudio de Olaya [15] presenta una similitud más cercana con este proyecto, al tratarse también de una propuesta de exportación directa al mercado estadounidense, con una estrategia gradual de ingreso. En su caso Olaya busca cubrir el 1 % de la demanda de yuca, mientras que PROAS S. A. proyecta captar entre el 10 % y 15 % del volumen que actualmente abastece Indonesia, con una demanda proyectada entre 626 535 kg y 881 250 kg entre 2026 y 2030. Esta coincidencia demuestra que es posible ingresar a mercados de gran volumen asumiendo una participación parcial como estrategia inicial. Finalmente, el estudio de Rotta [16] destaca la importancia de las fincas familiares en la producción de café, similar al enfoque de PROAS S. A., que asegura su materia prima a través de CECANOR, una asociación de productores en Amazonas. Al igual que las fincas familiares que abastecen el mercado internacional, CECANOR garantiza un suministro constante de café pergamino, cubriendo la demanda proyectada de PROAS S. A. para el mercado estadounidense.

En cuanto a la viabilidad técnica-tecnológica de la planta procesadora de café pergamino, el estudio proyecta una capacidad instalada de 969 375 kg de café verde para un horizonte de cinco años. El estudio de Igarza [17], aunque se enfoca en el procesamiento del café en general y no exclusivamente en el café pergamino, comparte puntos clave con este proyecto al considerar criterios técnicos-productivos como la capacidad de maquinaria, distribución del espacio y escalabilidad del proceso. Por otro lado, el estudio de Chávez [18], centrado en el diseño de una planta para el procesamiento de cáscara de café deshidratada, si bien no aborda directamente el procesamiento del café pergamino, guarda similitud con el presente proyecto en cuanto a la aplicación del método Guerchet para el diseño y distribución de planta. Ambos proyectos reconocen la importancia de una organización eficiente de las etapas del proceso productivo, lo cual es esencial para garantizar un flujo operativo continuo y funcional dentro de una planta agroindustrial. El estudio de Rosero [19] ofrece una relación aún más directa, ya que aborda específicamente el procesamiento de café pergamino seco en zonas rurales, haciendo énfasis en la necesidad de incorporar maquinaria e insumos adaptados al entorno. Esto respalda la decisión tomada en el presente proyecto de seleccionar equipos con capacidades técnicas específicas para cada etapa del proceso, como la limpiadora y trilladora. Finalmente, el estudio de Badharinath [20] aplicó el método SLP para mejorar la distribución de las

máquinas y la eficiencia operativa. De manera similar, en este estudio se utilizó SLP para optimizar la disposición de las máquinas en la planta de café, lo que mejoró la organización del espacio y el flujo de materiales, logrando una mayor eficiencia operativa.

Finalmente, en cuanto a la viabilidad económica, financiera y ambiental del proyecto, se evaluaron los niveles de inversión requeridos, los indicadores de rentabilidad y las prácticas sostenibles asociadas al manejo de residuos durante la operación de la planta procesadora. El estudio de Márquez [21], realizado en Ecuador para la implementación de una planta procesadora y comercializadora de café, coincide con el presente proyecto en su enfoque integral, al abordar dimensiones económicas, técnicas, comerciales y ambientales. Ambos proyectos comparten el uso de financiamiento externo como una herramienta clave para su ejecución, aunque en el caso de Márquez el financiamiento representó un 86,78 % de la inversión, mientras que en este proyecto fue de un 50%, lo que muestra una estructura financiera más equilibrada y menos dependiente del crédito. Por otro lado, el estudio de Riglos [22] muestra una clara diferencia en cuanto al enfoque del mercado, ya que su proyecto se orienta al consumidor interno de Lima mediante café tostado y molido, mientras que PROAS S. A. está dirigido a la exportación de café Arábica verde orgánico. No obstante, ambos estudios coincidieron en demostrar viabilidad financiera mediante indicadores sólidos. En el caso de Riglos se obtuvo un VAN superior al millón de soles y una TIR elevada del 103,89 %, mientras que, en este proyecto, si bien los valores son más conservadores (VAN de USD 591 241 y TIR del 44,88%), igualmente superan la TMAR del 16%, evidenciando rentabilidad. Finalmente, el estudio de Gobbi [23] muestra que las inversiones en prácticas sostenibles, como el policultivo tradicional, son viables financieramente, aunque el monocultivo sin sombra es más rentable. En comparación, este proyecto se enfoca en la gestión de residuos mediante el compostaje de cáscara de café y mantiene un consumo moderado de energía. Aunque no se incluyen incentivos, el proyecto asegura la sostenibilidad mediante buenas prácticas ambientales y evaluaciones del impacto en la biodiversidad local.

Conclusiones

Se concluye que la instalación de una planta procesadora de café pergamino para la empresa PROAS S. A. es viable, al haberse demostrado favorablemente su viabilidad comercial, técnica-tecnológica, económica, financiera y ambiental. Los análisis realizados confirman que el proyecto es rentable y sostenible, respaldando su capacidad para consolidarse y crecer exitosamente en el mercado internacional.

Se determinó que el proyecto es comercialmente viable, al identificarse la demanda insatisfecha representada por las importaciones de café Arábica verde orgánico de Estados Unidos. A través del análisis competitivo, se concluyó que Indonesia es el país del cual se puede captar participación de mercado, proyectando una demanda inicial del 10% en 2025 (625 306 kg), incrementándose 1% anualmente hasta llegar al 15% en 2030 (881 250 kg). Para satisfacer esta demanda, CECANOR, la asociación de productores vinculada directamente con PROAS S. A., cuenta con 910 800 kg de café pergamino anuales, lo cual será suficiente para abastecer completamente la demanda proyectada, garantizando así el suministro de materia prima.

La evaluación técnica y tecnológica permitió determinar que la instalación de la planta es técnicamente viable. Se definió una capacidad instalada de 969 375 kg/año, acorde a la proyección de demanda. Se elaboró un plan de producción 2026–2030, un balance de materia, y se identificaron las capacidades máximas requeridas para cada maquinaria del proceso. Finalmente, se diseñó el plano de la planta, asegurando una distribución funcional que respalda la operatividad eficiente del sistema productivo.

La evaluación económica y financiera confirma que el proyecto es rentable y financieramente viable, requiriendo una inversión total de 724 880 dólares, de los cuales el 50% será financiado por Scotiabank con una tasa del 9,45%. Se obtuvo un VAN de 591 241 dólares, una TIR de 44,88% (mayor al TMAR del 16%) y un índice B/C del 1,63, lo cual evidencia la viabilidad financiera del proyecto. En el aspecto ambiental se propuso el aprovechamiento de los subproductos como la cáscara del café para su transformación en compost, fomentando prácticas sostenibles dentro de la planta.

Recomendaciones

Se recomienda explorar otros mercados internacionales, especialmente en Europa y Asia, donde la demanda de café orgánico está en crecimiento. Esta diversificación permitirá reducir el riesgo comercial asociado a la dependencia de un único mercado, como el de Estados Unidos.

Se recomienda investigar y desarrollar un proceso para la elaboración de abono orgánico a partir de la cáscara del café, con el fin de aprovechar este subproducto de manera sostenible. La implementación de un sistema de compostaje permitirá reducir los residuos sólidos generados durante el procesamiento y fomentar un modelo de economía circular dentro de la planta.

Referencias

- [1] Statista, «El café en el mundo,» [En línea]. Available: <https://es.statista.com/temas/9035/el-cafe-en-el-mundo/#topicOverview>. [Último acceso: 2024].
- [2] T. F. Tech, «La producción brasileña de café creció un 8,2% en 2023,» [En línea]. Available: <https://thefoodtech.com/industria-alimentaria-hoy/la-produccion-brasilena-de-cafe-crecio-un-82-en-2023>. [Último acceso: 2024].
- [3] Agronegocios, «Producción colombiana de café sube en 2023 y pone fin a tres años consecutivos de caídas,» [En línea]. Available: <https://www.agronegocios.co/agricultura/produccion-colombiana-de-cafe-sube-en-2023-y-pone-fin-a-tres-anos-consecutiv>. [Último acceso: 2024].
- [4] Agraria.pe, «Producción nacional de café alcanzaría las 260 mil toneladas,» [En línea]. Available: <https://agraria.pe/noticias/jnc-produccion-nacional-de-cafe-alcanzaria-las-260-mil-tonel-34823>. [Último acceso: 2024].
- [5] Gestión, «Café peruano: precios del café, las dos oportunidades más rentables más allá del grano tradicional,» [En línea]. Available: <https://gestion.pe/economia/cafe-peruano-precios-del-cafe-cafe-peruano-las-dos-oportunidades-mas-rentables-mas->. [Último acceso: 2024].
- [6] MIDAGRI, «Exportaciones de café superan los US\$ 132 millones en primer bimestre de 2024,» [En línea]. Available: <https://www.gob.pe/institucion/agromercado/noticias/926133-midagri-exportaciones-de-cafe-superan-los-us-132-millo>. [Último acceso: 2024].
- [7] ITC, «Trade Map,» 2025. [En línea]. Available: https://www.trademap.org/Country_SelProductCountry_TS.aspx?nvpm=3%7c604%7c%7c%7c%7c090111%7c%7c%7c6%7c1%7c1%7c2%7c2%7c1%7c2%7c2%7c1%7c1. [Último acceso: 2025].
- [8] E. E. editorial, «Café: Cultivo, Elaboración, Tipos, sabor y características,» [En línea]. Available: <https://humanidades.com/cafe/>. [Último acceso: 2024].
- [9] Philips, «La cosecha y los tipos de granos de café,» [En línea]. Available: <https://www.philips.com.pe/c-m-ho/cafe/cafe-101/la-cosecha-y-los-tipos-de-granos-de>

- https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/5085/1/TL_ChavezAdrianzenKarolina.pdf . [Último acceso: 2024].
- [19] M. R. Flores, «Estudio de factibilidad para la producción y comercialización de café pergamino seco en la parroquia Apuela de la zona Intag, provincia de Imbabura,» 2013. [En línea]. Available: <https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2439/1/02%20ICA%20545%20TESIS.pdf>. [Último acceso: 2025].
- [20] V. D. R. P. S. K. y. A. D. E. Badharinath, «Optimization of Manufacturing Plant Layout Using Systematic Layout Planning (SLP) Method,» 2024. [En línea]. Available: https://www.matec-conferences.org/articles/mateconf/abs/2024/05/mateconf_staaar2023_01005/mateconf_staaar2023_01005.html. [Último acceso: 2025].
- [21] Dialnet, «Factibilidad para implementar Planta,» [En línea]. Available: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7020066.pdf>. [Último acceso: 2024].
- [22] A. R. Saldaña, «Estudio de prefactibilidad para la implementación de una planta productora y procesadora de café (Coffea arabica) tostado y molido para satisfacer las necesidades del mercado interno,» [En línea]. Available: <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/15641>. [Último acceso: 2024].
- [23] J. A. Gobbi, «Is biodiversity-friendly coffee financially viable? An analysis of five different coffee production systems in western El Salvador,» 2000. [En línea]. Available: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800999001470>. [Último acceso: 2025].
- [24] A. Velázquez, «Investigación no experimental: Qué es, características, ventajas y ejemplos,» QuestionPro, [En línea]. Available: <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-no-experimental/>. [Último acceso: 2025].
- [25] FasterCapital, «Disponibilidad de materia prima desde la fuente disponibilidad de materia prima y su impacto en la demanda derivada,» 2024. [En línea]. Available: <https://fastercapital.com/es/contenido/Disponibilidad-de-materia-prima--desde-la-fuente--disponibilidad-de-materia-prima-y-su-impacto-en-la-demanda-derivada.html>. [Último acceso: 2025].

- [26] SurveyMonkey, «¿Cuáles son los tipos de entrevista en una investigación?,» 2022. [En línea]. Available: <https://es.surveymonkey.com/mp/tipos-de-entrevistas/>. [Último acceso: 2025].
- [27] C. Ortega, «Métodos de observación: Características y tipos,» QuestionPro, [En línea]. Available: <https://www.questionpro.com/blog/es/metodos-de-observacion/>. [Último acceso: 2025].
- [28] Clientify, «Recolección de datos: métodos, técnicas e instrumentos,» 2024. [En línea]. Available: <https://clientify.com/blog/marketing/recoleccion-de-datos-metodos-tecnicas-e-instrumentos>. [Último acceso: 2025].
- [29] J. Martins, «Cómo aplicar un estudio de viabilidad en la gestión de proyectos,» asana, 2024. [En línea]. Available: <https://asana.com/es/resources/feasibility-study>. [Último acceso: 2025].
- [30] M. Fernandez, «Evaluación y Selección de Países Destino,» SCRIBD, 2020. [En línea]. Available: <https://es.scribd.com/document/712107868/Evaluacion-y-seleccion-de-paises-destino>. [Último acceso: 2025].
- [31] INPROFIT, «Estudios de viabilidad, el análisis de mercado,» 2022. [En línea]. Available: <https://inprofit.eu/consultora-de-marketing/estudios-de-viabilidad-el-analisis-de-mercado/>. [Último acceso: 2025].
- [32] IZA, «Aumenta tu participación de mercado con estas 5 estrategias,» 2024. [En línea]. Available: <https://blog.izabc.com.mx/aumenta-tu-participacion-de-mercado>. [Último acceso: 2025].
- [33] A. N. Rubio, «Conoce los pormenores de la macro y micro localización de un proyecto,» RPJMConsultoría, 2021. [En línea]. Available: <https://www.rpjmconsultoria.com/post/macro-y-micro-localizacion>. [Último acceso: 2025].
- [34] M. Yagüe, «Planificación de producción: qué es, cómo hacer un plan de producción, ejemplos reales,» SlimStock, 2025. [En línea]. Available: <https://www.slimstock.com/es/blog/plan-de-produccion/>. [Último acceso: 2025].
- [35] V. Y. Piqueras, «Diagramas de proceso de operaciones como herramienta en el estudio de métodos,» UPV, 2023. [En línea]. Available: <https://victoryepes.blogs.upv.es/2021/06/07/diagramas-de-proceso/>. [Último acceso: 2025].

- [36] UnADM, «Balance de materia y energía,» 2012. [En línea]. Available: https://dmd.unadmexico.mx/contenidos/DCSBA/BLOQUE1/BI/04/BBME/unidad_01/de-scargables/BBME_U1_Contenido.pdf. [Último acceso: 2025].
- [37] fao.org, «Evaluación y selección de tecnología,» 2005. [En línea]. Available: <https://www.fao.org/4/a0323s/a0323s04.htm>. [Último acceso: 2025].
- [38] L. S. Leslie Espinoza, «Plan de requerimiento de materiales y la reducción de costos en el área de producción, empresa Manufactura de Metales Calessi S.A.C. El Agustino 2015.,» 2016. [En línea]. Available: <https://revistas.ucv.edu.pe/index.php/ingnosis/article/download/1484/1309/1483>. [Último acceso: 2025].
- [39] B. o. America, «Capital de trabajo: qué es y por qué es importante,» 2024. [En línea]. Available: <https://business.bankofamerica.com/es/resources/what-is-working-capital>. [Último acceso: 2025].
- [40] BBVA, «¿Qué son las inversiones financieras y qué tipos existen?,» 2024. [En línea]. Available: <https://www.bbva.com/es/salud-financiera/que-son-las-inversiones-financieras-y-que-tipos-existen/>. [Último acceso: 2025].
- [41] J. Contreras, «Punto de equilibrio: qué es y cómo calcularlo,» Salesforce, 2021. [En línea]. Available: <https://www.salesforce.com/mx/blog/punto-de-equilibrio/>. [Último acceso: 2025].
- [42] C. Esan, «Activos fijos y depreciación,» esan, 2016. [En línea]. Available: <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/activos-fijos-y-depreciacion>. [Último acceso: 2025].
- [43] A. García, «VAN, TIR y Pay-back: ¿qué son y en qué se diferencian?,» esan, 2021. [En línea]. Available: <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/van-tir-y-pay-back-que-son-y-en-que-se-diferencian>. [Último acceso: 2025].
- [44] C. Esan, «El índice beneficio/costo en las finanzas corporativas,» esan, 2017. [En línea]. Available: <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/el-indice-beneficio-costo-en-las-finanzas-corporativas>. [Último acceso: 2025].
- [45] P. Lucena, «¿Qué impacto ambiental tiene la industria alimentaria?,» Cesuma, 2019. [En línea]. Available: <https://www.cesuma.mx/blog/impacto-ambiental-de-la-industria-alimentaria.html>. [Último acceso: 2025].

- [46] P. S.A., «Café verde orgánico PROAS S.A.» [En línea]. Available: <https://proassa.com.pe/cafe-verde/> . [Último acceso: 2024].
- [47] G. Origin, «La guía definitiva para el almacenamiento de granos de café verde,» 2024. [En línea]. Available: [https://blog.genuineorigin.com/2023/01/the-ultimate-green-coffee-bean-storage/#:~:text=Los%20granos%20de%20caf%C3%A9%20verde%20pueden%20conservarse%20frescos%20\(en%20condiciones,d%C3%ADa%20anterior%20a%20su%20llegada..](https://blog.genuineorigin.com/2023/01/the-ultimate-green-coffee-bean-storage/#:~:text=Los%20granos%20de%20caf%C3%A9%20verde%20pueden%20conservarse%20frescos%20(en%20condiciones,d%C3%ADa%20anterior%20a%20su%20llegada..) [Último acceso: 2025].
- [48] Juntadelcafe, «El café de Perú,» [En línea]. Available: <https://juntadelcafe.org.pe/el-cafe-de-peru/>. [Último acceso: 2024].
- [49] MIDAGRI, «Informe anual de producción agrícola del Perú,» [En línea]. Available: <https://www.gob.pe/institucion/midagri/informes-publicaciones/2730325-compendio-anual-de-produccion-agricola>. [Último acceso: 2024].
- [50] T. Map, «Mercado de café verde,» [En línea]. Available: https://www.trademap.org/Country_SelProduct_TS.aspx?nvpm=3%7c%7c%7c%7c%7c090111%7c%7c%7c6%7c1%7c1%7c1%7c2%7c1%7c2%7c1%7c%7c1. [Último acceso: 2024].
- [51] FDA, «Food Safety Modernization Act (FSMA),» U.S. FOOD & DRUG, [En línea]. Available: <https://www.fda.gov/food/guidance-regulation-food-and-dietary-supplements/food-safety-modernization-act-fsma>. [Último acceso: 2026].
- [52] SENASA, «Importancia de la inocuidad de los alimentos en establecimientos de procesamiento primario,» [En línea]. Available: https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/importancia-de-la-inocuidad-de-los-alimentos-en-establecimientos-de-procesamiento-primario/?utm_source=chatgpt.com. [Último acceso: 2026].
- [53] T. Map, «Demanda de café de Estados Unidos,» [En línea]. Available: https://www.trademap.org/Country_SelProduct_TS.aspx?nvpm=3%7c%7c%7c%7c%7c090111%7c%7c%7c6%7c1%7c1%7c1%7c2%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1. [Último acceso: 2024].
- [54] I. Donado, «Precio del café en la Bolsa de Nueva York llegó a US\$4 y continúa marcando récords,» AgroNegocios, 2025. [En línea]. Available: <https://www.agronegocios.co/agricultura/precio-del-cafe-en-la-bolsa-de-nueva-york->

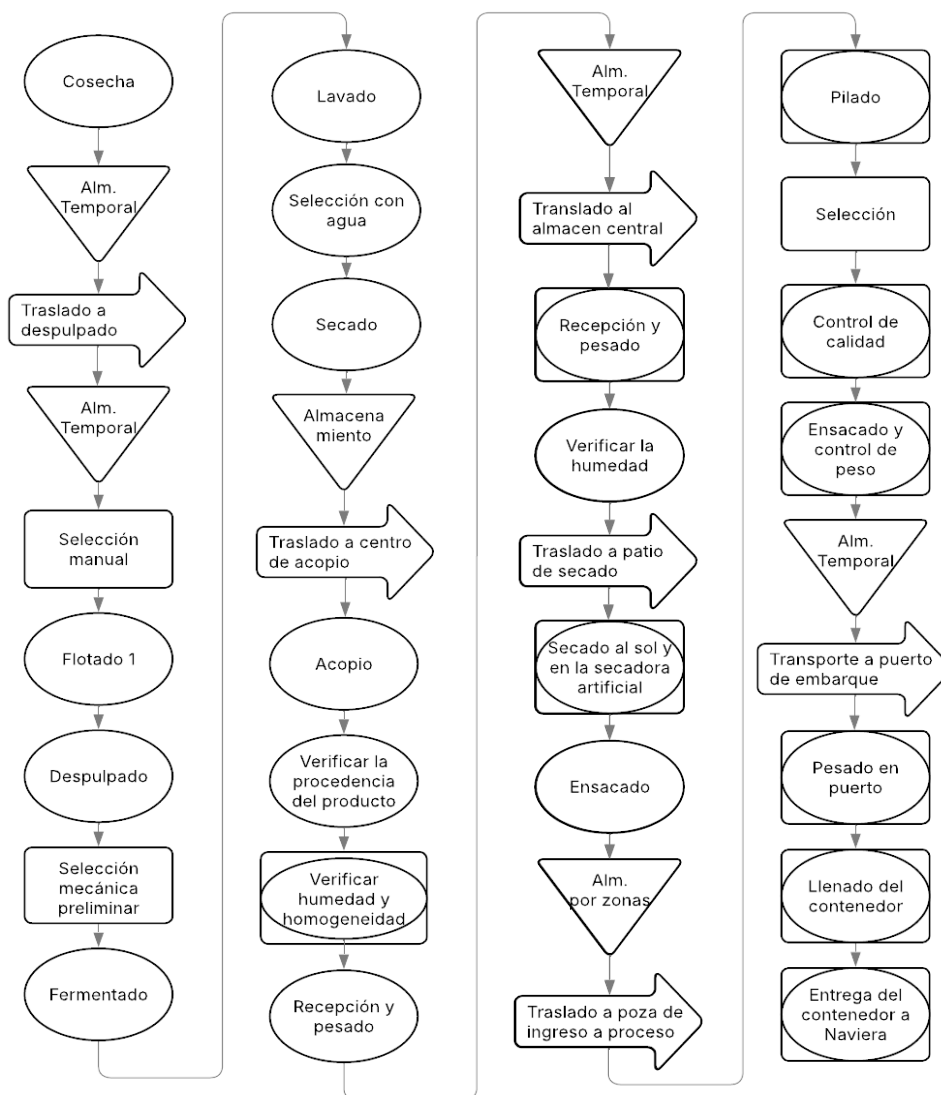
- llego-a-us-4-y-continua-marcando-records-4056143?utm_source=chatgpt.com. [Último acceso: 2025].
- [55] T. Map, «Importaciones Café Organico Estados Unidos,» [En línea]. Available: https://www.trademap.org/Bilateral_10D_TS.aspx?nvpm=3%7c842%7c%7c604%7c%7c090111%7c%7c%7c8%7c1%7c1%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1%7c1. [Último acceso: 2024].
- [56] G. U. F. M. y. C. C. C. D. H. N. Quintero Bertel, Plan de negocios para la creación de la empresa MISCOMPETENCIAS.COM SAS, Bogotá: Universidad EAN, 2012.
- [57] Investing.com, «Precios café verde,» [En línea]. Available: <https://es.investing.com/commodities/us-coffee-c>. [Último acceso: 2024].
- [58] FAO, «Las condiciones climáticas adversas elevan los precios del café a su nivel más alto en años.,» [En línea]. Available: https://www.fao.org/newsroom/detail/adverse-climatic-conditions-drive-coffee-prices-to-highest-level-in-years/?utm_source=chatgpt.com. [Último acceso: 2026].
- [59] ICO, «I-CIP breaches highest monthly prices on record,» [En línea]. Available: <https://www.ico.org/documents/cy2024-25/cmr-0225-e.pdf>. [Último acceso: 2026].
- [60] Cenicafé, «Lavado y clasificación del café en el Hidrociclón,» 1997. [En línea]. Available: <https://caldas.federaciondecafeteros.org/app/uploads/sites/11/2020/07/AVT0241-Lavado-y-clasificaci%C3%B3n-del-caf%C3%A9-en-el-hidrocicl%C3%B3n..pdf>. [Último acceso: 2025].
- [61] J. P. Valentina Osorio, «Efecto de la combinación de procesos de secado en la calidad del café natural obtenido vía seca,» ResearchGate, 2022. [En línea]. Available: https://www.researchgate.net/publication/362244873_Efecto_de_la_combinacion_de_procesos_de_secado_en_la_calidad_del_cafe_natural_obtenido_via_seca. [Último acceso: 2025].
- [62] B. Castillo, «Factores determinantes en el aseguramiento de la calidad del café,» Anacafe, 2020. [En línea]. Available: <https://www.anacafe.org/uploads/file/8b8b5747021840af830cb86850a9e465/Factores-determinantes-de-la-calidad-cafe.pdf>. [Último acceso: 2025].
- [63] B. Esteban, «Sistema de producción en línea: qué es y los 4 tipos que existen,» 2024. [En línea]. Available: <https://dealdos.com/blog/sistema-produccion->

- linea/#:~:text=La%20producci%C3%B3n%20en%201%C3%ADnea%20es,con%20otras%20formas%20de%20producci%C3%B3n.. [Último acceso: 2025].
- [64] S. y. A. Superintendencia de Banca, «Tasa de interés promedio del sistema bancario,» [En línea]. Available: <https://www.sbs.gob.pe/app/pp/EstadisticasSAEEPPortal/Paginas/TIActivaTipoCreditoEmpresa.aspx?tip=B>. [Último acceso: 23 04 2025].
- [65] Newman, «¿Qué es el impuesto a la renta y cómo funcionan sus categorías?,» 2023. [En línea]. Available: <https://www.epnewman.edu.pe/revista/derecho/que-es-impuesto-renta/#:~:text=Todas%20las%20personas%20y%20empresas,del%20impuesto%20a%20la%20renta..> [Último acceso: 2025].
- [66] D. Dadi, «Compostaje y co-compostaje de cáscara y pulpa de café con residuos sólidos urbanos separados en origen: un avance en la valorización de los residuos de café,» Springer nature, 2019. [En línea]. Available: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40093-019-0256-8>. [Último acceso: 2026].
- [67] F. Shemekite, «Compostaje de cáscara de café: una investigación del proceso utilizando herramientas moleculares y no moleculares,» PubMed, 2013. [En línea]. Available: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24369846/>. [Último acceso: 2026].
- [68] M. l. d. g. d. café, «Alibaba.com,» [En línea]. Available: <https://spanish.alibaba.com/product-detail/coffee-beans-cleaner-destoner-machine-800kg-1600093320796.html>. [Último acceso: 2024].
- [69] M. d. l. d. g. d. c. d. g. capacidad, «AliExpress,» [En línea]. Available: <https://es.aliexpress.com/i/1005006855553217.html#nav-specification>. [Último acceso: 2024].
- [70] S. R. Q. 9. L, «Penagos,» [En línea]. Available: <https://penagos.com/productos/secadora-qdryer900/>. [Último acceso: 2024].
- [71] S. R. SG4, «Penagos,» [En línea]. Available: <https://penagos.com/productos/secadora-rotativa-sg/>. [Último acceso: 2024].
- [72] T. CR-2007, «Magra,» [En línea]. Available: <https://www.somosmagra.com/es/trilladora-cr-2007-de-la-seccion-magra-de-array-en-colombia-CP1260>. [Último acceso: 2024].
- [73] T. d. c. p. s. C-60, «Quantik,» [En línea]. Available: <https://quantik.co/shop/maquinaria/trilladora-de-cafe-pergamino-seco-c-120k/>. [Último acceso: 2024].


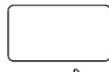



- [74] M. C. M.-2. 3/4, «Penagos,» [En línea]. Available: <https://penagos.com/productos/modulo-clasificador-mc-2-3-4/>. [Último acceso: 2024].
- [75] P. SV-100-COM, «Maquina Electro Perú,» [En línea]. Available: <https://www.maquinaelectroperu.com/peruminox-sv-100-com/peruminox-sv-100-com/>. [Último acceso: 2024].
- [76] E. d. C. t. D. B. AMMD-180, «Americas Maquinaria,» [En línea]. Available: <https://americasmaquinaria.com/producto/empacadora-para-cafe-tipo-drip-bag/>. [Último acceso: 2024].
- [77] E. d. S. Valvulado, «Bega Maquinaria,» [En línea]. Available: <https://www.begamaquinaria.com/ensacadora-de-saco-valvulado>. [Último acceso: 2024].

Anexos

Anexo 1: Flujoograma del proceso de cosecha y comercialización de café orgánico.



LEYENDA

-  OPERACIÓN
-  INSPECCIÓN
-  TRANSPORTE
-  ALMACENAMIENTO
-  INSPECCIÓN Y OPERACIÓN

Anexo 2: Ficha técnica de Café Verde PROAS S. A.

FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO

Producto	:	Café Verde
Puntuación	:	Estándar SCA: 83 puntos.
Característica	:	Buen cuerpo, acidez media, sabor a chocolate, nueces y cítricos.
Varietades	:	Arábica: Typica, Borbón, Caturra, Paches, Catimor.
Período de cosecha	:	Mayo - Septiembre
Altitud	:	1200 a 2050 msnm.
Orígenes	:	Regiones de Amazonas, Cajamarca y Lambayeque
Certificación social	:	Fair Trade, SPP Coop.
Certificación orgánica:	:	IMO Cert, USDA ORGANIC.
Vendedor	:	PROASSA

Anexo 3: Calidades grano PROAS S. A.

Calidades de café Arábica grano verde	Mercado
EXPORT	Internacional
SEGUNDA	Nacional
TERCERA	Nacional
E.MANO	Nacional
MENUDO	Nacional
COCO	Nacional
PIEDRA	Merma
CASCARA	Merma

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4: Datos en chacra de café pergamino según región - 2022

Región	Producción (t)	Superficie (ha)	Rendimiento (kg/ha)	Precio en chacra (S/. / kg)
Nacional	358 178	417 127	859	12,15
Cajamarca	76 821	69 309	1 108	13
San Martín	75 245	74 763	1 006	10,9
Junín	65 951	87 905	750	12,4
Amazonas	53 541	56 567	947	13,72
Cusco	27 680	50 728	546	11,6

Fuente: Elaboración propia. En base a MIDAGRI

Anexo 5: Importaciones de Estados Unidos 2019 - 2024

IMPORTACIONES ESTADOS UNIDOS		
AÑO	TOTAL VALOR (US \$ miles)	TOTAL CANTIDAD (kg)
2019	336 493	79 127 621
2020	334 733	77 993 824
2021	356 247	78 564 547
2022	539 969	85 614 584
2023	461 989	82 909 220
2024	502 852	81 352 176

Fuente: Elaboración propia. En base a Trade Map

Anexo 6: Demanda de café orgánico de Estados Unidos a Perú**Código: 0901110015****Coffee, certified organic, arabica, not decaffeinated, not roasted**

Descripción	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Porcentaje Participación
Estados Unidos importa de Perú	21 392 437	19 445 835	15 628 121	23 775 144	18 669 373	20 783 719	24,65%
Estados Unidos importa del mundo	79 127 621	77 993 824	78 564 547	85 614 584	82 909 220	81 352 176	

Unidad: Kilogramos

*Fuente: Elaboración propia. En base a Trade Map***Anexo 7: Oferta Perú – Honduras a Estados Unidos****Código: 0901110015****Coffee, certified organic, arabica, not decaffeinated, not roasted**

Exportadores	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Porcentaje Participación
Perú	21 392 437	19 445 835	15 628 121	23 775 144	18 669 373	20 783 719	24,65%
Honduras	11 919 954	14 929 141	19 953 316	17 475 648	25 838 880	23 668 343	23,43%

Unidad: Kilogramos

*Fuente: Elaboración propia. En base a Trade Map***Anexo 8: Datos procesamiento café pergamino**

Año	Perg. Usado	Export	Segunda	Tercera	E. Mano	Menudo	Coco	Piedra	Cascara
2022	14 266	12 471	844	142	316	144	42	1	307
	Porcentaje	87,42%	5,91%	0,99%	2,22%	1,01%	0,29%	0,01%	2,15%
2023	12 777	10 430	830	211	295	642	44	1	326
	Porcentaje	81,62%	6,49%	1,65%	2,31%	5,02%	0,34%	0,01%	2,55%
2024	11 442	9 890	729	105	312	157	49	12	186
	Porcentaje	86,44%	6,37%	0,92%	2,73%	1,38%	0,43%	0,11%	1,62%

Unidad: Quintales

*Fuente: Elaboración propia. En base a PROAS S. A.***Anexo 9: Matriz de porcentajes de participación**

Nro	¿Qué tan grandes son sus competidores?	¿Qué tantos competidores tiene?	¿Qué tan similares son sus productos a los suyos?	¿Cuál parece ser su porcentaje?
1	Grandes	Muchos	Similares	0% - 0,5%
2	Grandes	Algunos	Similares	0% - 0,5%
3	Grandes	Uno	Similares	0,5% - 5%
4	Grandes	Muchos	Diferentes	0,5% - 5%
5	Grandes	Algunos	Diferentes	0,5% - 5%
6	Grandes	Uno	Diferentes	10% - 15%
7	Pequeños	Muchos	Similares	5% - 10%
8	Pequeños	Algunos	Similares	10% - 15%
9	Pequeños	Muchos	Diferentes	10% - 15%
10	Pequeños	Algunos	Diferentes	20% - 30%
11	Pequeños	Uno	Similares	30% - 40%
12	Pequeños	Uno	Diferentes	40% - 80%
13	Sin Competencia	Sin Competencia	Sin Competencia	80% - 100%

Fuente: Quintero, Flores y Castillo

Anexo 10: Identificación de mercado objetivo

N°	Países	¿Qué tan grandes son sus competidores?	¿Qué tantos competidores tienen?	¿Qué tan similares son sus productos al mercado peruano?	¿Cuál parece ser su porcentaje?
1	Honduras	Grandes	Muchos	Similares	0% - 0,5%
2	Colombia	Grandes	Muchos	Similares	0% - 0,5%
3	Indonesia	Pequeños	Algunos	Similares	10% - 15%
4	Guatemala	Grandes	Muchos	Similares	0% - 0,5%
5	México	Grandes	Muchos	Similares	0% - 0,5%

Fuente: Elaboración propia. En base a Quintero, Flores y Castillo

Anexo 11: Precios históricos del café

AÑOS	PRECIOS QQ (\$)	PRECIOS KG (\$)
2015	137,71	2,99
2016	148,76	3,23
2017	137,66	2,99
2018	116,78	2,54
2019	110,08	2,39
2020	121,27	2,64
2021	193,55	4,21
2022	224,74	4,89
2023	188,52	4,10
2024	269,17	5,85

Fuente: Elaboración propia. En base a Investing.com

Anexo 12: Proyección de precios del café

AÑOS	PRECIOS QQ (\$)	PRECIOS KG (\$)
2015	137,71	2,99
2016	148,76	3,23
2017	137,66	2,99
2018	116,78	2,54
2019	110,08	2,39
2020	121,27	2,64
2021	193,55	4,21
2022	224,74	4,89
2023	188,52	4,10
2024	269,17	5,85
2025	282,63	6,14
2026	296,76	6,45
2027	311,60	6,77
2028	327,18	7,11
2029	343,54	7,47
2030	360,71	7,84

Fuente: Elaboración propia. En base a Investing.com

Anexo 13: Rutas de comercialización a Estados Unidos

RUTA 1		RUTA 2	
Puerto de origen	Callao, Perú	Puerto de origen	Callao, Perú
Puerto de destino	New York, Estados Unidos	Puerto de destino	Miami, Estados Unidos
Línea naviera	MSC	Línea naviera	MSC
Frecuencias de salida	Semanal	Frecuencias de salida	Semanal
Tiempo de tránsito	14 días	Tiempo de tránsito	13 días
Costo (Promedio)	Contenedor de 20 pies a \$2650	Costo (Promedio)	Contenedor de 20 pies a \$1800

Fuente: Elaboración propia

Anexo 14: Valoración de factores para la macro localización

Factores	A	B	C	D	E	F	G	H	Puntaje	%
A	X	1	1	0	1	0	0	1	4	14,29
B	0	X	0	0	1	0	0	1	2	7,14
C	0	1	X	0	1	0	0	1	3	10,71
D	1	1	1	X	1	0	0	1	5	17,86
E	0	0	0	0	X	0	0	1	1	3,57
F	1	1	1	1	1	X	0	0	5	17,86
G	1	1	1	1	1	1	X	1	7	25
H	0	0	0	0	0	1	0	X	1	3,57
Total	3	5	4	2	6	2	0	6	28	100

A= Disponibilidad y Costo de MP

B= Abastecimiento de Agua

C= Abastecimiento de Energía Eléctrica

D= Disponibilidad de MO (Mano de Obra)

E= Condiciones Climáticas

F= Cercanía al Mercado

G= Facilidades de Transporte y Vías de Acceso

H= Disponibilidad y Costo de Terreno

Anexo 15: Sustentación de puntajes asignados macro localización

Factor	Puntaje y Regiones	Motivo
Disponibilidad y Costo de MP	4 puntos: San Martín, Junín, Cajamarca	San Martín, Junín, y Cajamarca: Alta producción cafetalera y disponibilidad de materia prima.
	2 puntos: Lambayeque, La Libertad	Lambayeque y La Libertad: Menor producción local, pero con acceso mediante transporte y convenios.
Abastecimiento de Agua	4 puntos: Lambayeque	Lambayeque: Infraestructura hidráulica consolidada (Tinajones).
	3 puntos: San Martín, Junín, Cajamarca, La Libertad	San Martín, Junín, Cajamarca, La Libertad: Disponibilidad adecuada con limitaciones estacionales.
Abastecimiento de Energía	4 puntos: Lambayeque, La Libertad	Lambayeque, La Libertad: Mejor acceso y estabilidad eléctrica industrial.
	3 puntos: San Martín, Junín, Cajamarca	San Martín, Junín, Cajamarca: Acceso adecuado con mayores limitaciones geográficas.
Disponibilidad de Mano de Obra	4 puntos: Lambayeque	Lambayeque: Experiencia en agroindustria y logística.
	3 puntos: La Libertad	La Libertad: Disponibilidad de personal operativo.
	2 puntos: San Martín, Junín, Cajamarca	San Martín, Junín, Cajamarca: Menor especialización industrial.
Condiciones Climáticas	3 puntos: Lambayeque, La Libertad	Lambayeque, La Libertad: Clima estable favorable para operaciones.
	2 puntos: San Martín, Junín, Cajamarca	San Martín, Junín, Cajamarca: Mayor variabilidad climática.

Cercanía al Mercado	4 puntos: Lambayeque, La Libertad 2 puntos: San Martín, Junín, Cajamarca	Lambayeque, La Libertad: Cercanía a puertos y rutas de exportación. San Martín, Junín, Cajamarca: Mayor distancia logística.
Facilidades de Transporte	4 puntos: Lambayeque 3 puntos: La Libertad 2 puntos: San Martín, Junín, Cajamarca	Lambayeque: Conexión directa a la Panamericana Norte y acceso portuario. La Libertad: Infraestructura vial favorable. San Martín, Junín, Cajamarca: Accesos más limitados.
Disponibilidad y Costo de Terreno	4 puntos: Lambayeque, La Libertad 3 puntos: San Martín, Junín, Cajamarca	Lambayeque y La Libertad: Terrenos industriales disponibles y costos competitivos. San Martín, Junín, Cajamarca: Menor disponibilidad de terrenos habilitados.

Anexo 16: Factores ponderados para la macro localización

Factor	Valor	Lambayeque		San Martín		Junín		Cajamarca		La Libertad	
		Calif.	Puntos	Calif.	Puntos	Calif.	Puntos	Calif.	Puntos	Calif.	Puntos
A	14,29	2	28,57	4	57	4	57	4	57	2	28,57
B	7,14	4	28,6	3	21,43	3	21,43	3	21,43	3	21,4
C	10,71	4	43	3	32,1	3	32,1	3	32,1	4	43
D	17,86	4	71	2	36	2	36	2	36	3	53,6
E	3,57	3	11	2	7,1	2	7,1	2	7,1	3	10,7
F	17,86	4	71,4	2	35,71	2	35,71	2	35,71	4	71,43
G	25	4	100,0	2	50,00	2	50,00	2	50,00	3	75,0
H	3,57	4	14,3	3	10,71	3	10,71	3	10,71	4	14,3
Total		29	367,86	21	250,0	21	250,0	21	250,0	26	317,86

Fuente: Elaboración propia

Anexo 17: Valoración de factores para la micro localización

Factores	A	B	C	D	E	F	Puntaje	%
A	X	1	0	1	1	0	3	20
B	0	X	0	1	1	1	3	20
C	1	1	X	1	1	0	4	26,67
D	0	0	0	X	1	0	1	6,67
E	0	0	0	0	X	1	1	6,67
F	1	0	1	1	0	X	3	20
Total	2	2	1	4	4	2	15	100

A= Disponibilidad y Costo de Terreno

B= Acceso a Infraestructura Básica (Agua, Energía, etc.)

C= Proximidad a Transporte y Vías de Acceso

D= Seguridad y Condiciones Sociales

E= Costos de Transporte Interno

F= Disponibilidad de Mano de Obra

Anexo 18: Sustentación de puntajes asignados micro localización

Factor	Puntaje y Regiones	Motivo
Disponibilidad y Costo de Terreno	4 puntos: Lambayeque	Lambayeque: Mayor disponibilidad de terrenos industriales con servicios básicos.
	3 puntos: Chiclayo, Motupe	Chiclayo, Motupe: Disponibilidad moderada y costos aceptables.
	2 puntos: Ferreñafe, Olmos	Ferreñafe, Olmos: Menor habilitación y accesibilidad.
Acceso a Infraestructura Básica	4 puntos: Chiclayo	Chiclayo: Mayor acceso a agua, energía y comunicaciones.
	3 puntos: Lambayeque	Lambayeque: Infraestructura adecuada para operaciones industriales.
	2 puntos: Ferreñafe, Motupe, Olmos	Ferreñafe, Motupe, Olmos: Menor desarrollo de infraestructura básica.
Proximidad a Transporte y Vías de Acceso	4 puntos: Chiclayo, Lambayeque	Chiclayo y Lambayeque: Conexión al corredor logístico y Panamericana Norte.
	3 puntos: Motupe	Motupe y Ferreñafe: Conectividad intermedia. Menor accesibilidad vial.
	2 puntos: Ferreñafe	Olmos: Mayor distancia y menor conectividad.
	1 punto: Olmos	
Seguridad y Condiciones Sociales	4 puntos: Lambayeque	Lambayeque: Mayor estabilidad para actividades industriales.
	3 puntos: Chiclayo, Motupe	Chiclayo, Motupe: Condiciones sociales adecuadas.
	2 puntos: Ferreñafe, Olmos	Ferreñafe, Olmos: Menor acceso a servicios y soporte urbano.
Costos de Transporte Interno	4 puntos: Lambayeque	Lambayeque: Ubicación estratégica entre producción y exportación.
	3 puntos: Chiclayo, Ferreñafe, Motupe	Chiclayo, Ferreñafe y Motupe: Costos de transporte intermedios.
	2 puntos: Olmos	Olmos: Mayores costos logísticos.
Disponibilidad de Mano de Obra	4 puntos: Chiclayo, Lambayeque	Chiclayo y Lambayeque: Mayor disponibilidad de personal operativo.
	3 puntos: Motupe	Motupe, Ferreñafe, Olmos: Menor disponibilidad de personal capacitado.
	2 puntos: Ferreñafe, Olmos	

Anexo 19: Factores ponderados para la micro localización

Factor	Valor	Chiclayo		Ferreñafe		Lambayeque		Motupe		Olmos	
		Calif.	Puntos	Calif.	Puntos	Calif.	Puntos	Calif.	Puntos	Calif.	Puntos
A	20	3	60	2	40,00	4	80,00	3	60	2	40
B	20	4	80	2	40	3	60	2	40	2	40
C	26,67	4	106,67	2	53,33	4	106,67	3	80,00	1	26,67
D	6,67	3	20	2	13	4	27	3	20	2	13
E	6,67	3	20	3	20	4	27	3	20,00	2	13,33
F	20	4	80,00	2	40,00	4	80,00	3	60	2	40,00
Total		21	366,67	13	206,67	23	380,00	17	280	11	173,33

Fuente: Elaboración propia

Anexo 20: Requerimiento de Materiales

Tabla 20A: Requerimiento de materiales - 2026

2026	1er trimestre	2do trimestre	3er trimestre	4to trimestre
Materiales directos				
Café pergamino (Kg)	78 317	78 317	234 951	234 951
Materiales indirectos				
Sacos (Und)	1 135	1 135	3 405	3 405

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20B: Requerimiento de materiales - 2027

2027	1er trimestre	2do trimestre	3er trimestre	4to trimestre
Materiales directos				
Café pergamino (Kg)	89 097	89 097	267 290	267 290
Materiales indirectos				
Sacos (Und)	1 291	1 291	3 874	3 874

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20C: Requerimiento de materiales - 2028

2028	1er trimestre	2do trimestre	3er trimestre	4to trimestre
Materiales directos				
Café pergamino (Kg)	101 721	101 721	305 164	305 164
Materiales indirectos				
Sacos (Und)	1 474	1 474	4 423	4 423

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20D: Requerimiento de materiales - 2029

2029	1er trimestre	2do trimestre	3er trimestre	4to trimestre
Materiales directos				
Café pergamino (Kg)	100 962	100 962	302 887	302 887
Materiales indirectos				
Sacos (Und)	1 463	1 463	4 390	4 390

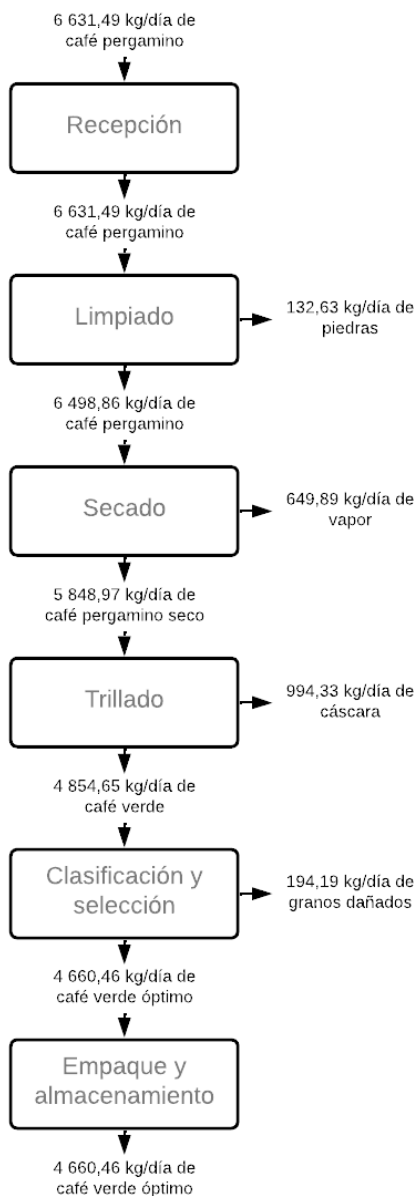
Fuente: Elaboración propia

Tabla 20E: Requerimiento de materiales - 2030

2030	1er trimestre	2do trimestre	3er trimestre	4to trimestre
Materiales directos				
Café pergamino (Kg)	110 156	110 156	330 469	330 469
Materiales indirectos				
Sacos (Und)	1 596	1 596	4 789	4 789

Fuente: Elaboración propia

Anexo 21: Balance de masa del café orgánico verde arábica



Fuente: Elaboración propia

Anexo 22: Indicadores de eficiencia

Etapa	Entrada de materia (kg/día)	Salida de materia (kg/día)	Rendimiento del proceso
Limpieza	6 631,49	6 498,86	98%
Secado	6 498,86	5 848,97	90%
Trilla	5 848,97	4 854,65	83%
Clasificación y selección	4 854,65	4 660,46	96%

Empaque y almacenado	4 660,46	4 660,46	100%
----------------------	----------	----------	-------------

Fuente: Elaboración propia

Anexo 23: Maquinarias del proceso de café Arábica pergamino

La selección de la máquina limpiadora de café se realiza entre los modelos “Máquina de limpieza de semillas de grano” [68] y “Máquina de limpieza de granos de café de gran capacidad” [69], ambas con una capacidad de 1000 kg/h. Tras evaluar sus criterios, la “Máquina de limpieza de granos de café de gran capacidad” se presenta como la mejor opción, al obtener el puntaje más alto de 3,294 frente a los 3,176 del modelo alternativo.

Tabla 23A: Máquina Limpiadora de Café

Modelos	Máquina de limpieza de semillas de grano	Calificación	Puntaje	Máquina de limpieza de granos de café	Calificación	Puntaje
A	Voltaje 220V/380V	5	0,882	220V/380V	5	0,882
B	Potencia 2,2 Kw	3	0,529	2,2 kW	3	0,529
C	Dimensiones 1,15m*0,91m*1,88m	3	0,176	1,32m*1,05m*1,96m	2	0,118
D	Peso 200 kg	4	0,235	200 kg	4	0,235
E	Capacidad (kg/h) 1000	3	0,706	1000	3	0,706
F	Garantía 1 año	1	0,118	1 año	1	0,118
G	Precio \$1715,47	3	0,529	\$1245,75	4	0,706
Total	-	-	3,176	-	-	3,294

Fuente: Elaboración propia

La selección de la máquina secadora de café se realiza entre los modelos “Secadora Rotativa QDryer 900 L” [70] y “Secadora Rotativa SG4” [71]. De acuerdo con el análisis, la “Secadora Rotativa QDryer 900 L” se destaca como la mejor opción, al obtener un puntaje total de 4,118 frente a los 3,412 de la opción alternativa.

Tabla 23B: Máquina Secadora de Café

Modelos	Secadora Rotativa QDryer 900 L	Calificación	Puntaje	Secadora Rotativa SG4	Calificación	Puntaje
A	Voltaje 220V/380V	5	0,882	220V/380V	5	0,882
B	Potencia 0,75 Kw	4	0,706	3,73 kW	2	0,353
C	Dimensiones 3m*1,2m*1,7m	4	0,235	3m*2m*1,8m	4	0,235
D	Peso 1,6 tn	3	0,176	1,48 tn	4	0,235
E	Capacidad (kg/h) 900	5	1,176	1000	4	0,941
F	Garantía 2 años	2	0,235	2 años	2	0,235
G	Precio \$10000	4	0,706	\$12000	3	0,529
Total	-	-	4,118	-	-	3,412

Fuente: Elaboración propia

La selección de la máquina trilladora de café se realiza entre los modelos “Trilladora CR-2007” [72] y “Trilladora C-60” [73]. Tras el análisis comparativo, la “Trilladora CR-2007” se

posiciona como la mejor opción, alcanzando un puntaje total de 3,824 frente a los 3,353 de la “Trilladora C-60”.

Tabla 23C: Máquina Trilladora de Café

Modelos	Trilladora CR-2007	Calificación	Puntaje	Trilladora C-60	Calificación	Puntaje	
A	Voltaje	220V/380V	5	0,882	220V/380V	5	0,882
B	Potencia	0,75 Kw	4	0,706	1,2 Kw	3	0,529
C	Dimensiones	1,2m*0,62m*1,9m	4	0,235	1,5m*0,87m*2m	3	0,176
D	Peso	65 kg	4	0,235	80 kg	3	0,176
E	Capacidad (kg/h)	900	4	0,941	900	4	0,941
F	Garantía	1 año	1	0,118	1 año	1	0,118
G	Precio	\$16500	4	0,706	\$20000	3	0,529
Total		-	3,824	-	-	3,353	

Fuente: Elaboración propia

La selección de la máquina clasificadora de café se realiza entre los modelos “Módulo Clasificador MC-2 ¾” [74] y “PERUMINOX SV-100-COM” [75]. Según el análisis, el modelo “PERUMINOX SV-100-COM” resulta ser la mejor opción, alcanzando un puntaje total de 3,882 frente al 3,471 del modelo competencia.

Tabla 23D: Máquina Clasificadora de Café

Modelos	Clasificadora MC-2 ¾	Calificación	Puntaje	PERUMINOX SV-100-COM	Calificación	Puntaje	
A	Voltaje	220V/380V	5	0,882	220V/380V	5	0,882
B	Potencia	11 kW	3	0,529	11 kW	3	0,529
C	Dimensiones	1,9*0,7*1,6m	4	0,235	1,8*0,7*1,6m	4	0,235
D	Peso	76 kg	3	0,176	84 kg	2	0,118
E	Capacidad (Kg/h)	700	5	1,176	700	5	1,176
F	Garantía	1 año	1	0,118	3 años	2	0,235
G	Precio	\$ 3565	2	0,353	\$ 1415,89	4	0,706
Total		-	3,471	-	-	3,882	

Fuente: Elaboración propia

La selección de la máquina empacadora de café se realiza entre los modelos “Empacadora de Café tipo Drip Bag AMMD-180” [76] y “Modelo Intermedio de Envasadoras de Saco Valvulado con control de arranque y paro” [77]. De acuerdo con el análisis, la “Empacadora de Café tipo Drip Bag AMMD-180” es la mejor opción, obteniendo un puntaje total de 3,647 frente a los 3,412 del modelo intermedio.

Tabla 23E: Máquina Empacadora de Café

Modelos	Empacadora Drip Bag AMMD-180	Calificación	Puntaje	Envasadoras de Saco Valvulado	Calificación	Puntaje	
A	Voltaje	220V/380V	5	0,882	220V/380V	5	0,882

B	Potencia	3,7 Kw	3	0,529	2,2 Kw	4	0,706
C	Dimensiones	1,05m*0,7m*1,3m	4	0,235	1.6 m*0.6 m*1.6 m	3	0,176
D	Peso	650 kg	4	0,235	800 kg	3	0,176
E	Capacidad (sacos/h)	700	4	0,941	700	3	0,706
F	Garantía	1 año	1	0,118	1.5 año	2	0,235
G	Precio	\$ 1430	4	0,706	\$2010	3	0,529
Total			-	3,647	-		3,412

Fuente: Elaboración propia

Anexo 24: Ponderación de criterios para la elección de maquinaria

Factores		A	B	C	D	E	F	G	Conteo	Ponderación
A	Voltaje	1	1	1	0	0	0	0	3	17,65%
B	Potencia	0	1	1	0	1	0	0	3	17,65%
C	Dimensiones	0	0	1	0	0	0	0	1	5,88%
D	Peso	0	0	1	1	0	0	0	1	5,88%
E	Capacidad	1	0	1	1	0	1	0	4	23,53%
F	Garantía	0	0	1	1	0	0	0	2	11,76%
G	Precio	1	0	1	1	0	0	0	3	17,65%
Total									17	100%

Fuente: Elaboración propia

Anexo 25: Resumen costo/energía de maquinarias

Cantidad	Descripción	Precio (\$)	Consumo Energía (kWh)
1	Limpiadora de café	1 245,75	474,04
1	Secadora de café	10 000	909,93
1	Trilladora	16 500	588,78
1	Clasificadora	1 415,89	308,61
1	Empacadora	1 430	145,50
Total		30 591,64	2 426,86

Fuente: Elaboración propia

Anexo 26: Requerimientos de mano de obra

Estación de trabajo	Actividad	Tipo	Cantidad de operarios
Recepción	Llegada del café	Manual	2
	Pesado del café	Manual	1
Limpiado	Lavado	Semiautomático	1
Secado	Secado	Automático	1
Almacenado temporal	Almacenado	Manual	1
Trilladora	Trillado	Semiautomático	1
Clasificación y selección	Clasificado	Automático	1
	Seleccionado	Manual	2
Empaque	Empaquetado	Semiautomático	1
Almacén	Almacenado	Manual	1
Total			11

Fuente: Elaboración propia

Anexo 27: Método de Guerchet y Modelo SLP

Tabla 27A: Elementos De Producción, Cantidad Y Lados De Uso

Elemento para la Producción	Cantidad (n)	Lados (N)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)
EE Elevador con Tolva	1	1	4	1,6	3
EE Balanza con Rampa Eléctrica	1	3	2	2	0,4
EE Lavadora Tipo Inmersión	1	2	4,8	1,6	2

EE	Separadora	1	2	2,4	1,22	1,5
EE	Limpiadora de Café	1	1	1,32	1,05	1,96
EE	Secadora de Café	1	2	3	1,2	1,7
EE	Trilladora	1	2	1,2	0,62	1,9
EE	Clasificadora	1	2	1,8	0,7	1,6
EE	Empacadora	1	2	1,05	0,7	1,3
EE	Faja Transportadora	1	1	8	1,2	1,5
EE	Etiquetador	1	1	1,52	0,95	1,21
EE	Anaqueles	6	2	1,5	1,5	2,5
EE	Mesas de Trabajo	3	2	1,6	1	1,25
EM	Estibador	2	2	2	1,2	2
EM	Operarios	11	-	-	-	1,68

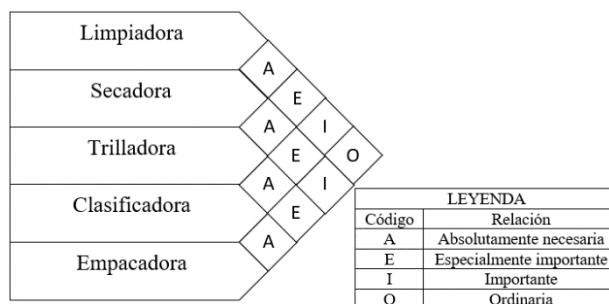
Fuente: Elaboración propia

Tabla 27B: Elementos De Producción Con Sus Respectivas Áreas

Elementos para la Producción	Cantidad (N)	Lados (n)	Largo (m)	K (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Ss (m ²)	Sg (m ²)	Se (m ²)	St (m ²)
EE Elevador con Tolva	1	1	4	1,7	1,6	3	6,40	6,40	21,76	34,56
EE Balanza con Rampa Eléctrica	1	3	2	1,7	2	0,3	4	12	27,20	43,20
EE Lavadora Tipo Inmersión	1	2	4,8	1,7	1,6	2	7,68	15,36	39,17	62,21
EE Separadora	1	1	2,4	1,7	1,22	1,5	2,93	2,93	9,96	15,81
EE Limpiadora de Café	1	1	1,32	1,7	1,05	1,96	1,39	1,39	4,71	7,48
EE Secadora de Café	1	1	3	1,7	1,2	1,7	3,60	3,60	12,24	19,44
EE Trilladora	1	1	1,2	1,7	0,62	1,9	0,74	0,74	2,53	4,02
EE Clasificadora	1	2	1,8	1,7	0,7	1,6	1,26	2,52	6,43	10,21
EE Empacadora	1	2	1,05	1,7	0,7	1,3	0,74	1,47	3,75	5,95
EE Faja Transportadora	3	2	6	1,7	1,5	1,5	9	18	45,90	218,70
EE Etiquetador	1	1	1,52	1,7	0,95	1,21	1,44	1,44	4,91	7,80
EE Anaqueles	6	2	10	1,7	1,5	2,5	15	30	76,50	729
EE Mesas de Trabajo	3	2	1,6	1,7	1	1,25	1,60	3,20	8,16	38,88
EM Estibador	2	1	2	1,7	1,2	2	2,40	2,40	8,16	25,92
EM Operarios	11	-	-	1,7	-	1,65	0,50	-	-	-

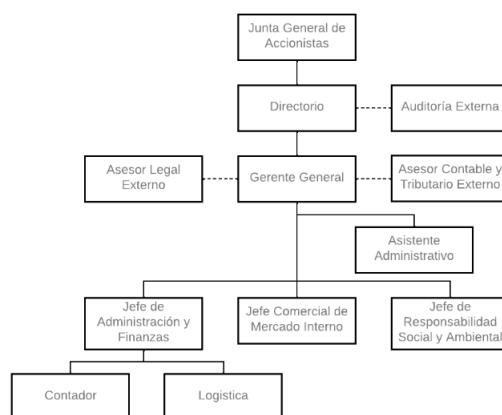
Fuente: Elaboración propia

Figura 27C: Modelo SLP



Fuente: Elaboración propia

Anexo 28: Estructura Organizacional PROAS S. A.



Fuente: Elaboración propia / PROAS S. A.

Anexo 29: Inversiones tangibles

Tabla 29A: Terrenos

Items	Cantidad (m ²)	Precio (\$/m ²)	Total (\$)
Terreno por m ²	875	450	393 750
TOTAL			393 750

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29B: Construcciones

Items	Cantidad (m ²)	Precio (\$/m ²)	Total (\$)
Pared interior	400	48	19 200
Pared perimetral	480	53	25 598
Techo aligerado	625	67	41 667
Piso de concreto	875	40	35 000
TOTAL			121 465

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29C: Infraestructura Industrial

Items	Cantidad (m ²)	Precio (\$/m ²)	Total (\$)
Área de descarga	35	48	1 680
Área de carga	15	48	720
Área de Recepción y limpieza	90	48	4 320
Área de Secado	100	48	4 800
Área de Trillado y Clasificación/Selección	100	48	4 800
Área de residuos	50	48	2 400
Zona de energía	25	48	1 200
Sala de mantenimiento	25	48	1 200
Área de almacén	50	48	2 400
SS.HH. y vestuarios	35	48	1 680
Área administrativa y comercial	35	48	1 680
Zona de transportes	250	48	12 000
Pasadizos y otros	65	48	3 120
TOTAL			42 000

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29D: Maquinaria de producción

Items	Cantidad	Precio (\$)	Total (\$)
Limpiadora de café	1	1 246	1 246
Secadora de café	1	10 000	10 000

Trilladora	1	16 500	16 500
Clasificadora	1	1 416	1 416
Empacadora	1	1 430	1 430
TOTAL			30 592

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29E: Equipo de producción

Items	Cantidad	Precio (\$)	Total (\$)
Pallets	800	5	4 000
Montacarga	1	6 500	6 500
TOTAL			10 500

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29F: Equipo de oficina y personal

Items	Cantidad (m2)	Precio (\$)	Total (\$)
Escritorios	3	73	219
Sillas para oficina	3	30	90
Estantes	1	90	90
Computador	3	500	1 500
Impresoras	1	120	120
Teléfonos	3	25	75
Papelera	1	5	5
TOTAL			2 099

Fuente: Elaboración propia

Anexo 30: Inversión Intangible

Items	Cantidad	Precio (\$)	Total (\$)
<u>Estudios</u>			
Estudio de mercado	1	1 000	1 000
Total Estudios			1 000
<u>Gastos Pre-Operativos</u>			
Publicidad	1	2 500	2 500
Planos	1	2 000	2 000
Licencia de edificación	1	600	600
Registro de marca	1	250	250
Minuta de constitución y escritura pública	1	200	200
Licencia de funcionamiento	1	150	150
Certificado de Defensa Civil	1	60	60
Total Gastos Pre-Operativos			5 760
TOTAL			6 760

Fuente: Elaboración propia

Anexo 31: Costos de producción

Tabla 31A: Costo de Materiales por Unidad de Venta

Insumo	Unidad de Compra	Costo Unitario (\$)
<u>Materiales Directos</u>		
Café arábica pergamino	kg	6,0
<u>Materiales Indirectos</u>		
Sacos de yute	und	2
COSTO DE MATERIALES POR UNIDAD DE VENTA		8,0

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31B: Requerimiento de Materiales

Items	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año
<u>Materiales Directos</u>					
Café Arábica (Kg)	637 315	725 398	813 012	816 894	886 460
<u>Materiales Indirectos</u>					
Sacos (Und)	9 080	10 330	11 794	11 706	12 772

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31C: Costo de Materiales

Items	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año
<u>Materiales Directos</u>					
Café Arábica (\$)	3 810 033	4 336 621	4 860 398	4 883 603	5 299 490
<u>Materiales Indirectos</u>					
Sacos (\$)	18 160	20 660	23 588	23 412	25 543

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31D: Salarios

Cargo	Cantidad	Salario (\$)	Beneficios 51%	Sub Total Mensual/Op	Total (\$) Anual/Op
Operarios	11	333	170	502	6 026
TOTAL				502	6 026

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31E: Sueldos

Cargo	Cantidad	Sueldo (\$)	Beneficios 51%	Sub Total Mensual/Op	Total (\$) Anual/Op
Jefe de producción	1	821	419	1 239	14 873
Jefe de logística	1	714	364	1 078	12 930
Inspector de calidad	1	457	233	690	8 277
Encargado de almacén	1	486	248	733	8 799
TOTAL				3 740	44 880

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31F: Consumo de Energía Anual por Maquinas

Maquinas	Numero de maquinas	Consumo de Energía kW/h	Consumo de Energía kW/diario (8h)	Consumo de Energía kW/mes (26 días)	Costo por kW/h (\$)	Costo Anual (\$)
Limpiadora	1	2,2	17,6	457,6	0,08	439,3
Secadora	1	0,75	6	156	0,08	149,8
Trilladora	1	0,75	6	156	0,08	149,8
Clasificadora	1	11	88	2 288	0,08	2 196,5
Empacadora	1	3,7	29,6	769,6	0,08	738,8
TOTAL						3 674

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31G: Presupuesto de Costo de Producción

Items	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año
<u>Costos Directos de Producción</u>					
Materiales Directos	3 810 033	4 336 621	4 860 398	4 883 603	5 299 490
Materiales Indirectos	18 160	20 660	23 588	23 412	25 543
Mano de Obra Directa	6 026	6 026	6 026	6 026	6 026
TOTAL COSTOS DIRECTOS DE PRODUCCION	3 834 219	4 363 306	4 890 011	4 913 040	5 331 059
<u>Costos Indirectos de Producción</u>					
Mano de Obra Indirecta	44 880	44 880	44 880	44 880	44 880
Energía eléctrica	3 674	3 674	3 674	3 674	3 674
TOTAL COSTOS INDIRECTOS DE PRODUCCION	48 554	48 554	48 554	48 554	48 554
TOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN	3 882 773	4 411 860	4 938 565	4 961 594	5 379 613

Unidad: US Dólares

*Fuente: Elaboración propia***Anexo 32: Gastos administrativos****Tabla 32A: Sueldos Administrativos**

Cargo	Cantidad	Salario	Beneficios	Sub Total	Total (\$)
		(\$)	51%	Mensual/Op	Anual/Op
Administrador	1	911	465	1 376	16 511
Contador	1	587	299	886	10 630
Jefe de RRHH	1	901	459	1 360	16 318
Secretaria	1	342	175	517	6 204
TOTAL					49 663

*Fuente: Elaboración propia***Tabla 32B: Gastos Administrativos**

Items	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año
Sueldos administrativos	49 663	49 663	49 663	49 663	49 663
Luz eléctrica	15 000	15 000	15 000	15 000	15 000
Agua	3 500	3 500	3 500	3 500	3 500
Tributos	4 385	4 385	4 385	4 385	4 385
Comunicaciones	7 000	7 000	7 000	7 000	7 000
TOTAL GASTOS	79 548	79 548	79 548	79 548	79 548

Unidad: US Dólares

*Fuente: Elaboración propia***Anexo 33: Gastos de comercialización****Tabla 33A: Sueldos de Comercialización**

Cargo	Cantidad	Salario	Beneficios	Sub Total	Total (\$)
		(\$)	51%	Mensual/Op	Anual/Op
Jefe de comercio exterior	1	1 142	582	1 725	20 695
Jefe de marketing	1	691	353	1 044	12 525
Vendedor internacional	1	587	300	887	10 645
TOTAL					43 865

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33B: Gastos de Comercialización

Items	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año
Sueldos de comercialización	43 865	43 865	43 865	43 865	43 865
Gastos de marketing	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000
Gastos operativos	108 963	123 961	141 525	140 470	153 261
TOTAL GASTOS	162 827	177 826	195 390	194 334	207 126

Unidad: US Dólares

Fuente: Elaboración propia

Anexo 34: Préstamo a largo plazo – Scotiabank

Tasa Anual (%)	BBVA	Bancom	Crédito	Pichincha	BIF	Scotiabank	Interbank	Mibanco	GNB	Falabella	Santander	Alfin	ICBC	Compartamos
Grandes Empresas	7,93	9,55	8,01	7,02	8,56	8,06	7,93	-	7,55	-	9,11	12,20	5,69	-
Descuentos	9,38	22,44	8,86	7,66	8,47	7,51	8,02	-	7,55	-	9,24	-	-	-
Préstamos hasta 30 días	7,29	-	9,43	6,30	8,23	7,20	9,70	-	-	-	10,43	-	-	-
Préstamos de 31 a 90 días	7,65	-	8,45	7,30	9,16	8,50	7,93	-	8,79	-	10,39	12,68	-	-
Préstamos de 91 a 180 días	7,94	-	7,32	6,34	8,82	7,23	7,66	-	5,82	-	8,85	11,00	5,69	-
Préstamos de 181 a 360 días	7,18	-	7,16	6,69	11,26	8,31	6,60	-	9,00	-	10,23	-	-	-
Préstamos a más de 360 días	7,22	9,30	6,94	7,91	7,86	10,71	7,82	-	-	-	8,63	12,28	-	-
Medianas Empresas	11,67	10,83	11,56	8,22	12,89	9,89	9,23	-	11,19	-	7,64	13,00	-	-
Descuentos	10,84	-	11,87	5,62	14,74	9,97	9,75	-	-	-	9,10	-	-	-
Préstamos hasta 30 días	13,70	11,00	13,80	10,58	10,16	11,41	5,74	-	-	-	7,49	-	-	-
Préstamos de 31 a 90 días	12,14	11,56	11,16	8,39	12,41	10,34	9,04	-	11,19	-	7,64	13,00	-	-
Préstamos de 91 a 180 días	11,24	10,00	11,59	9,47	11,67	9,92	8,98	-	-	-	9,46	13,00	-	-
Préstamos de 181 a 360 días	11,49	12,12	10,87	-	11,79	9,21	9,29	-	-	-	7,77	-	-	-
Préstamos a más de 360 días	11,82	-	10,86	-	10,38	9,45	10,33	-	-	-	-	-	-	-
Pequeñas Empresas	16,71	10,83	21,08	-	14,84	12,99	15,90	24,03	11,20	27,55	-	12,00	-	27,98
Descuentos	11,89	-	15,29	-	19,46	10,15	10,54	-	-	-	-	-	-	-
Préstamos hasta 30 días	21,86	-	13,93	-	-	6,94	-	64,42	-	-	-	-	-	-
Préstamos de 31 a 90 días	18,67	-	10,40	-	9,96	10,80	11,01	48,28	-	-	-	-	-	-
Préstamos de 91 a 180 días	16,37	8,60	11,61	-	12,84	10,56	9,81	38,73	11,20	-	-	12,00	-	-
Préstamos de 181 a 360 días	15,96	-	11,88	-	10,27	9,99	17,92	30,80	-	-	-	-	-	42,87
Préstamos a más de 360 días	16,72	21,89	22,53	-	7,80	13,59	17,47	21,76	-	27,55	-	-	-	27,44

Fuente: Elaboración propia. En base a Superintendencia de Banca, Seguros y AFP

Anexo 35: Gastos Financieros

Items	Pre Administrativo	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año	6 Año	7 Año	8 Año	9 Año	10 Año
Préstamo a Largo Plazo	362 440	326 196	289 952	253 708	217 464	181 220	144 976	108 732	72 488	36 244	0
Intereses		34 251	30 826	27 400	23 975	20 550	17 125	13 700	10 275	6 850	3 425
Amortizaciones		36 244	36 244	36 244	36 244	36 244	36 244	36 244	36 244	36 244	36 244
TOTAL GASTOS		70 495	67 069	63 644	60 219	56 794	53 369	49 944	46 519	43 094	39 669

Unidad: US Dólares

Fuente: Elaboración propia

Anexo 36: Punto de Equilibrio

Items	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año
<u>Costos de Producción</u>					
Materiales Directos	3 810 033	4 336 621	4 860 398	4 883 603	5 299 490
Materiales Indirectos	18 160	20 660	23 588	23 412	25 543
Mano de Obra Directa	6 026	6 026	6 026	6 026	6 026
Gastos Generales de Fabricación	48 554	48 554	48 554	48 554	48 554
COSTO VARIABLE TOTAL	3 882 773	4 411 860	4 938 565	4 961 594	5 379 613
<u>Costos de Operaciones</u>					
Gastos Administrativos	79 548	79 548	79 548	79 548	79 548
Gastos de Comercialización	162 827	177 826	195 390	194 334	207 126
Gastos Financieros	70 495	67 069	63 644	60 219	56 794
COSTO FIJO TOTAL	312 870	324 443	338 583	334 102	343 468
COSTOS TOTALES	4 195 643	4 736 303	5 277 148	5 295 696	5 723 081
INGRESOS TOTALES	4 041 953	4 828 220	5 787 977	6 032 036	6 910 388
PUNTO DE EQUILIBRIO (económico)					
	312 870	324 443	338 583	334 102	343 468
PUNTO DE EQUILIBRIO (unidades)					
	48 491	47 890	47 598	44 731	43 795

Unidad: US Dólares

*Fuente: Elaboración propia***Anexo 37: Depreciación de Activos Fungibles**

Items	Valor de activos	Años a Depreciar	Depreciación Anual	Depreciación				
				Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Construcciones	121 465	20	6 073	6 073	6 073	6 073	6 073	6 073
Infraestructura Industrial	42 000	20	2 100	2 100	2 100	2 100	2 100	2 100
Maquinaria	30 592	10	3 059	3 059	3 059	3 059	3 059	3 059
Equipo de producción	10 500	10	1 050	1 050	1 050	1 050	1 050	1 050
Equipos de oficina	2 099	5	420	420	420	420	420	420
TOTAL				12 702	12 702	12 702	12 702	12 702

Unidad: US Dólares

*Fuente: Elaboración propia***Anexo 38: Calculo de tasa Mínima Atractiva de Retorno (TMAR)**

Items	% Tasa inflacionaria	% lo que se piensa ganar	Inversión TMAR
Inversión Propia	2,20%	20%	22%
Financiamiento		9,45%	9,45%
Items	% de aporte	TMAR	Ponderado
Inversión Propia	50%	22%	11%
Financiamiento	50%	9,45%	5%
TMAR GLOBAL			16%

Fuente: Elaboración propia

Anexo 39: Análisis de Sensibilidad respecto a la Materia Prima

Items	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESOS		4 041 953	4 828 220	5 787 977	6 032 036	6 910 388
2%		3 886 234	4 423 353	4 957 606	4 981 275	5 405 480
4%		3 962 435	4 510 085	5 054 814	5 078 947	5 511 469
6%		4 038 635	4 596 818	5 152 022	5 176 619	5 617 459
MAT. DIRECTOS		3 810 033	4 336 621	4 860 398	4 883 603	5 299 490
Otros Costos de Prod.		72 740	75 239	78 167	77 991	80 123
Gastos de Operación		278 620	293 618	311 183	310 127	322 918
Depreciación		12 702	12 702	12 702	12 702	12 702
Egresos 1		4 250 296	4 804 912	5 359 657	5 382 094	5 821 223
Egresos 2		4 326 496	4 891 645	5 456 865	5 479 767	5 927 212
Egresos 3		4 402 697	4 978 377	5 554 073	5 577 439	6 033 202
EGRESOS		4 174 095	4 718 180	5 262 449	5 284 422	5 715 233
SALDO		-132 142	110 040	525 528	747 614	1 195 155
Saldo 1		-208 342	23 308	428 320	649 942	1 089 165
Saldo 2		-284 543	-63 425	331 112	552 270	983 175
Saldo 3		-360 744	-150 157	233 904	454 597	877 185
Impuestos		0	32 462	155 031	220 546	352 571
Impuestos 1		0	6 876	126 354	191 733	321 304
Impuestos 2		0	0	97 678	162 920	290 037
Impuestos 3		0	0	69 002	134 106	258 770
Depreciación		12 702	12 702	12 702	12 702	12 702
FLUJO NETO EFECT.	-362 440	-119 440	90 280	383 199	539 770	855 286
FNE 1	-362 440	-195 640	29 134	314 668	470 911	780 563
FNE 2	-362 440	-271 841	-50 723	246 136	402 052	705 841
FNE 3	-362 440	-348 042	-137 455	177 605	333 193	631 118

Fuente: Elaboración propia

	TMAR	16%
TIR		43,12%
TIR 1		32%
TIR 2		20%
TIR 3		8%