

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



**Estudio de prefactibilidad de una planta productora de pulpa de café  
pulverizado para atender la demanda nacional**

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

**AUTOR**

**Leidy Julissa Villarreal Cieza**

**ASESOR**

**Abel Enrique Gonzalez Wong**

<https://orcid.org/0000-0001-5575-2398>

**Chiclayo, 2025**

**Estudio de prefactibilidad de una planta productora de  
pulpa de café pulverizado para atender la demanda  
nacional**

PRESENTADA POR  
**Leidy Julissa Villarreal Cieza**

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

**INGENIERO INDUSTRIAL**

APROBADA POR

Edith Anabelle Zegarra Gonzales  
PRESIDENTE

Javier Hipolito Odar Chuye  
SECRETARIO

Abel Enrique Gonzalez Wong  
VOCAL

## **Dedicatoria**

A Dios, por ser mi guía en cada amanecer y la fuerza en mis silencios.  
A mis padres, mi más grande tesoro, que con amor infinito y sacrificio me enseñaron a soñar y a luchar.  
A mi abuela materna, que desde el cielo sigue cuidándome, y a mi abuelo paterno, por su apoyo firme y palabras que aún me acompañan.  
Esta tesis también es parte de ustedes, porque el café, nuestra herencia y cultura familiar, corre en mis raíces. Cada logro escrito aquí germina de las semillas que ustedes sembraron en la tierra y en mi corazón.

## **Agradecimientos**

A Dios, por darme la fe para no rendirme y la esperanza de alcanzar mis sueños.  
A mis padres, eternos compañeros y sostén de mi vida, cuyo amor y sacrificio son la raíz de mis logros.  
A mi familia y a mi abuela materna, cuya memoria me inspira y fortalece cada día.  
A mis amigos de la universidad, por compartir desvelos y alegrías; y a los padres de algunos de ellos, por brindarme afecto y ayuda sincera.  
A mis profesores, que sembraron en mí perseverancia y ética.  
Y a mi universidad, por ser cuna de mi formación.

## Estudio de prefactibilidad de una planta productora de pulpa de café pulverizado para atender la demanda nacional

### INFORME DE ORIGINALIDAD



### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>tesis.usat.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>8%</b>
<b>2</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>3</b>	<b>repositorio.ulead.edu.ec</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>www.redagricola.com</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>Submitted to Universidad Nacional Intercultural de Quillabamba</b> Trabajo del estudiante	<b>&lt;1%</b>
<b>6</b>	<b>ribuni.uni.edu.ni</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>7</b>	<b>Submitted to Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo</b> Trabajo del estudiante	<b>&lt;1%</b>
<b>8</b>	<b>Submitted to University of Notre Dame</b> Trabajo del estudiante	<b>&lt;1%</b>
<b>9</b>	<b>tesis.ucsm.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>10</b>	<b>www.coursehero.com</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>11</b>	<b>cdn.www.gob.pe</b> Fuente de Internet	

## Índice

Resumen .....	6
Abstract .....	7
Introducción .....	8
Revisión de literatura.....	10
Materiales y métodos.....	15
Resultados y discusión .....	17
Discusión.....	32
Conclusiones .....	33
Recomendaciones.....	34
Bibliografía.....	35
Anexos.....	38

## Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo general de evaluar la viabilidad de instalar una planta productora de pulverizado de pulpa de café para atender la demanda nacional. Como parte de la metodología se hizo un exhaustivo estudio de mercado con la finalidad de determinar la demanda, con ello se realizaron proyecciones para determinar el crecimiento de mercado a futuro. Como resultado se obtuvo que el mercado objetivo fueron las personas de entre 15- 55 años a nivel de Lima, la fábrica estará localizada en el distrito de Huancayo con un área de 936,84m<sup>2</sup> y con capacidad de procesar 2 721.79 unidades. Los indicadores financieros como VAN (S/ 5,553,401.65), TIR (63,22%), TMAR (10,45%) y B/C (1.9), avalan la factibilidad del proyecto, siendo este sustentable para la implementación pues la rentabilidad esperada excede con creces la proyección, pues se convierte en una alternativa de inversión.

**Palabras clave:** café (*Coffea*), pulpa de café, pulverizado, aprovechamiento

### **Abstract**

The general objective of this research was to evaluate the prefeasibility of installing a coffee pulp pulverization production plant to meet the national demand. As part of this process, specific objectives were established to analyze the commercial, technical-technological, economic-financial prefeasibility of the project. As part of the methodology, an exhaustive market study was carried out in order to determine the demand. As a result, it was obtained that the target market is people aged 15-55 years at the level of Lima, the factory will be located in the district of Huancayo with an area of 936.84m<sup>2</sup> and with the capacity to process 2,721.79 units. Financial indicators such as NPV (S/ 5,553,401.65), IRR (63.22%), TMAR (10.45%) and B/C (1.9), support the feasibility of the project, being sustainable for implementation since the expected profitability far exceeds the projection, as it becomes an investment alternative.

**Keywords:** coffee (*Coffea*), coffee pulp, pulverized, utilization

## Introducción

Según la USDA, el café es una bebida consumida en 64 mercados, siendo los principales, la Unión Europea (27,7%), Brasil (14,2%) y Estados Unidos (16,1%) en adición de algunos países asiáticos. La comercialización y consumo de este producto viene en aumento, para el periodo 2020-2021, se obtuvo un crecimiento en 1,6% respecto al (2019-2020) alcanzando 9 924 miles de toneladas. [1]

Según MINAGRI, Perú es catalogado como uno de los más grandes productores de café, ya que cuenta con 425 416 ha dedicadas a este cultivo que es representada dentro del área agrícola con un 6% y con el potencial de crecimiento a 2 millones de ha en sus 17 regiones, 67 provincias y 338 distritos en el periodo del (2019-2020) [2].

Dado que el Perú es uno de los 10 grandes productores en el mundo y teniendo en cuenta que cuenta con un volumen de 363 000 t de producción obtenidos en el periodo (2019-2020) [3], existe la disponibilidad del recurso necesario, así mismo se cuenta con más de 103 tipos, siendo 2 las encargadas del comercio mundial (*arabica y canephora*), donde la más consumida es la arábica con un porcentaje de 60% del café comercializado en el mercado internacional, siendo la misma catalogada como el mejor café por sus consumidores ya que tiene características organolépticas siendo los responsables sus compuestos químicos de estimular el sistema nervioso [4].

Es crucial resaltar que el grano de café es en realidad la semilla del fruto, que se conoce como drupa y se asemeja a una cereza. Este fruto tiene varias capas, y la capa externa, a menudo llamada "cáscara", es en realidad la pulpa de la fruta. La industria del café solo hace uso de aproximadamente el 9,5% del peso total del fruto para preparar bebidas relacionadas con el café, lo que significa que el 90,5% restante se considera subproducto. La pulpa es uno de estos subproductos, y muchos productores de café la utilizan como abono para sus cultivos o simplemente la desechan en sus campos, lo que a menudo resulta en la contaminación de efluentes y la reducción de la vida en los ecosistemas. Se estima que alrededor de 2,5 millones de t de pulpa y 420 000 t de mucílago (otro subproducto del procesamiento del café) se exponen al aire libre, lo que contribuye a la contaminación ambiental. Sin embargo, existe un gran potencial para incrementar la cadena de valor en los sistemas productivos de café y evitar seguir generando contaminación. En lugar de desechar estos subproductos, podrían utilizarse de manera más eficiente y sostenible. [4].

La pulpa de café, con sus valiosos componentes nutricionales como los carbohidratos (50%), fibra (20%), proteínas (7-10%), grasas (1,4-2,5%) y cafeína (0,68-1,3%), ha sido

consumida por el hombre durante siglos en forma de infusión. En Yemen, se le conocía como 'qishr' y se preparaba con especias como el jengibre y, ocasionalmente, la canela. En la actualidad, una de las principales corporaciones de cafeterías a nivel internacional, "Starbucks", ha incluido en su menú una bebida elaborada con la cáscara de café llamada "cascara latte" [7]. Además, la pulpa de café, debido a su alto contenido de fibra, es ideal para dietas, y cuando se pulveriza adquiere una textura adecuada para su consumo en postres, batidos y jugos.

Por lo que la pulpa de café se ha convertido en una excelente opción de consumo y aprovechamiento comercial. Un ejemplo de esto es "SupraCafé", una empresa española que ha apostado por esta nueva tendencia y ha creado la marca Tabifruit, la cual utiliza la cáscara de café para su procesamiento y valorización. Existe una demanda creciente de consumidores que buscan alimentos naturales, saludables, de consumo fácil, instantáneo y sostenible [8]. Otro ejemplo es la empresa The Coffee Cherry Co, fundada en 2014, que se compromete con el movimiento global de utilizar los negocios como una fuerza para el bien. Ellos ofrecen diferentes presentaciones de la pulpa de café, desde polvo fino hasta concentrados. Euromonitor ha pronosticado un aumento en el consumo de bebidas y productos saludables en países sudamericanos como Chile (6,8%), Perú (5,6%) y Brasil (5%) para el período 2017-2022 [5]. Además, se observa una tendencia global hacia el consumo de alimentos pulverizados en lugar de alimentos sólidos. Las industrias están trabajando para ofrecer productos con valor agregado que brinden esta nueva alternativa a los consumidores.

Así, se planteó la siguiente pregunta: ¿Cuál sería la prefactibilidad de instalar una planta productora de pulpa de café pulverizado para atender la demanda nacional?

El objetivo general de la investigación es evaluar la prefactibilidad de instalar una planta productora de pulverizado de pulpa de café para atender la demanda nacional, teniendo como objetivos específicos determinar la prefactibilidad comercial para la instalación de una planta productora de pulpa de café pulverizado para atender demanda nacional, determinar la prefactibilidad técnica-tecnológica para la instalación de una planta productora de pulpa de café pulverizados para atender demanda nacional y realizar el análisis económico financiero de la propuesta para la instalación de una planta productora de pulpa de café pulverizados para atender demanda nacional.

Asimismo, el desarrollo de la presente investigación va a permitir promover la economía circular poniendo en práctica el uso del subproducto del grano de café, aprovechando sus componentes y valor nutricional, a la vez desarrollar alternativas de uso de la pulpa que reduciría los efectos negativos que existe en el proceso de beneficiado al medio ambiente por otro lado, este subproducto se podría comercializar y sin duda les sería de mucha ayuda a los productores

puesto que sería un ingreso económico más.

### Revisión de literatura

La pulpa de café es la capa externa que protege y cubre el fruto del café. Su color puede variar según la fase de maduración y el tipo de la planta, pudiendo ser amarilla o rosada, como se puede detallar en la figura N°1. Tiene una textura esponjosa que le permite absorber una gran cantidad de agua. Esta pulpa es rica en diversos compuestos orgánicos, como taninos (1,80-8,56%), cafeína (1,3%) y ácido clorogénico (2,6%), cuando se mide en base seca. Además, contiene compuestos fenólicos que ofrecen beneficios para la salud, como propiedades antioxidantes, anticancerígenas, antiinflamatorias y antihipoglucémicas [10].

Durante el proceso de beneficiado húmedo, que implica la separación del exocarpio y el mucílago del grano de café mediante el uso de agua y una despulpadora, se generan diferentes tipos de residuos, como la pulpa sólida, las aguas mieles y las aguas residuales. Estos residuos orgánicos contribuyen a la contaminación ambiental y pueden alcanzar niveles elevados de demanda química de oxígeno (DQO), llegando hasta 52 277 mg O<sub>2</sub>/L, lo que equivale a 7,18 kg O<sub>2</sub> por 45,36 kg de café oro (equivalente a un quintal). [8].

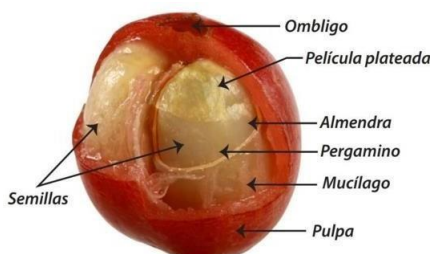


Figura 1 Partes de un cerezo de café Fuente: Agrotendencia[6]

El proceso de secado es esencial para preservar las propiedades organolépticas y funcionales de la pulpa de café. En este proyecto se eligió la liofilización, por ser el método más eficiente para conservar sus compuestos bioactivos y sensoriales. Consiste en congelar la pulpa a aproximadamente  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  y someterla a vacío ( $<1\text{ mbar}$ ), donde el hielo se sublima directamente en vapor y se retira mediante un condensador criogénico, finalizando con un secado secundario que elimina la humedad residual.

Este proceso evita reacciones térmicas y oxidativas, preserva la estructura porosa del producto y garantiza un polvo estable, de larga vida útil y fácil reconstitución. Así, la liofilización se consolida como la alternativa más adecuada para obtener un pulverizado de alta calidad y valor

agregado.

Equipos recomendados: liofilizador industrial GEA RAY PP o Telstar LyoBeta, que cuentan con cámara de vacío, condensador criogénico, sistema de congelación y control automático de temperatura y presión. Este proceso, aunque de mayor inversión, aporta un valor agregado al producto, posicionándolo en el mercado como un alimento funcional de alta calidad. [7]

Serna *et al* [3] en su artículo de investigación científica y tecnológica, acerca del “Aprovechamiento de la pulpa de café como alternativa de valorización de subproductos”, se evaluó la extracción de compuestos bioactivos utilizando agua como solvente, con tiempos de extracción que variaron de 4 a 8 min y temperaturas entre 60 °C y 90 °C. Se midió la capacidad antioxidante y el contenido de polifenoles totales donde en cada una de las infusiones obtenidas, utilizando los métodos Folin-Ciocalteau, ABTS y DPPH, respectivamente. Los resultados fueron analizados mediante un sistema de ecuaciones matricial utilizando el software Matlab, y se analizó una varianza empleando el software Statgraphics versión 16. Los hallazgos revelaron que las infusiones obtenidas a partir de la extracción en agua de la pulpa de café presentan una elevada capacidad antioxidante y un alto contenido de polifenoles. Además, se observó que el tiempo y la temperatura de extracción tienen un efecto significativo en la cantidad de compuestos bioactivos extraídos. Estos resultados indican un potencial prometedor para el aprovechamiento de la pulpa de café mediante la extracción de compuestos bioactivos con propiedades funcionales, lo que permite una utilización más completa de esta materia prima.

Peña [8], en su investigación acerca de “Estudio de prefactibilidad para la Instalación de una planta Productora de harina a base de subproductos del proceso industrial De café (coffea)” El estudio de investigación demuestra la prefactibilidad de establecer una planta de producción de harina de café a partir de subproductos del proceso industrial de café en Moyobamba, San Martín. El estudio incluyó un análisis de mercado que determinó una demanda del proyecto de 1 383 t en el último año en Lima Metropolitana. Así mismo se decidió considerando diversos factores para la ubicación de la planta, y se seleccionó a Moyobamba como la localización adecuada. Se estableció una capacidad de producción de la planta de 2 659 595 kg/año, y se determinó que el proyecto es financiera y económicamente viable, presentando valores positivos de valor actual neto (VAN).positivos, ratio Beneficio/Costo (B/C) y Tasa Interna de Retorno (TIR) favorables.

Moreno *et al* [9] en su investigación de Alimentos y Nutrición “Residuos de pulpa de café

como ingrediente funcional: Efecto sobre la calidad de las galletas saladas”, donde emplearon la pulpa de café como fuente de fibra y antioxidante. Se evaluó el contenido total de compuestos fenólicos y la capacidad antioxidante (utilizando los métodos ABTS y ORAC) tanto en las galletas como en los extractos obtenidos de una digestión *in vitro*. Los resultados revelaron que las galletas enriquecidas presentaban un contenido fenólico significativamente mayor ( $94,42 \pm 1,00$  mg GAE/30g) y una capacidad antioxidante ABTS más elevada ( $1168,58 \pm 23,50$   $\mu$ mol TE/30g) en comparación con las galletas de control, mientras que la capacidad antioxidante ORAC se mantuvo similar. Los extractos obtenidos de la digestión *in vitro* mostraron un contenido fenólico total aún más alto ( $191,53 \pm 9,29$  mg GAE/30g) y una capacidad antioxidante más elevada ( $5617,49 \pm 211,87$   $\mu$ mol TE/porción en ABTS y  $3362,60 \pm 262,58$   $\mu$ mol TE/porción en ORAC), superando también las características antioxidantes de los extractos de las galletas de control. Además, las galletas fueron evaluadas por consumidores en pruebas ciegas e informadas, y los resultados indicaron que la información en la etiqueta tuvo un efecto en la percepción hedónica de los consumidores.

Rosales *et al* [10], en su artículo acerca de “Capacidad antioxidante, compuestos bioactivos en pulpa de café e implementación en la producción de infusiones”, investigaron el potencial de la pulpa de café a partir de sus compuestos bioactivos. En el estudio, se evaluaron diferentes condiciones de extracción y se determinó que la temperatura ambiente y el uso de HCl al 1% eran las más adecuadas para obtener niveles elevados de polifenoles, flavonoides, taninos y ácidos fenólicos. Además, se realizó un análisis de la actividad antioxidante utilizando varios métodos. Para ello, se preparó una bebida tipo infusión utilizando la mejor pulpa y se utilizaron dos métodos de secado. Los resultados revelaron que la pulpa de café posee una alta concentración de compuestos bioactivos y una notable actividad antioxidante. Asimismo, se llevó a cabo una evaluación sensorial en la cual los panelistas apreciaron el sabor de la infusión. Estos hallazgos sugieren que la pulpa de café puede ser utilizada como materia prima para alimentos funcionales, ya que presenta valores similares o superiores a otras bebidas y frutas comerciales en términos de compuestos bioactivos y antioxidantes.

Ramírez *et al* [11], en su artículo de investigación acerca de “Valorización de la pulpa de café como ingrediente alimenticio bioactivo mediante metodologías de extracción sostenibles”, nos proporcionan una descripción de la valorización de la pulpa de café en aplicaciones de la ciencia de los alimentos. Los autores proponen diversas estrategias de extracción que son respetuosas con el medio ambiente, como el uso de disolventes derivados de biomasa, agua

subcrítica y dióxido de carbono supercrítico. Además, técnicas como la extracción asistida por microondas (MAE), la extracción asistida por ultrasonido (UAE), y la extracción asistida por pulsos eléctricos de campo (PEF) ofrecen alternativas sostenibles y eficientes a diferencia con los métodos de extracción convencionales. La combinación secuencial o simultánea de varias técnicas de extracción, como la MAE-PEF, les permitió aprovechar las ventajas individuales de cada una de ellas y lograr una valorización óptima de la pulpa de café. Sin embargo, al seleccionar una técnica de extracción, los investigadores también tuvieron en cuenta otros factores, como la facilidad de uso y la obtención de datos reproducibles, con el objetivo de transferir los conocimientos científicos de manera efectiva a la industria.

Heegerab *et al* [9] en su investigación “Bioactives of coffee cherry pulp and its utilisation for production of Cascara beverage”, nos describen la pulpa de la cereza del café como un subproducto y destacan las cantidades significativas de compuestos fenólicos y cafeína que contiene. El estudio incluyó seis muestras de pulpa de café seca y una bebida llamada "Cascara" producida en Suiza a partir de una de esas muestras. Los resultados de la extracción acuosa de la pulpa de café revelaron un contenido de polifenoles totales que varió entre 4,9 y 9,2 mg equivalentes de ácido gálico (GAE) por gramo de materia seca (MS). Mediante el ensayo con radical ABTS la capacidad antioxidante osciló entre 51 y 92  $\mu\text{mol}$  equivalentes de Trolox (TE) por gramo de MS. La variedad Bourbon del Congo y la variedad maragogype presentaron los contenidos más altos de cafeína, con 6,5 y 6,8 mg/g de materia seca (MD), respectivamente. Además, todas las muestras mostraron la presencia de ácido protocatequico, ácido gálico, ácido clorogénico y rutina. En cuanto a la bebida Cáscara, contenía 226 mg/L de cafeína y 283 mg de equivalentes de ácido gálico (GAE) por litro de bebida en términos de polifenoles totales. La capacidad antioxidante de la bebida fue de 8,9 mmol de equivalentes de Trolox (TE) por litro. Estos hallazgos indican la existencia de bioactivos en la pulpa de la cereza del café y su potencial utilización en la producción de la bebida Cascara, que muestra contenido significativo de cafeína y actividad antioxidante.

Bondama *et al* [10] en su investigación acerca de “Phenolic compounds from coffee by-products: Extraction and application in the food and pharmaceutical industries”, describen estudios recientes sobre la extracción de compuestos fenólicos utilizando métodos convencionales y no convencionales, así como la aplicación de subproductos del café en las industrias alimentaria y farmacéutica. Los autores se centran en varias técnicas de extracción desarrolladas que han sido optimizadas para obtener mayores rendimientos, reducir el impacto

ambiental y permitir una mejor reutilización de los subproductos agrícolas. Estas técnicas incluyen métodos convencionales como la extracción sólido- líquido y líquido-líquido, así como métodos no convencionales como ultrasonido, microondas, fluido supercrítico, agua subcrítica, campo eléctrico pulsado y fermentación. Se ha observado que los principales compuestos fenólicos presentes en los subproductos del café son el ácido clorogénico y sus derivados. Estos compuestos bioactivos se pueden utilizar en la producción de bebidas, productos lácteos y productos de panadería como antioxidantes y colorantes. Además, encuentran aplicaciones en la industria farmacéutica, como ingredientes en productos antienvjecimiento y antiarrugas, y como agentes protectores en diferentes cosméticos. Esto resalta el potencial de valorización de los subproductos del café y su contribución al desarrollo de productos funcionales y sostenibles.

Campos *et al* [11] en su investigación “New sustainable perspectives for “Coffee Wastewater” and other by-products: A critical review” revelaron la creciente tendencia en el sector cafetalero debido al aumento del consumo de café. Es por ello que surge la necesidad de realizar estrategias que minimicen los altos costos para las familias productoras y mantengan la competitividad del producto. En este contexto, el adecuado manejo de las "Aguas Residuales de Café" (ARC) se plantea como una alternativa tanto para mitigar el impacto ambiental que podría generarse si se desechan sin tratamiento, como para generar fuentes adicionales de ingresos para los caficultores al utilizarlas en la industria farmacéutica, alimentaria o cosmética. La correcta gestión de las ARC, así como el conocimiento de su composición y toxicidad, pueden contribuir a identificar soluciones desde las etapas iniciales del procesamiento del café. Sin embargo, hasta la fecha, no se han reportado estudios que aborden específicamente el tema de las ARC. Los investigadores también identificaron soluciones efectivas para abordar esta problemática, abarcando aspectos económicos, sociales y sostenibles. Se enfocaron en las tendencias en el uso de los subproductos del café, estimulando la investigación de nuevos subproductos sostenibles que permitan generar ingresos adicionales para los caficultores que enfrentan dificultades para cubrir los costos de producción. El impacto generado por los productores de café y sus residuos puede variar, creando oportunidades para la mitigación de dichos impactos.

Tan *et al* [12] en su investigación “Pulverization of coffee silverskin extract as a source of antioxidant” describen la cascarilla de café como un subproducto del proceso de tostado del café. En esta investigación se estudió el contenido fenólico, flavonoide y la actividad antioxidante de la cascarilla de café. Los investigadores extrajeron muestras de café Robusta y Arábica

utilizando un disolvente hidroalcohólico a una temperatura de 40°C durante 60 min. Los resultados mostraron que el extracto de cascarilla de café Robusta presentaba un mayor contenido de fenoles, flavonoides y actividad antioxidante a diferencia con el extracto de cascarilla de café Arábica. Además, se evaluó el efecto del método de secado (liofilización y atomización) y la evaporación previa en la producción de un polvo con alto contenido de antioxidantes a partir del extracto de cascarilla. Se observó que la evaporación provocaba una degradación del contenido fenólico, mientras que el secado por aspersión resultaba en una degradación menor.

Magoni *et al* [13] en su investigación titulada “Valorización de los subproductos de la pulpa de café como ingrediente antiinflamatorio de los complementos alimenticios que actúan sobre la liberación de IL-8”, describen la problemática asociada a la comercialización del café, donde la pulpa de café se desecha como residuo, generando impactos negativos en el medio ambiente y la economía de los países en desarrollo. El objetivo de la investigación fue desarrollar un método de extracción ecológico de Fito complejos a partir de la pulpa de café y evaluar su efecto beneficioso para la salud como suplementos alimenticios. Para ello, se llevaron a cabo pruebas de actividad antioxidante con el fin de seleccionar la técnica de extracción más efectiva, y se encontró que los extractos de pulpa de café presentaban actividad antioxidante. Mediante análisis de citotoxicidad en células gástricas, se demostró que el uso de equipos y disolventes suaves y sostenibles permitía extraer fitocomplejos con propiedades antioxidantes. Además, se observó una disminución en la liberación de IL-8, una quimiocina inflamatoria, en células tratadas con los extractos de pulpa de café. El análisis químico realizado reveló la presencia de derivados del ácido quínico y procianidinas, compuestos que podrían ser responsables de la alta actividad biológica de los extractos. Estos hallazgos respaldan el potencial de los extractos de pulpa de café como suplementos alimenticios valiosos, aprovechando así un residuo que puede ser valorizado mediante métodos de extracción simples pero eficientes.

## **Materiales y métodos**

Debido a la naturaleza del estudio, este proyecto se desarrolló siguiendo metodologías que requiere una investigación teórica la cual se aplicaron conocimientos de ingeniería con el fin de diseñar una planta procesadora de pulpa de café pulverizada. A nivel de investigación, el enfoque utilizado fue descriptivo, donde las características actuales de la demanda, las tendencias de consumo de productos saludables y las variables involucradas en el estudio fueron descritas.

Para determinar la prefactibilidad comercial del proyecto, se realizó un estudio de mercado

en el cual se describió el producto a comercializar, así como fuente de datos se consultó fuentes como IPSOS, también se consideró a la fuente “Euromonitor” que brindó la información sobre la tendencia de consumo de alimentos hacia un estilo de vida saludable [19], con ello se procedió al cálculo correspondiente para determinar a demanda del proyecto.

Asimismo, en el desarrollo de la investigación se delimitó el mercado, identificando a la ciudad de Lima como un potencial centro de consumo, debido a la mayor disponibilidad de información sobre el consumo de café, infusiones y productos pulverizados, así como a la alta concentración poblacional en dicha ciudad. Por ello, se seleccionó como público objetivo a jóvenes (de 15 a 29 años) y adultos (de 30 a 65 años) a nivel nacional, considerando que este grupo demográfico presenta elevados índices de sobrepeso y obesidad, según datos del Instituto Nacional de Salud (INS). Cabe resaltar que existe un marcado desconocimiento respecto a prácticas alimentarias saludables en la población peruana. Esto se evidencia en un estudio realizado en 2019 por Datum Internacional y la red WIN, en el cual el 54 % de los encuestados consideraba tener un peso adecuado, a pesar de la prevalencia real de problemas como sobrepeso, obesidad, desnutrición y anemia en el país.[9]

Seguido a ello se identificaron los posibles competidores que estará dado por empresas emergentes que rompen con lo tradicional con productos con gran valor nutricional y en línea con las preocupaciones de salud de los consumidores. En el mercado de la pulpa de café en polvo no existe barreras que impidan la incursión de nuevas empresas. En relación con el comportamiento de la demanda, se observa que los consumidores están buscando alimentos que sean naturales, saludables, seguros y de alta calidad, y que estén listos para consumir sin dificultad, de manera inmediata e integral, habiendo pasado por un proceso mínimo y sostenible.[9]

Con el objetivo de determinar la prefactibilidad técnica y tecnológica del presente proyecto, se llevó a cabo un análisis exhaustivo de la ubicación, a través de un estudio de macro y micro localización. Se consideraron tres provincias con una alta producción de café como opciones evaluables, utilizando un método de factores ponderados para asignar un peso a cada criterio relevante. Se recopiló información de diversas fuentes para asignar un puntaje a cada opción y seleccionar la ubicación que obtuvo la puntuación ponderada más alta. Posteriormente, se elaboró una ficha técnica que proporcionaba detalles específicos sobre el producto, así como una descripción detallada del proceso de producción para obtener la pulpa de café pulverizado.

Se utilizó un diagrama de balance de materia que consideraba una jornada laboral estándar de ocho horas. Además, se desarrolló la distribución de la planta utilizando el método Guerchet y se establecieron las relaciones entre las áreas de trabajo mediante una matriz de relación de actividades. Por último, se llevó a cabo una evaluación de la sostenibilidad ambiental para garantizar que el proyecto cumpliera con los criterios ambientales establecidos.

Además, se realizó un exhaustivo análisis de prefactibilidad económica y financiera de la planta, considerando tanto los aspectos tangibles como los intangibles. Se llevó a cabo una evaluación detallada de la inversión para la ejecución del proyecto, teniendo en cuenta posibles contingencias y estableciendo la estructura financiera correspondiente. Se calcularon los costos de producción, así como los gastos relacionados con la comercialización, la administración y las finanzas para los primeros cinco años del proyecto. Utilizando estos datos, se calcularon varios indicadores financieros, como el punto de equilibrio económico, los estados financieros proyectados, el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), el periodo de recuperación de la inversión y el la Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR).

## **Resultados y discusión**

### **Estudio de mercado de pulpa de cade pulverizado**

La pulpa de café ofrece diversos beneficios debido a su contenido de compuestos fenólicos, fibra y alta capacidad antioxidante. Estos componentes le confieren propiedades antiinflamatorias que ayudan a prevenir enfermedades asociadas a la obesidad y mejoran los niveles de insulina. Este subproducto ha ganado popularidad y su consumo promueve un estilo de vida saludable, lo que ha llevado a varios países a apostar por su comercialización. El producto consiste en la pulpa de café que ha sido secada (liofilización), pulverizada y envasada, cumpliendo con los requisitos de calidad y salubridad antes de ser transportado al almacén. Su uso es muy versátil, ya que se puede consumir como infusión o utilizarse como fibra en la elaboración de pan, galletas o suplemento en jugos.

El producto estará disponible en una presentación de 250 g, en formato de bolsa con una válvula desgasificadora. Contiene pulpa de café pulverizada con un porcentaje total de cafeína que oscila entre el 0,58% y el 0,56%, lo que le confiere propiedades energéticas, antioxidantes y diuréticas. Hablar de productos orgánicos representa un desafío, pero al mismo tiempo, una excelente oportunidad de negocio, ya que permite a los pequeños productores ingresar a mercados que valoran el cuidado del medio ambiente y la salud.

Los beneficios de la pulpa de café en infusiones tanto calientes como frías, así como en preparaciones que requieren fibra, están estrechamente vinculados a las destacadas propiedades organolépticas de este producto. La pulpa se distingue por su sabor frutal con notas cítricas y florales, y además presenta una serie de propiedades potenciales que son altamente beneficiosas. Estas incluyen su poder antioxidante, su capacidad para brindar energía, su contenido de cafeína, su alto contenido de fibra y compuestos fenólicos, así como su abundancia de minerales, potasio y ácido clorogénico.

Para los requerimientos de la calidad del producto se encuentran en la actualidad, bajo las normativas establecidas por organismos internacionales de normalización en los que participan entidades de Normalización que representan a diversos países a nivel mundial. Algunos de estos organismos son la ISO (Organización Internacional de Normalización), la IEC (Comisión Electrotécnica Internacional), el Codex Alimentarius, el CEN (Comité Europeo de Normalización) y la COPANT (Comisión Panamericana de Normas Técnicas con alcance en países de América).

### **Zona de influencia del proyecto.**

Según Euromonitor, en la actualidad, el consumo está influenciado por una clase media en ascenso que busca experiencias de compra novedosas, está conectada y adopta una nueva ética. Se destaca que la vida saludable se basa en tres elementos principales: prevención, estilo de vida y nutrición. La prevención se caracteriza por la autoeducación facilitada por la disponibilidad de información en Internet, así como por un retorno a una alimentación más básica. Se puede observar que los consumidores muestran una inclinación hacia productos auténticos, especializados y naturales. Además, la pulpa de café contiene una variedad de aminoácidos y proteínas que se alinean con los nuevos estilos de vida de las personas en la sociedad actual, caracterizados por ser proactivos y preocupados por su apariencia. Estos consumidores priorizan la calidad y las marcas al realizar sus compras. [14]

El mercado objetivo abarca a dos grupos demográficos, jóvenes de 15 a 29 años y adultos de 30 a 65 años, a nivel nacional. Estos grupos muestran altos índices de sobrepeso y obesidad, según datos del Instituto Nacional de Salud (INS). Además, se observa una falta de conocimiento sobre prácticas saludables en la población peruana, lo que lleva a una percepción errónea de estar en buen estado de salud. [15]

Actualmente, la categoría de alimentos empacados relacionados con la salud y bienestar

representa solo el 20% de las ventas a nivel mundial, según las proyecciones de Euromonitor para el periodo 2017-2022. En el caso de las bebidas de salud y bienestar, se espera un aumento en las ventas para el mismo periodo en países como Rumania (8.4%), Corea del Sur (7.7%), India (6.2%), Suecia y el Reino Unido (6.1%). En Sudamérica, se estima que Chile tendrá un crecimiento promedio del 6.8%, seguido de Perú con el 5.6% y Brasil con el 5%.

La proyección de la demanda del proyecto se obtiene mediante el análisis de correlación, con un coeficiente de 0,94. Durante el primer año, el proyecto abarcará el 6% de las proyecciones, y se anticipa que este número crezca a al 10% para el año 2026. Para determinar la demanda histórica, se realizará el cálculo utilizando los datos recopilados de fuentes secundarias proporcionadas por entidades como INEI, CPI, APEIM y Euromonitor.

Para proceso de estimación de la demanda utilizando diversas fuentes secundarias. Además, se examinó el patrón de tendencia que la demanda presenta y, por último, se realizó la proyección de la demanda para un periodo de 5 años. Los cálculos de la demanda histórica teniendo en cuenta los datos recopilados de fuentes secundarias proporcionadas por diversas entidades como INEI, CPI, APEIM y Euromonitor. Para determinar la población de Lima perteneciente a los segmentos socioeconómicos A, B y C, se utilizaron los datos de población de Lima y porcentaje de personas que tienen edades comprendidas entre 15 y 55 años y se multiplicaron, para obtener quienes son los que constituyen el mercado objetivo.

Tabla 1 Cálculo de la población de Lima de NSE A, B y C con edad entre 15 a 55 años

<b>Años</b>	<b>Población de Lima</b>	<b>Edad entre 15-55 años</b>	<b>NSE A, B y C</b>	<b>Población de Lima entre 15 a 55 años de NSE A, B y C</b>
2015	9 838 251			4 316 276.83
2016	9 985 664			4 380 950.45
2017	9 885 405			4 336 964.42
2018	9 926 252			4 354 884.98
2019	9 965 380	64.90%	68%	4 372 051.38
2020	10 414 100			4 568 915.61
2021	9 847 000			4 320 115.23
2022	10 151 245			4 453 594.81

Fuente: INEI 2022, CPI 2015-2026, APEIM 2015-2023

Después de obtener la población de Lima que cumple con los criterios deseados (NSE y edad) para el mercado objetivo, se calculará multiplicando este valor por el porcentaje de personas que consumen productos pulverizados. Este porcentaje se obtuvo a partir de una encuesta realizada por IPSOS Perú en 2016 y se establece en un 69%. Los cálculos se ven evidenciados en la siguiente tabla.

Tabla 2 Demanda histórica de pulverizado en Lima (t)

Años	Población de Lima entre 15 a 55 años de NSE A, B y C	Porcentaje de personas que consumen pulverizado	Población de Lima entre 15 a 55 años de NSE A, B y C que consumen pulverizado	Consumo per cápita de pulverizado	Demanda histórica de pulverizado (t)
2015	4 316 276.83		2 978 231.01	0.00007842	233.55
2016	4 380 950.45		3 022 855.81	0.00008055	243.49
2017	4 336 964.42		2 992 505.45	0.00008312	248.74
2018	4 354 884.98	69.00%	3 004 870.64	0.00008902	267.49
2019	4 372 051.38		3 016 715.45	0.00009311	280.89
2020	4 568 915.61		3 152 551.77	0.00009767	307.91
2021	4 320 115.23		2 980 879.51	0.00011931	355.65
2022	4 453 594.81		3 072 980.42	0.00012111	372.17

Fuente Euromonitor, 2021

Según la tendencia de demanda histórica, el coeficiente de correlación es 0.9427, por lo que, se llevó a cabo la proyección de demanda con regresión lineal. Considerando que el proyecto tiene un horizonte de 5 años, se realiza el cálculo de la demanda proyectada para el período de 2024 a 2028. Los resultados de esta proyección se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 3 Demanda proyectada pulverizada

Año	Demanda proyectada de pulverizado (t)
2016	243.49
2017	248.74
2018	267.49
2019	280.89
2020	307.91
2021	355.65
2022	372.17
2023	381.56
2024	388.09
2025	410.95
2026	433.82
2027	456.69
2028	479.55

**Fuente. Elaboración propia**

Se concluye que, se estima que la demanda proyectada de pulverizado en el mercado objetivo de Lima con NSE A, B y C alcance las 481.43 t métricas en el año 2028. Sin embargo, la demanda a cubrir en el proyecto estará definida por la diferencia con la oferta proyectada. Para calcular la competencia en el mercado de pulverizado y establecer el cálculo de la oferta histórica, se utilizaron fuentes secundarias. Además, se examinará el patrón de tendencia que la oferta presenta y se realizará la proyección de esta para el horizonte del proyecto, que abarca un periodo de 5 años.

Tabla 4 Oferta proyectada de pulverizados

Año	Oferta neta de productos pulverizados en Perú
2015	170.3
2016	179.6
2017	188.6
2018	200.1
2019	211.2
2020	215.3

2021	219.4
2022	225.8

**Fuente: Elaboración Propia**

Según [16], la oferta de pulverizado en Lima se encuentra determinada por las empresas Herbi, McCollin's, Lipton, Wawasana y Sunka, las cuales se muestra la oferta histórica desde el 2015 hasta el 2022.

De acuerdo con la tendencia de la oferta, el coeficiente de correlación corresponde a 0.9639, por lo cual, se opta por establecer la proyección de oferta mediante regresión lineal. La proyección de demanda de igual manera se realizó en base a 5 años para luego determinar la demanda del proyecto.

Tabla 5 Oferta proyectada en 5 años de pulverizados

Año	Oferta proyectada de pulverizado (t)
2016	179.60
2017	188.60
2018	200.10
2019	211.20
2020	215.30
2021	219.40
2022	225.80
2023	230.71
2024	236.49
2025	244.18
2026	251.87
2027	259.56
2028	267.26

**Fuente: Elaboración Propia**

Con el objetivo de determinar la demanda del presente proyecto, se consideró realizar la diferencia entre la demanda y la oferta proyectadas. Luego, se consideró un porcentaje de participación que la planta pretende alcanzar durante su operatividad, logrando determinar la cantidad de toneladas que se necesitará para definir la cantidad de materia prima para el proceso productivo.

Tabla 6 Cálculo de la demanda del proyecto

Año	Demanda proyectada (t)	Oferta proyectada (t)	Demanda del proyecto (t)
2024	388.09	236.49	151.60
2025	410.95	244.18	166.78
2026	433.82	251.87	181.95
2027	456.69	259.56	197.12
2028	479.55	267.26	212.30

**Fuente: Elaboración propia**

### Localización y tamaño

Se llevó a cabo un análisis basado en el entorno de la macro y micro localización, considerando aspectos importantes para la selección de estos factores. En el análisis de la macro localización, se tuvo en cuenta la ubicación del área de instalación, la disponibilidad y cantidad de materia prima, el suministro de agua, las condiciones climáticas y la temperatura, el acceso a rutas comerciales, de adquisición y de distribución, y el abastecimiento de la mano de obra. Para determinar la ubicación de la planta industrial destinada a la producción de pulpa de café pulverizado, se evaluaron cuatro alternativas de departamentos: San Martín, Junín, Cajamarca y Amazonas. Estos departamentos se destacan por ser los principales productores y procesadores de café, actividad de la cual se derivan los residuos a aprovechar, como la pulpa de café. En este aspecto, de lo antes ya señalado, se determinó que la región Junín es la mejor a considerar en el proyecto.

Es así como para realizar el análisis y seleccionar el lugar a nivel micro (provincias en el departamento de Junín) como alternativas se tuvo a las provincias de Huancayo, Concepción, Jauja, Chanchamayo y Satipo dado que son las provincias con mayor actividad industrial en cuanto a empresas existentes operativas.

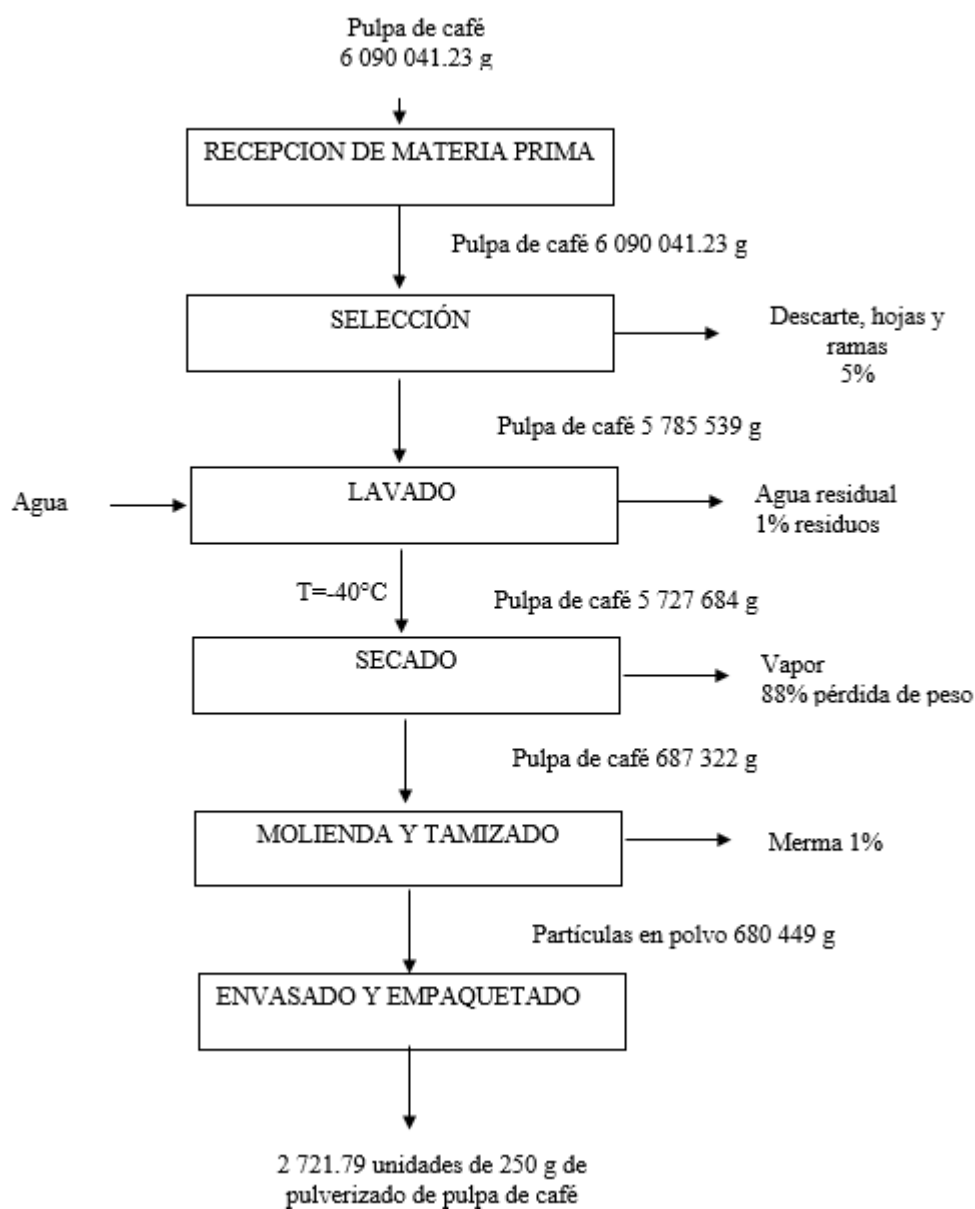
Considerando los métodos de factores ponderados se muestra la matriz de enfrentamiento, donde se comparan los factores de micro localización entre sí, y se determina sus respectivos porcentajes de importancia Huancayo sería la ciudad elegida con un 5.67 de puntaje, y se justifica debido a que el distrito de Huancayo es donde se encuentra mayor representación de empresas agroindustriales-manufactureras. **(ver anexo 12).**

De acuerdo con el diagrama de balance de materia presentado en la figura 1, el proceso de producción comienza con la recepción de la materia prima, que consiste en sacos de pulpa de café. Este subproducto pasa por un proceso de selección donde se eliminan ramas, hojas y piedras, luego pasa a la etapa de lavado para eliminación de impurezas y secado donde se lleva a un horno de deshidratación donde al enfriarse su porcentaje de humedad oscila de 10-12%. A

continuación, se transportan hacia la operación de molienda y tamizado donde se utiliza un molino de martillo con tamizador vibratorio que permitirá obtener partículas de 6mm. finalmente la pulpa de café particulada será envasada en bolsas con fuelle lateral y válvula desgasificadora considerando un peso neto considerado es de 250g por bolsa. Por último, los productos terminados son transportados al área de almacenamiento, donde un trabajador los coloca en paletas para su posterior comercialización.

El proceso de producción sigue una distribución de flujo lineal, comenzando con la entrada de la materia prima desde el almacén y siguiendo a través de todas las etapas del proceso hasta llegar al almacenamiento del producto terminado en el almacén correspondiente. Para obtener más detalles sobre el proceso de producción.

Para llevar a cabo este sistema productivo, es fundamental realizar un seguimiento detallado de los balances de materia en cada etapa del proceso. Estos balances de materia ayudan a garantizar que los insumos necesarios estén disponibles en la cantidad adecuada y que los productos finales cumplan con las especificaciones requeridas. Al analizar y controlar cuidadosamente los flujos de materia en cada proceso, se puede lograr una producción más eficiente y efectiva.



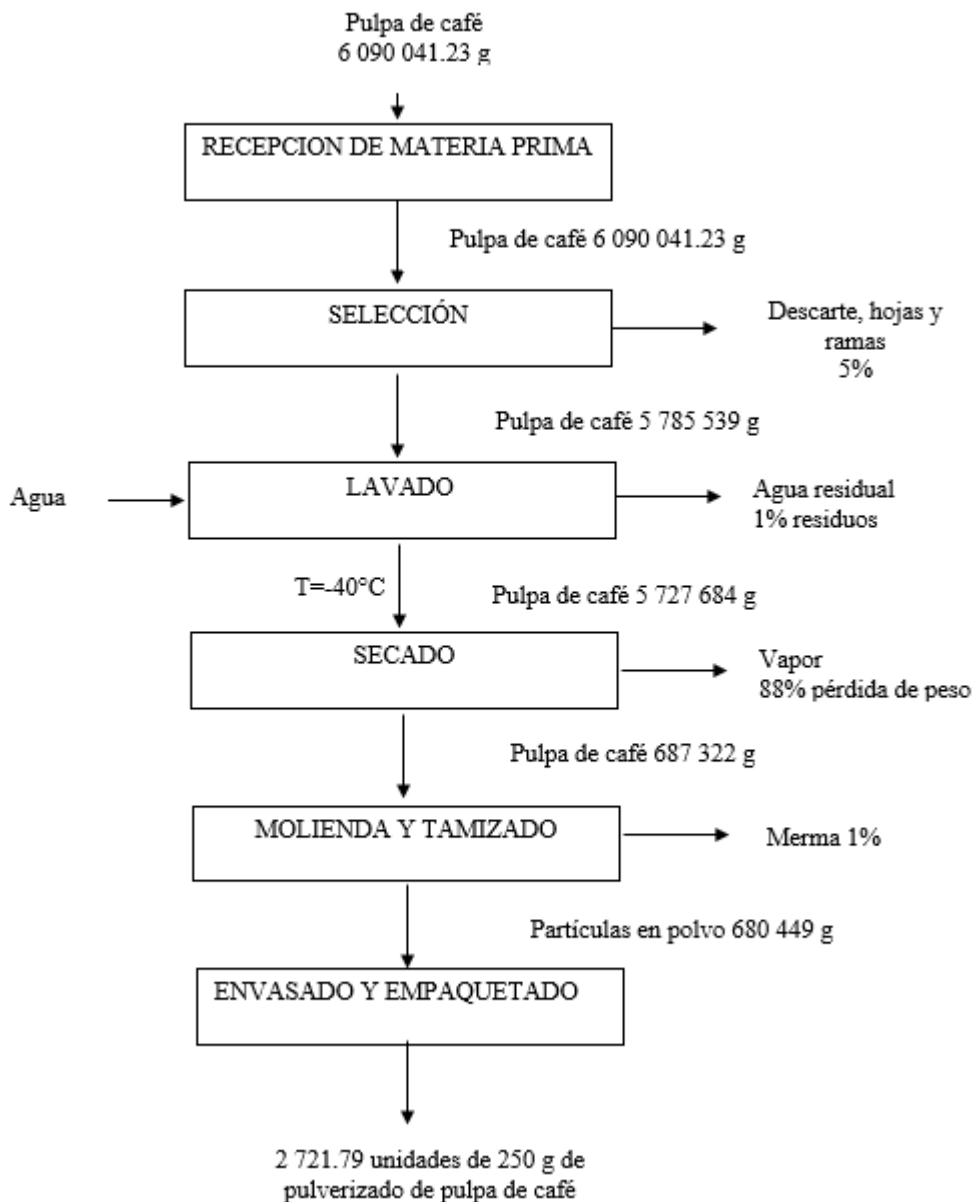


Figura 2 Diagrama de balance materia del proceso de pulverizado de café Fuente: Elaboración Propia.

La implementación de un control de calidad en distintas etapas del proceso, abarcando la materia prima, el producto en proceso y el producto terminado. En el caso de la pulpa de café, se realiza un control de calidad al inicio del proceso durante la etapa de selección. Este control implica la eliminación de cualquier residuo que no sea pulpa, garantizando así la pureza del producto. Además, se lleva a cabo un análisis fisicoquímico en la etapa de secado para asegurar que la pulpa cumpla con los requisitos de composición homogénea y características organolépticas deseables. Se verifica que los parámetros establecidos de humedad se encuentren dentro del rango óptimo, no superando el 12% ni siendo inferior al 10%. También se evalúa el

pH para asegurarse de que esté en niveles adecuados.

La planta procesadora funcionará 6 días a la semana con un turno diario de 8 horas para la línea de producción por lo que la capacidad diseñada por la línea de producción se muestra en la tabla.

Tabla 7 Tiempos del proceso del pulverizado de la pulpa de café

<b>Etapas</b>	<b>Tiempo (min)</b>
Recepción	20
Selección	60
Lavado	75
Secado	450
Molienda y tamizado	45
Envasado y empaquetado	5
Almacenado	10
<b>Total</b>	<b>665</b>

**Fuente: Elaboración propia**

Se hizo la selección de la maquinaria necesaria para el proceso de producción teniendo en cuenta la capacidad de producción requerida para cada etapa, tal como se muestra en el balance de materia en las figuras correspondientes. Al comparar la capacidad de las máquinas con la capacidad necesaria para todo el proceso, se determinó que se requería una máquina para cada etapa del proceso productivo.

Los tiempos asignados a cada proceso, de acuerdo con los lotes de producción diarios, se detallan en la tabla proporcionada. Además, la tabla incluye indicadores de producción de la planta procesadora, como la productividad de la mano de obra, así como otros indicadores como el número mínimo de estaciones, la eficiencia y el número de operarios.

Tabla 8 Indicadores por la línea de producción

<b>Indicador</b>	<b>Polvo de pulpa de café</b>
------------------	-------------------------------

Numero de estaciones	4
Eficiencia	88,30%
Operarios	11

**Fuente: Elaboración propia**

Tabla 9 Áreas de la planta procesadora de polvo de café

Área (lugar)	Área(m <sup>2</sup> )
Almacén de materia prima	230,85
Almacén de producto terminado	356,4
Área de producción	138,1
Área administrativa	23
Servicios Higiénicos	23,85
Almacén de residuos sólidos	4,39
Patio de maniobras	160,25
<b>Área total</b>	<b>936,84</b>

**Fuente: Elaboración propia**

Una vez que se determinó el tamaño de la planta procesadora, se procedió a establecer la disposición espacial de las diferentes áreas de la empresa utilizando el método SLP. Para ello, se creó una matriz que muestra la relación entre las distintas actividades y se elaboró un diagrama que representa visualmente dicha relación. En el diagrama se puede observar que se ha establecido una estrategia en el área de recepción de la materia prima seguidamente del área de producción y se consideró el área de tratamiento así mismo también se consideró una pequeña área para los residuos sólidos, y finalmente el área de producto terminado con área de administración y patio de maniobras. **(ver anexo 36)**.

Así mismo la planta cuenta con ciertas maquinas que brindarán el acceso a la producción de la pulpa de café pulverizado, de las cuales tenemos; una banda de transporte la cual consume 1.12kw por hora, tina industrial de capacidad de 300-500 kg, horno de bandejas la cual consume 11kw por hora, molino de martillos con tamizador que consume 30kw por hora, envasadora donde su consumo es de 5,5kw por hora, rodillos seleccionador el cual consume 4,2 kW por hora.

Utilizando el método de Guerchet, se determinaron las dimensiones de las áreas de

acuerdo con el tamaño calculado, y se diseñó un plano detallado de la planta de polvo base de la pulpa de café. En el plano se incluye la distribución de las áreas correspondientes, así como según el área del terreno. **(ver anexo 35)**

Para establecer la estructura organizativa de la empresa dedicada a la producción de pulverizado de pulpa, se ha decidido implementar un sistema de distribución funcional. Este sistema se caracteriza por la participación de cada jefe en áreas específicas y predefinidas, alineadas con los objetivos establecidos para cada una de ellas. Las áreas clave de la organización incluyen el puesto de Gerente General, jefe de producción, jefe de ventas, jefe de Contabilidad y finanzas, y operarios los cuales estarán distribuidos en los diversos procesos de producción. En total, la empresa cuenta con un equipo de 16 personas distribuidas en estas áreas funcionales.

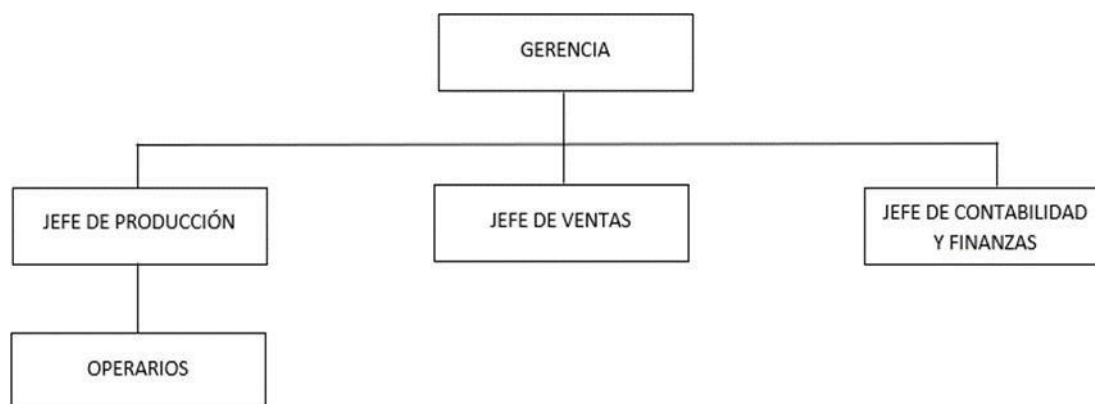


Figura 3 Organigrama de la empresa procesadora de polvo a base de pulpa de café  
Fuente: Elaboración Propia

En cuanto a su política de comercialización está relacionada en la forma del conocimiento del producto donde se detalla características como un consumidor consciente de lo que compra, preocupación por la salud, practicidad, obtención del producto por medios digitales. Además, el abastecimiento a tiendas naturistas que son uno de los canales principales donde las personas hacen sus compras.

### **Estudio de sostenibilidad ambiental**

En la actualidad, existe un creciente reconocimiento de la importancia de la protección del medio ambiente y la promoción del desarrollo sostenible tanto a nivel empresarial como a nivel global. Las empresas están cada vez más comprometidas en encontrar soluciones que beneficien al medio ambiente, y una de las formas en que lo hacen es a través de la reducción de residuos generados durante el proceso de producción. En el caso específico de la producción del pulverizado de la pulpa de café, es importante destacar que este proceso no genera grandes

impactos ambientales. Sin embargo, se reconoce la importancia de tomar medidas proactivas para minimizar cualquier impacto ambiental. Es importante recalcar que al hacer uso de un subproducto ya se está promoviendo la buena práctica de producción sostenible.

Por ello, mediante el uso de la matriz de Leopold, se ha podido identificar que ciertos factores ambientales se ven afectados negativamente en la zona (**Vea en anexo 36**).

Durante la etapa de operación, se deben establecer procedimientos para manejar adecuadamente desde la recepción de materia prima hasta producto terminado, con el fin de generar un mínimo de merma y de material particulado que pueda afectar el aire y la salud de los trabajadores. Se propone implementar actividades como el compostaje o el uso agrícola, se puede obtener un beneficio adicional al mejorar la fertilidad del suelo y reducir la necesidad de fertilizantes químicos. Así mismo las aguas residuales generadas en el proceso, como efluentes, requieren tratamiento con el fin de reducir los contaminantes y disminuir la presencia de sólidos suspendidos. Esto permite su vertido seguro sin causar impactos ambientales negativos. Además, una vez tratadas, estas aguas pueden utilizarse para el riego de áreas verdes, cultivos y granjas, brindando beneficios adicionales al medio ambiente.

### **Inversión**

La evaluación económica financiera se determina en base al análisis del flujo de caja proyectado presentado en la Tabla 9, donde se utilizaron indicadores clave como el valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR), la tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR) y el índice beneficio/costo (B/C).

El análisis arrojó un VAN de S/ 5 553 401.65, lo que indica que el proyecto generará un valor adicional superior a cinco millones de soles sobre la inversión inicial, al descontar todos los flujos futuros utilizando la TMAR. Este resultado positivo demuestra que el proyecto es altamente rentable y supera ampliamente el costo de oportunidad del capital.

Asimismo, se obtuvo una TIR de 63.22 %, valor considerablemente superior a la TMAR de 10.54 %. Esta diferencia evidencia que la rentabilidad esperada del proyecto excede con creces el rendimiento mínimo requerido por el inversionista, reforzando así la conveniencia de su ejecución.

Por otro lado, el índice beneficio/costo (B/C) resultó ser 1.90, lo que significa que por cada sol invertido se obtienen S/ 0.90 en beneficios netos actualizados, confirmando que los ingresos superan significativamente a los costos.

En conjunto, estos indicadores financieros permiten concluir que el proyecto no solo es viable,

sino también recomendable desde el punto de vista económico, ya que no solo recupera la inversión inicial, sino que también genera un excedente considerable.

Tabla 10 Flujo de Caja

<b>FLUJO DE CAJA</b>						
<b>Ítem</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
<b><u>Inversión</u></b>						
Inversión propia	S/. 263 757					
	S/. 2 033					
Préstamos a Largo Plazo	666					
	S/. 2 297					
<b>Total inversión</b>	<b>423</b>					
<b><u>INGRESOS</u></b>						
		S/.	S/.	S/.	S/.	S/.
<b>Total de ingresos</b>		<b>4,315,862</b>	<b>4,707,955</b>	<b>6,375,053</b>	<b>6,865,164</b>	<b>11,032,919</b>
<b><u>EGRESOS</u></b>						
		S/.	S/.	S/.	S/.	S/.
Costos de producción		1,419,523	1,520,830	1,951,564	2,078,197	3,155,037
Gastos administrativos		S/. 681,346	S/. 681,346	S/. 681,346	S/. 681,346	S/. 681,346
Gastos de comercialización		S/. 235,018	S/. 235,018	S/. 235,018	S/. 235,018	S/. 235,018
Intereses del préstamo		S/. 172,862	S/. 138,289	S/. 103,717	S/. 69,145	S/. 34,572
Amortización de préstamos		S/. 406,733	S/. 406,733	S/. 406,733	S/. 406,733	S/. 406,733
Depreciación		S/. 115,566	S/. 57,783	S/. 38,522	S/. 28,891	S/. 23,113
		S/.	S/.	S/.	S/.	S/.
<b>Total de egresos</b>		<b>3,031,047</b>	<b>3,039,999</b>	<b>3,416,901</b>	<b>3,499,330</b>	<b>4,535,819</b>
<b>Saldo Bruto (antes de impuestos)</b>		<b>S/. 1,284,815</b>	<b>S/. 1,667,956</b>	<b>S/. 2,958,152</b>	<b>S/. 3,365,834</b>	<b>S/. 6,497,100</b>
Impuestos a la renta		S/. 385,444	S/. 500,387	S/. 887,446	S/. 1,009,750	S/. 1,949,130
<b>Saldo (después de impuestos)</b>		<b>S/. 899,370</b>	<b>S/. 1,167,569</b>	<b>S/. 2,070,706</b>	<b>S/. 2,356,084</b>	<b>S/. 4,547,970</b>
Depreciación		S/. 115,566	S/. 57,783	S/. 38,522	S/. 28,891	S/. 23,113
<b>Saldo final (deficit/supervit)</b>		<b>-S/. 2,297,423</b>	<b>S/. 1,014,936</b>	<b>S/. 1,225,352</b>	<b>S/. 2,384,975</b>	<b>S/. 4,571,083</b>
<b>Utilidad acumulada</b>		<b>-S/. 2,297,423</b>	<b>-S/. 1,282,487</b>	<b>-S/. 57,135</b>	<b>S/. 2,052,093</b>	<b>S/. 4,437,068</b>
<b>Corriente de Liquidez Neta</b>		<b>S/2,297,422</b>	<b>S/1,014,93</b>	<b>S/1,225,35</b>	<b>S/2,384,97</b>	<b>S/4,571,08</b>
		<b>.91</b>	<b>5.84</b>	<b>1.83</b>	<b>8.22</b>	<b>5.41</b>
						<b>3.10</b>
<b><u>Indicador Valor</u></b>						
Valor actual neto (VAN)		S/5,553,401				
TIR		.65				
TMAR		63.22%				
		10.54%				
<b>B/C</b>		<b>1.90</b>				

Fuente. Elaboración propia

## Discusión

La demanda específica que el proyecto podrá atender; se observa que la demanda proyectada crece cada año desde 388.09 T en 2024 hasta 479.55 T en 2028, mientras que la oferta proyectada también aumenta, pero a un ritmo menor, pasando de 236.49 T a 267.26 T en el mismo periodo, lo que genera una brecha creciente que representa la demanda del proyecto, es decir, el volumen que podrá captar, incrementándose de 151.60 T en 2024 a 212.30 T en 2028, lo que evidencia una oportunidad de mercado insatisfecha y en expansión para el proyecto analizado. Por su parte, Peña [8], realiza un estudio integral de prefactibilidad comercial para una planta productora de harina a base de subproductos del café, con un análisis de mercado que identifica una demanda significativa (1,383 t en Lima Metropolitana). Además, la selección estratégica de la ubicación en Moyobamba y la evaluación de la capacidad productiva (2 659 595 kg/año) junto con indicadores financieros positivos (VAN, B/C, TIR) sustentan la viabilidad comercial del proyecto. Estos resultados aportan una base sólida para justificar la instalación de una planta productora de pulpa pulverizada, evidenciando una demanda real y rentable en el mercado nacional. Además, Campos et al. [11] en su artículo destaca la importancia del manejo adecuado de los subproductos y aguas residuales del café para mitigar impactos ambientales y generar ingresos adicionales para los productores. Aunque no se centra exclusivamente en la pulpa pulverizada, enfatiza la dimensión económica y social de la valorización de subproductos, lo cual es fundamental para la prefactibilidad comercial, ya que el éxito del proyecto depende también de la sostenibilidad y aceptación social.

Dada la investigación indico lo siguiente: el mercado objetivo resultante fue Lima debido a investigaciones e información de existencia de un mercado dispuesto a adquirir productos beneficiosos a la salud debido al nuevo estilo de vida de las personas, siendo un producto beneficioso para la salud, dieta alimenticia. El dimensionamiento de planta total fue de 936.84 m<sup>2</sup>. Tal y como indican Serna et al. [3] en su estudio demuestra que la extracción acuosa de compuestos bioactivos de la pulpa de café es viable y que variables técnicas como el tiempo y la temperatura afectan significativamente el rendimiento. La alta capacidad antioxidante y contenido de polifenoles obtenidos indican que la pulpa es una materia prima valiosa para productos funcionales, y que los parámetros técnicos pueden optimizarse para maximizar la calidad del producto final, lo cual es esencial para la prefactibilidad técnica. A su vez, Ramírez et al. [11] la investigación aporta un enfoque innovador con técnicas de extracción sostenibles (microondas, ultrasonido, CO<sub>2</sub> supercrítico), que permiten obtener extractos bioactivos con alta eficiencia y menor impacto ambiental. Esto sugiere que la tecnología para procesar la pulpa de

café puede ser avanzada y amigable con el medio ambiente, lo que es un factor clave para la viabilidad técnica y tecnológica de la planta. En relación a Bondama et al. [10] se revisan diversas técnicas convencionales y no convencionales para la extracción de compuestos fenólicos, destacando la optimización para mayor rendimiento y menor impacto ambiental. La aplicación de estos compuestos en alimentos y farmacéutica indica que la pulpa tiene un alto potencial tecnológico para ser transformada en productos de valor agregado, respaldando la prefactibilidad técnica.

La TIR es de 63.22%, lo que representa la rentabilidad promedio anual que se espera obtener del proyecto; este valor es significativamente superior a la TMAR de 10.54%, que es la tasa mínima que el inversionista exige para considerar aceptable el riesgo y el costo de oportunidad de la inversión. En consonancia con la investigación de Peña [8] el análisis económico financiero realizado en este estudio es fundamental para validar la viabilidad del proyecto. Los indicadores financieros positivos (VAN, B/C, TIR) confirman que la inversión en la planta productora es rentable y sostenible a nivel económico, proporcionando un marco sólido para el análisis financiero de tu propuesta. Finalmente, Campos et al [11] aunque no presenta un análisis financiero detallado, el artículo resalta la importancia de considerar factores económicos, sociales y sostenibles en la gestión de subproductos, lo cual puede influir en la rentabilidad y aceptación del proyecto, aspectos que deben integrarse en el análisis financiero.

## **Conclusiones**

En base al análisis técnico, económico, financiero y ambiental realizado, se concluye que el proyecto de instalación de una planta para el aprovechamiento y pulverización de pulpa de café resulta factible, al demostrar sostenibilidad en su inversión, rentabilidad en el mercado y contribución a la reducción del impacto ambiental generado por los residuos del café. Los resultados obtenidos respaldan la viabilidad de su implementación como una alternativa innovadora para la revalorización de subproductos agrícolas.

En base a ello, se concluye que el presente estudio cuenta con prefactibilidad comercial ya que, en el estudio de mercado realizado, se determinó que el Perú cuenta con la disponibilidad de materia y que cada vez su población elige un estilo de vida saludable que cada opta por productos naturales de simples procesos. Además, el porcentaje a acaparar del mercado oscila entre el producto de infusiones o uso de fibra en recetas de panadería y como complemento de fibra en jugos se calculó que se va a producir 268.39 t al año, dado a que esta es el máximo permitido por la capacidad de la planta, con lo cual se podrá atender la demanda del proyecto

que se ha determinado en la investigación.

Se determinó que el proyecto es viable a nivel técnico ya que existen diversos recursos que permiten la adecuada instalación de la planta. La planta procesadora de pulverizado tiene ubicación en el distrito de Huancayo, debido a que pertenece a la región de Junín, acceso y disponibilidad de materia prima, mano de obra y sobre todo factibilidad para el transporte. Para hacer cálculo del área a utilizar para la planta se hizo uso del método Guerchet, lo que se calculó que la planta poseerá un área de 936.84 m<sup>2</sup> como totalidad de la planta lo cual permitirá realizar la producción de pulverizado.

Con respecto a la prefactibilidad económica y financiera, la propuesta de instalación de una planta de pulpa de café pulverizado para atender la demanda nacional es viable ya que los indicadores económicos y financieros obtenidos como un VAN, TIR y periodo de retorno de inversión confirman la prefactibilidad del proyecto.

### **Recomendaciones**

Con el fin de introducir un nuevo mercado para la producción de polvo de pulpa de café, se sugiere llevar a cabo un monitoreo continuo de la demanda, la cantidad de producto requerido, la disponibilidad de materia prima, las inversiones necesarias y los precios en el mercado. Estos indicadores tienden a variar considerablemente cada año, por lo que es importante mantener un seguimiento constante de los mismos.

Si se desea incorporar un mercado local, se debe de considerar optar por poner centros de distribución locales.

Además, se sugiere llevar a cabo investigaciones para evaluar la prefactibilidad de la creación de subproductos a partir de la pulpa de café. Esto permitiría identificar subproductos que podrían encontrar un mercado a nivel regional o nacional, lo que a su vez contribuiría a impulsar la industrialización de la región o del país correspondiente.

Y, por último, si ya se ha determinado que la instalación de una planta productora de pulpa de café es factible y viable, se debería tener en cuenta la realización de estudios de mercado para determinar la prefactibilidad de una posible línea de producción de un subproducto de pulpa de café dentro de la planta productora, de esa forma se podría abarcar diversos sectores del mercado con un solo proyecto.

## Bibliografía

- [1] M. Jose, «Consejo Regional institucionaliza “Día del Café Ucayalino”,» Pucallpa, 2019.
- [2] Minagri, «Plan Nacional de Acción del Café Peruano,» 01 julio 2018.
- [3] L. S. T.-V. Johanna Andrea Serna-Jiménez, «Aprovechamiento de la pulpa de café como alternativa de valorización de subproductos,» Revista ION, vol. vol.31, nº 1, 2018.
- [5] S. K. ., Y. O. ., N. P. Wiriyi Khochapong, «Effect of in vitro digestion on bioactive compounds, antioxidant and antimicrobial activities of coffee (*Coffea arabica* L.) pulp aqueous extract,» Foodchem, p. Volume 348, 2021.
- [6] D. coffe, «Pulpa de café como té gourmet,» DC Coffee online specialty coffee store, Costa Rica.
- [7] D. Sustentable, «cascara latte nueva bebida de Starbucks que aprovecha la cascara del grano de cafe,» Chile, 22.
- [8] Status, «Tabifruit: así nace la cáscara de café versión española,» El economista, 2018.
- [9] P. y. A. Ministerio de Agricultura, «Informe del consumo de alimentación en España 2020,» Madrid, 2021.
- [10] J. E. .. R. Braham, Pulpa de café composición tecnología y utilización, Colombia: Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, Guatemala, 1978.
- [11] F. D. H.-C. Saira Rocío Martínez-Alemán, «Extractos de pulpa de café: Una revisión sobre antioxidantes polifenólicos,» Investigación y Ciencia de la Universidad, nº 77, pp. 73-79, 2019.
- [12] N. E. T. C. J. S. O. S. M. A., «Explorando el potencial de la cáscara de café como bioadsorbente de cafeína: una mini revisión,» *Estudios de casos en ingeniería química y ambiental*, vol. 3, nº 100070, 2021.
- [13] A. M. S.-O. L. F. P.-H. Y. Piñeros-Castro, «Producción de azúcar a partir de café de cascarilla mediante pretratamientos combinados,» Ingeniería Química y Procesamiento - Intensificación de Procesos, vol. 170, nº 108966, 2022.
- [14] W. K. y. K. p. O. p. P. por, «Efecto de la digestión in vitro sobre compuestos bioactivos, actividades antioxidantes y antimicrobianas del extracto acuoso de pulpa de café (*Coffea arabica* L.),» Food chemistry, vol. 348, nº 129094, 2021.

- Andrea Heegerab Agnieszka Kosińska-  
Cagnazzo a Ennio Cantergianic Wilfried Andlauera, «Bioactives of coffee cherry pulp and its utilisation for production of Cascara beverage,» *Food Chemistry*, vol. 221, pp. 969-975, 2017.
- [15]
- A. F. d. S. d. S. Fernanda Hoffmanna, «Phenolic compounds from coffee by-products: Extraction and application in the food and pharmaceutical industries,» *Trends in Food Science & Technology*, vol. 123, nº 172-186, 2022.
- [16]
- É. M. d. M. d. L. A. A. C. B. P. Gava Mazzolaa, «Coffee by-products in topical formulations: A review,» *Trends in Food Science & Technology*, vol. 111, pp. 280-291, 2021.
- [17]
- L. F. J. d. S. Renata Cássias, «New sustainable perspectives for “Coffee Wastewater” and other by-products: A critical review,» *Future Foods*, vol. 4, nº 100058, 2021.
- [18]
- Redagricola, «Perspectivas del mercado global de alimentos y bebidas naturales,» Lima, 2019
- [19]
- P. y. A. Ministerio de Agricultura, «Informe del consumo alimentario en España 2020,» Centro de Publicaciones, Madrid, 2021.
- [20]
- D. d. A. d. I. E. Unidos, «comercio mundial de café,» *tendencias de la producción y comercio de fuente OIC*, 2019.
- [21]
- «Definición,» [En línea]. Available: <https://definicion.de/plantas-industriales/>. [Último acceso: 1 Noviembre 2021].
- [22]
- P. N. Roldán, «Economipedia,» [En línea]. Available: <https://economipedia.com/definiciones/demanda-externa.html>. [Último acceso: 1 Noviembre 2021].
- [23]
- «Diario del exportador,» [En línea]. Available: <https://www.diariodelexportador.com/2017/02/la-demanda-definicion-y-tipos.html#:~:text=La%20demanda%20insatisfecha%2C%20se%20presenta,para%20lograr%20satisfacer%20al%20mercado..> [Último acceso: 1 Noviembre 2021].
- [24]
- o. s. pariona, «Issu,» [En línea]. Available: <https://issuu.com/omarsuicapariona/docs/metodo-de-guerchet>. [Último acceso: 2 Noviembre 2021].
- [25]
- «QuestionPro,» [En línea]. Available: <https://www.questionpro.com/blog/es/estudio-de-prefactibilidad/>. [Último acceso: 1 Noviembre 2021].
- [26]

- [27] M. M, V. E, S. M y G. C. y. E. A, «DETERMINAR LA FACTIBILIDAD PARA ELABORACIÓN DE UN PRODUCTO DE INFUSIÓN A PARTIR DE LA CASCARA DE CAFE APLICANDO EL NUMERAL 8.3 DE LA NORMA ISO 9001:2015,» Caldas, 2019.
- [28] M. M. L. Enrique, «Estudio de prefactibilidad para la instalacion de una planta para la produccion de cafe filtrante,» Universidad de Lima, Lima, 2011.
- [29] C. A. C. Córdova, «INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE INFUSIÓN FILTRANTE DE JENGIBRE (*Zingiber officinale*) DESHIDRATADO EN POLVO CON STEVIA REBAUDIANA,» Lima, 2020.
- [30] J. A. Serna-Jiménez y L. S. Torres-Valenzuela, «Aprovechamiento de la pulpa de café como,» *Ion*, vol. v31, n° 1, 2018.
- [31] J. E. B. R. Bressani, *Pulpa de cafe*, Canada: International Development Research Centre, 1978.
- [32] V. A.-H. F. FreitasSchwan, «Utilization of coffee products obtained from semi-washed process for production of value-added compounds,» *Bioresource Technology*, vol. 166, pp. 142-150, 2014.

## Anexos

## Anexo 1 Composición nutricional de la pulpa

<b>Variable medida</b>	<b>Unidad</b>	<b>Base seca</b>
<b>CARACTERISTICAS QUIMICAS</b>		
<b>Humedad</b>	%	12,05
<b>Azucares reductores</b>	%	45,67
<b>Fenoles totales</b>	mg EAG g-1 pulpa	4,09
<b>DPPH</b>	$\mu$ mol ETrolox g-1 pulpa	132,54
<b>Cafeina</b>	%	2,262
<b>Proteina</b>	%	10,63
<b>Grasa</b>	%	5,78
<b>Fibra</b>	%	36,07
<b>Cenizas</b>	%	9,58
<b>Conductividad electrica</b>	S/dm	7,88
<b>Materia organica</b>	%	92,11
<b>CARACTERISTICAS NUTRIMENTALES</b>		
<b>Nitrogeno (N)</b>	g Kg-1	17,00
<b>Fosforo (P)</b>	g Kg-1	2,48
<b>Potasio (K)</b>	g Kg-1	25,13
<b>Calcio (Na)</b>	g Kg-1	4,10
<b>Magnesio (Mg)</b>	g Kg-1	1,39
<b>Sodio (Na)</b>	g Kg-1	2,12
<b>Boro (B)</b>	mg Kg-2	11,00
<b>Cobre (Cu)</b>	mg Kg-3	21,00
<b>Fierro (Fe)</b>	mg Kg-4	77,00
<b>Maganeso(Mn)</b>	mg Kg-5	46,00
<b>Zinc (Zn)</b>	mg Kg-6	11,00
<b>carbono total</b>	%	53,428
<b>Nitrogeno total</b>	%	1,7
<b>Relacion C/N</b>		31,43

**Anexo 2 Nivel de producción de café en grano año (abril- marzo)- Tm**

<b>Año</b>	<b>Producción</b>	<b>%Variación anual</b>
<b>2015-2016</b>	249,9	
<b>2016-2017</b>	285,074	14.1 %
<b>2017-2018</b>	344,332	20.8%
<b>2018-2019</b>	370,129	7.5%
<b>2019-2020</b>	380,82	2.9%
<b>CAGR</b>	11.1%	

Fuente: MINAGRI - DGSEP (P) Datos preliminares

**Anexo 3 Producción de café en grano por región en el periodo de enero a octubre**

<b>REGION</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>% Variación</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>Variación (p.p)</b>
<b>San Martín</b>	91,336	88,746	-2,80%	24,8	23,9	-0,89%
<b>Junín</b>	89,837	83,611	-6,90%	24,3	22,5	-1,87%
<b>Cajamarca</b>	63,893	71,361	11,70%	17,3	19,2	1,87%
<b>Amazonas</b>	63,893	44,542	1,60%	11,9	12	0,10%
<b>Cusco</b>	30,754	30,205	-1,80%	8,3	8,1	-0,21%
<b>Ucayali</b>	8,325	13,622	63,60%	2,3	3,7	1,41%
<b>Pasco</b>	13,61	11,482	-15,60%	3,7	3,1	-0,60%
<b>Huánuco</b>	10,464	11,257	7,60%	2,8	3	0,19%
<b>Puno</b>	7,784	8,122	4,30%	2,1	2,2	0,07%
<b>Piura</b>	3,66	4,731	29,30%	1	1,3	0,28%
<b>Ayacucho</b>	3,43	2,192	-36,10%	0,9	0,6	-0,34%
<b>Lambayeque</b>	1,748	1,708	-2,30%	0,5	0,5	-0,01%
<b>La libertad</b>	225	226	0,60%	0,1	0,1	0,00%
<b>Loreto</b>	43	47	8,30%	0	0	0,00%
<b>Madre de Dios</b>	13	20	49,00%	0	0	0,00%
<b>Huancavelica</b>	12	12	0,20%	0	0	0,00%

Fuente: Producción MINAGRI – DGSEP

### Anexo 4 Ficha técnica de pulverizado de pulpa de café

Característica	Descripción	
Producto	pulverizado de pulpa de café	
Género	Coffea	
Origen	Perú	
Presentación	Bolsa con válvula desgasificadora (250 gr)	
Análisis Organoléptico	Apariencia	pulverizado
	Color	marrón oscuro
	Sabor	natural
	Aroma	Frutal, especias
Análisis físico y químico	Humedad	≤ 12 %
	Preservantes	Ninguno
	Aditivos	Sal
	Materias extrañas	Ausente
Propiedades	Rica en compuestos fenólicos y melanoindias Rica en fibras Capacidad Antioxidante muy alta Quemador de grasa Propiedades antiinflamatorias Ayuda para prevenir enfermedades crónicas relacionadas con la obesidad Mejora los niveles de insulina Mantiene las células sanas Bajos niveles de cafeína Impacto positivo en el medio ambiente	
Uso del consumidor	infusión, suplemento nutricional, fibra.	
Tiempo de vida	9 meses a 1 año	
Almacenamiento	Se recomienda almacenar en un lugar seco y fresco, con una temperatura ambiente.	

**Fuente: Elaboración propia**

### Anexo 5 Criterios y factores de ponderación

Factores	Códigos
Disponibilidad de Materia Prima	A
Disponibilidad de Mano de Obra	B
Área para instalación	C
Vías de comunicación	D
Energía eléctrica	E
Servicios de Saneamiento	F

### Anexo 6 Valorización de los factores de macro localización

Factores	A	B	C	D	E	F	G	Total	Peso
<b>A</b>	X	1	1	1	1	1	1	6	21.43%
<b>B</b>	0	X	0	0	1	1	0	2	7.14%
<b>C</b>	1	1	X	1	1	1	0	5	17.86%
<b>D</b>	0	1	1	X	1	0	1	4	14.29%
<b>E</b>	0	1	0	0	X	1	1	3	10.71%
<b>F</b>	0	1	0	0	1	X	0	2	7.14%
<b>G</b>	1	1	1	1	1	1	X	6	21.43%
<b>Total</b>								<b>28</b>	<b>100.00%</b>

### Anexo 7 Escala de calificación

Escala	Clasificación
Excelente	9-10
Muy Buena	7-8
Buena	5-6
Regular	3-4
Deficiente	1-2

### Anexo 8 Resultados de métodos ponderados

Factores	PESO	San Martín		Junín		Cajamarca		Amazonas	
		Calf.	Punt.	Calf.	Punt.	Calf.	Punt.	Calf.	Punt.
a	15,56%	8	1,24	8	1,24	6	0,93	4	0,62
b	13,33%	6	0,80	4	0,53	6	0,80	6	0,80
c	13,33%	4	0,53	8	1,07	4	0,53	4	0,53
d	8,89%	4	0,36	6	0,53	8	0,71	4	0,36
e	15,56%	6	0,93	6	0,93	6	0,93	4	0,62
f	11,11%	4	0,44	8	0,89	6	0,67	4	0,44
g	11,11%	4	0,44	6	0,67	6	0,67	4	0,44
h	11,11%	4	0,44	4	0,44	4	0,44	4	0,44
	100,00%		5,20		<b>6,31</b>		5,69		4,27

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 9 Criterios y factores de ponderación

Factores	Códigos
Disponibilidad de Materia Prima	A
Disponibilidad de Mano de Obra	B
Área para instalación	C
Vías de comunicación	D
Energía eléctrica	E
Servicios de Saneamiento	F

### Anexo 10 Valorización de los factores de micro localización

Factores	A	B	C	D	E	F	Total	Peso
<b>A</b>	X	0	1	1	0	1	3	18.75%
<b>B</b>	0	X	1	1	1	1	4	25.00%
<b>C</b>	0	0	X	1	1	1	3	18.75%
<b>D</b>	0	0	1	X	1	0	2	12.50%
<b>E</b>	0	0	1	0	X	1	2	12.50%
<b>F</b>	0	0	1	0	1	X	2	12.50%
<b>Total</b>							<b>16</b>	<b>100.00%</b>

### Anexo 11 Escala de calificación

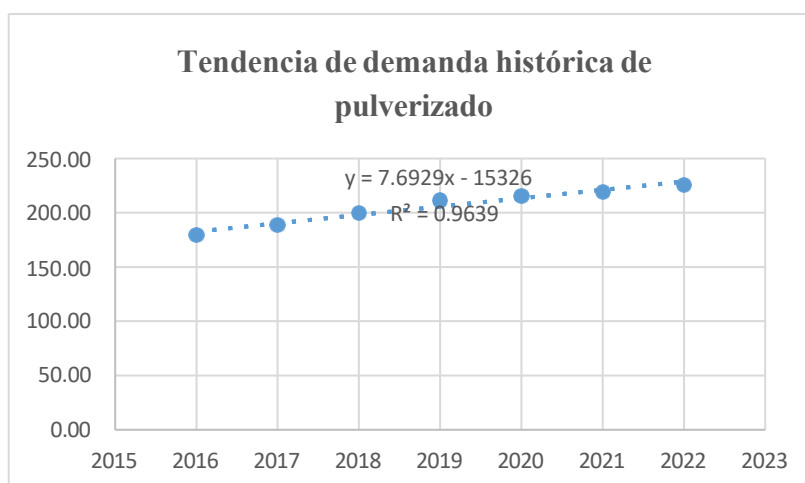
Escala	Clasificación
Excelente	9-10
Muy Buena	7-8
Buena	5-6
Regular	3-4
Deficiente	1-2

### Anexo 12 Resultados de Factores de Ponderación en base a la micro localización

Factores	Ponderación Huancayo	Satipo		Chanchamayo		Jauja		Concepción			
		Calf.	Punt.	Calf.	Punt.	Calf.	Punt.	Calf.	Punt.		
a	20,8%	4	0,83	6	1,25	6	1,25	4	0,83	4	0,83
b	20,8%	4	0,83	6	1,25	6	1,25	6	1,25	6	1,25
c	16,7%	6	1,00	6	1,00	4	0,67	4	0,67	8	1,33
d	12,5%	6	0,75	6	0,75	6	0,75	6	0,75	6	0,75
e	12,5%	4	0,50	4	0,50	6	0,75	6	0,75	4	0,50
f	16,7%	6	1,00	4	0,67	6	1,00	6	1,00	6	1,00
			4,92		5,42		5,67		5,25		5,67

Fuente: Elaboración propia.

El mercado objetivo resultante fue Huancayo. debido a investigaciones e información de existencia de un mercado dispuesto a adquirir productos beneficiosos a la salud debido al nuevo estilo de vida de las personas, siendo un producto beneficioso para la salud, dieta alimenticia.

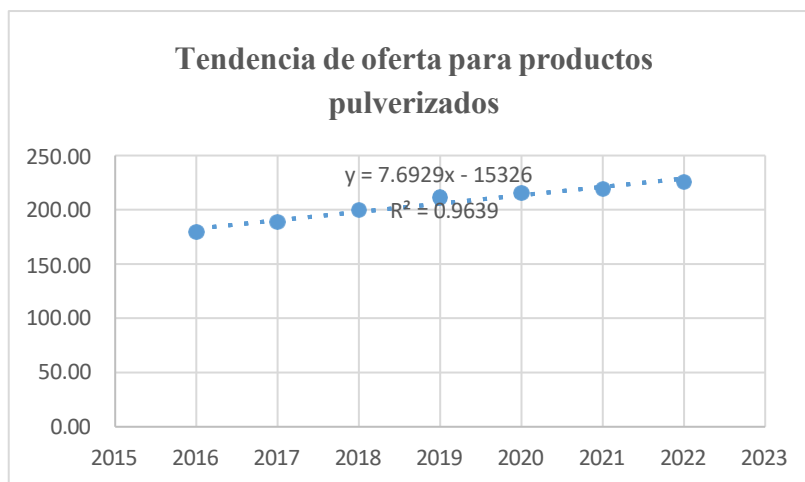


**Figura 4 Diagrama de dispersión de demanda histórica en tendencia**

**Anexo 13 Proyección de la demanda proyectada de pulverizado (t)**

Año	Demanda proyectada de pulverizado (t)
2016	243.49
2017	248.74
2018	267.49
2019	280.89
2020	307.91
2021	355.65
2022	372.17
2023	381.56
2024	388.09
2025	410.95
2026	433.82
2027	456.69
2028	479.55

**Fuente: Elaboración propia.**



**Figura 5 Diagrama de dispersión y tendencia de la oferta**

#### Anexo 14 Proyección de oferta

Año	Oferta proyectada de pulverizado (t)
2016	179.60
2017	188.60
2018	200.10
2019	211.20
2020	215.30
2021	219.40
2022	225.80
2023	236.49
2024	244.18
2025	251.87
2026	259.56
<u>2027</u>	<u>267.26</u>

**Fuente: Elaboración propia.**

### Anexo 15 Demanda del proyecto

Año	Demanda proyectada (t)	Oferta proyectada (t)	Demanda del proyecto (t)
2023	388.09	236.49	151.60
2024	410.95	244.18	166.78
2025	433.82	251.87	181.95
2026	456.69	259.56	197.12
2027	479.55	267.26	212.30

Fuente: Elaboración propia.

### Anexo 16 Precio de pulverizado

Año	Precio(S//bolsa)
2017	4.2
2018	5.9
2019	8.49
2020	8.55
2021	8.59

Fuente: Elaboración propia.

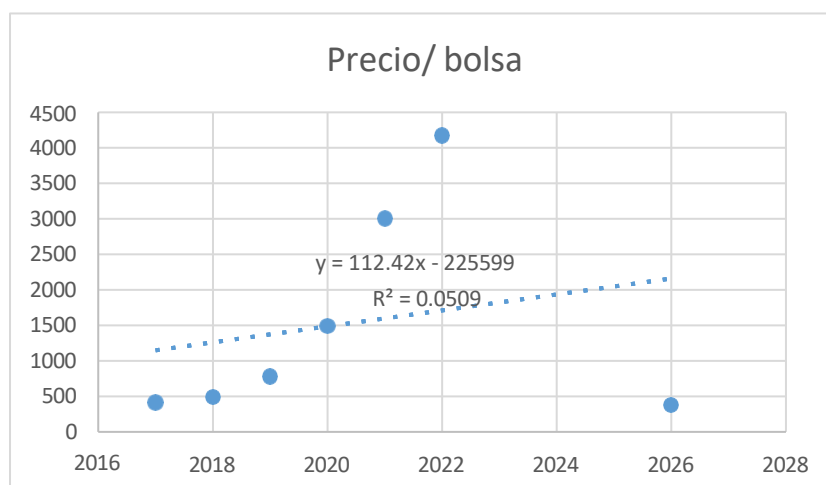


Figura 3 tendencia de precio por bolsa

### Anexo 17 Proyección de precio

Año	Precio(S//bolsa)
2022	10.575
2023	11.718
2024	12.861
2025	14.004
2026	15.147

Fuente: Elaboración propia.

### Anexo 18 Tanque de concreto armado para recepción y almacenamiento



País de Procedencia

Perú Costo

S/.17 325

Material Concreto armado

Capacidad 31 m<sup>3</sup>

Dimensiones (l x a x h) 4,5 x  
3,5 x 2 m

Fuente: Elaboración propia.

### Anexo 19 Transportador tubular de tornillo para recepción y almacenamiento



Empresa SY

Modelo SYSC-12

País de Procedencia China

Costo S/. 16 605

Material Acero inoxidable. 304  
al carbono

Capacidad 12 t/h

Dimensiones 5 x 0,219 x0, 219 m

Potencia equipada 5,5 kW

Fuente: Elaboración propia.

### Anexo 20 Banda de transporte para selección



Modelo	Estructuras Ynoñan	Malvex
País de Procedencia	Perú	Perú
Costo (S/.)	S/. 12 000	S/.8 000
Material	Acero inoxidable	Acero
Capacidad (kg/m <sup>2</sup> )	100	100
Dimensiones	7 x 0,3 x 1m	2 x 0,45 x 1m
Potencia equipada	1,12 kW	0,25 kW

Fuente: Elaboración propia



### Anexo 21 Tina industrial, banda transportadora para lavado y desinfección



Modelo	FR5	-
País de Procedencia	Colombia	Perú
Costo	S/.4000	S/. 2410
Material	Acero inoxidable	Acero inoxidable
Capacidad	300-500 kg	430 kg
Dimensiones	1,5 x 0,7 x 0,8 m	2 x 0,6 x 1,1



Fuente: Elaboración propia

### Anexo 22 Horno de bandejas para secado

		
Modelo	GEA RAY	Telstar
País de Procedencia	Alemania	España
Costo	Aprox \$25 000	Aprox \$50 000
Temperatura condensador	-45°C < -70 °C	-55 °C y -85 °C
Capacidad	216 kg / 600 k	Aprox 300 kg
Dimensiones	2,3 x 2,21 x 2,200 m	1,7 x 2 x 2 m
Potencia equipada	305 kW	1.1–1.4 kW

**Fuente: Elaboración propia.**

### Anexo 23 Molino de martillos con tamizador para molienda y tamizado

		
Fabricante	Beijing Herald Commerce Co.	Maquilagro
Modelo	SFSP63-35	
País de Procedencia	Henan, China	Perú
Costo	S/. 32 396	20 000
Material	Acero inoxidable	Acero
Capacidad	3 ton/h	200 kg/h
Dimensiones	1 510 x 890 x 1 200	2000 x 1000 x 1500
Potencia equipada	30 kW	4,5 kW

**Fuente: Elaboración propia.**

### Anexo 24 Envasadoras y empaquetadora automáticas



Fabricante	ImaMAISA	Filtrantes Perú.
Modelo	EC12B	YD11
País de Procedencia	Argentina	Perú
Costo	S/. 30 000	S/. 23100
Peso	540 kg	640
Capacidad	110 sobres/min	70 sobres/min
Dimensiones	1,7 x 0,9 x 1,9 m	1,5 x 1 x 1,8 m
Potencia equipada	0,37 kW	2 kW

Fuente: Elaboración propia.

### Anexo 25 Máquina retractiladora



Fabricante	Rozagrapisa	Reisopack
Modelo	18SWSS1240	AT5000
País de Procedencia	Perú	España
Costo	S/. 5.000	S/ 3 200
Ancho máximo a sellar	-	290 mm
Capacidad	20 cajas/min	6 pzas/min
Dimensiones	0,54 x 0,3 x 0,2	0,7 × 0,56 × 0,4 m
Potencia equipada	0,15 kW	1,6 kW

Fuente: Elaboración

Criterio	Código	1	2	3	4	5
Lugar de Origen	LO	Otro continente	América del Norte	América del Sur	Perú	Junín
Accesibilidad a elementos de repuesto	AR	Disponibles en otro continente	Disponibles en América del Norte	Disponibles en América del Sur	Disponibles en Perú	Disponibles en Junín
Capacidad	CA	Cubre con más de 3 unds.	Cubre con 15000 -	Cubre con 2 unds.	-	Cubre con una unidad
Costo (\$)	CO	>50000	50000	15000 - 5000	2000-5000	<2000
Consumo de energía (kw)	CE	>20	20 - 15	15 - 10	10 - 5	< 5

Fuente: Elaboración propia

#### Anexo 26. Calificación y ponderación de máquinas y/o equipos

Máquinas y/o equipos	Opción	LO 16,00%	AR 24,00%	CA 16,00%	C 20,00%	CE 24,00%	Puntaje total
Banda transportadora	1	4	4	4	3	4	3,80
	2	4	4	4	4	5	<b>4,24</b>
Trituradora	1	1	1	5	3	4	2,76
	2	1	1	5	4	5	<b>3,20</b>
Lavador	1	3	3	4	3	5	3,64
	2	4	4	4	5	5	<b>4,44</b>
Horno de bandejas	1	1	1	3	1	3	1,80
	2	3	3	3	2	3	<b>2,80</b>
Molino	1	1	4	4	2	1	2,40
	2	4	4	3	3	4	<b>3,64</b>
Mezcladora	1	2	4	3	4	5	<b>3,76</b>
	2	1	4	4	3	4	3,32
Envasadora	1	3	4	5	3	5	4,04
	2	4	4	4	4	5	<b>4,24</b>
Retractiladora	1	4	4	4	4	5	<b>4,24</b>
	2	2	4	2	5	4	3,56

Fuente: Elaboración propia

### Distribución de planta

Utilizando el método Guerchet se determinan las dimensiones de cada área de la planta.

#### A. Almacén de materia prima

##### Anexo 27 área superficial para almacén de materia prima

Dimensiones				Cantidad		Ss	Sg	Se	St	
Elementos	L (m)	A (m)	H (m)	(n)	N	k	m2	m2	m2	m2
Palets	1,2	1	2,6	24	1	0,10	1,2	1,2	0,24	221,76
Carretilla de carga	1,7	0,81	0,965	3	1	0,10	1,377	1,377	0,28	9,09
Total		k=	1,78				100,8			230,85

Fuente: Elaboración propia.

#### B. Almacén de producto terminado

##### Anexo 28 área de almacén de producto terminado

Dimensiones				Cantidad		Ss	Sg	Se	St	
Elementos	L (m)	A (m)	H (m)	(n)	N	k	m2	m2	m2	m2
Andamio metálico	24	1,5	2	3	2	0,1	36	72	10,8	356,40
Total		k=	2							356,40

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 29 área de elementos no móviles y móviles**

Elementos No Móviles										
Cantidad	Nº de lados	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Ss (m2)	Sg (m2)	Se (m2)	St (m2)		
<b>Zona de Recepción y almacenamiento</b>										
Tanque de concreto	1	2	4,5	3,5	2	15,75	31,5	22,54	69,79	
Transportador tubular de tornillo	1	3	5	0,219	0,219	1,1	3,29	2,09	6,47	
Zona de Selección										
Banda de transporte	1	2	2	0,45	1	0,9	1,8	1,29	3,99	
<b>Zona de acondicionamiento</b>										
Máquina trituradora	1	2	0,5	0,4	1	0,2	0,4	0,29	0,89	
<b>Zona de lavado y desinfección</b>										
Tina industrial	1	4	2	0,6	1,1	1,2	4,8	2,86	8,86	
Banda transportadora	1	2	2	0,45	1	0,9	1,8	1,29	3,99	
Zona de secado										
Horno de bandejas	1	1	1,7	2	2	3,4	3,4	3,24	10,04	
<b>Zona de pulverizado y tamizado</b>										
Molino de martillo con tamizador	1	2	2	1	1,5	2	4	2,86	8,86	
Zona de mezclado										
Mezcladora	1	1	1,9	0,65	1,9	1,24	1,24	1,18	3,65	
<b>Zona de formulación, envasado y empaquetado</b>										
Envasadora automática	1	2	1,5	1	1,8	1,5	3	2,15	6,65	
Máquina retractiladora	1	3	0,54	0,3	0,2	0,16	0,49	0,31	0,96	
<b>Elementos Móviles</b>										
Operarios	14				1,65			11,02	11,02	
Carro de carga		2	1	1,7	0,81	0,97	1,38	2,75	1,97	6,10
Promedio de alturas de equipos estáticos (m)						1,25				
Promedio de alturas de equipos móviles (m)						1,31				
						k	0,48			
								<b>TOTAL</b>	<b>138,10</b>	

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 30 área administrativa**

Nº	Cantidad		Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Ss (m <sup>2</sup> )	Sg (m <sup>2</sup> )	Se (m <sup>2</sup> )	St (m <sup>2</sup> )
Equipo									
Silla de gerente	1	3	0,8	0,62	1,19	0,50	1,49	0,70	2,69
Silla para 4 escritorio		3	0,55	0,55	1	0,91 0,30		1,72	2,93
Silla de visita	3	3	0,55	0,55	1	0,30	0,91	1,29	2,50
Estante	3	1	0,8	0,32	1,92	0,26	0,26	0,55	1,06
Escritorio	5	1	1,8	1,09	0,75	1,96	1,96	6,97	10,89
Trabajadores	5				1,65			2,93	2,93
Promedio de alturas de equipos estáticos (m)					1,17				
Promedio de alturas de equipos móviles (m)					1,65				
k					0,36			<b>TOTAL</b>	<b>23,00</b>

Fuente: Elaboración propia

**Servicios higiénicos**

Número de ocupantes	Hombres	Mujeres
0 a 15 personas	1l, 1u, 1i	1l, 1i
16 a 50 personas	2l, 2u, 2i	2l, 2i
51 a 100 personas	3l, 3u, 3i	3l, 3i
101 a 200 personas	4l, 4u, 4i	4l, 4i
Por cada 100 personas adicionales	1l, 1u, 1i	1l, 1i

Donde:

l: lavatorio u: urinario i: inodoro

**Anexo 31 área de almacén de residuos sólidos**

Equipo	Cantidad	Nº lados	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Ss (m <sup>2</sup> )	Sg (m <sup>2</sup> )	Se (m <sup>2</sup> )	St (m <sup>2</sup> )
Contenedor	3	3	0,745	0,595	1	0,44	1,33	1,61	3,39
Personas	2				1,65			1	1
Promedio de alturas de equipos estáticos (m)					1,00				
Promedio de alturas de equipos móviles (m)					1,65				
k					0,30			<b>TOTAL</b>	<b>4,39</b>

**Fuente: Elaboración propia**  
**Anexo 32 área de patio de Maniobras**

<b>Equipo</b>	<b>Cantidad lados</b>	<b>N°</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Altura (m)</b>	<b>Ss (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Sg (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Se (m<sup>2</sup>)</b>	<b>St (m<sup>2</sup>)</b>
Camión	2	2	12	2,5	2,4	30	60	65,45	155,45
Personas	4				1,65			4,8	4,8
Promedio de alturas de equipos estáticos (m)					2,40				
Promedio de alturas de equipos móviles (m)					1,65				
								<b>TOTAL</b>	<b>160,25</b>

**Fuente: Elaboración propia**

**Anexo 33 Resumen de áreas**

<b>Área</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
Almacén de materia prima	230,85
Almacén de producto terminado	356,40
Área de Producción	138,10
Área Administrativa	23,00
Servicios Higiénicos	23,85
Almacén de residuos sólidos	4,39
Patio de Maniobras	160,25
<b>Área total</b>	<b>936,84</b>

**Fuente: Elaboración propia**

**Análisis de proximidad y distribución**

<b>Número</b>	<b>Razón</b>
1	Por control
2	Por higiene
3	Por proceso
4	Por conveniencia
5	Por seguridad

Letra	Orden de proximidad	Valor de líneas
A	Absolutamente necesaria	
E	Especialmente importante	
I	Importante	
O	Ordinaria o normal	
U	Unimportant - Sin importancia	.
X	Indeseable	
XX	Muy Indeseable	

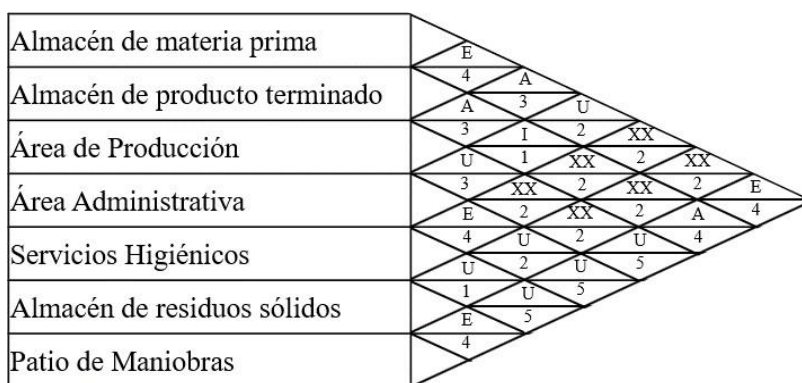


Figura 6 Diagrama de proximidad Fuente: Elaboración propia

Anexo 34 área de patio de Maniobras

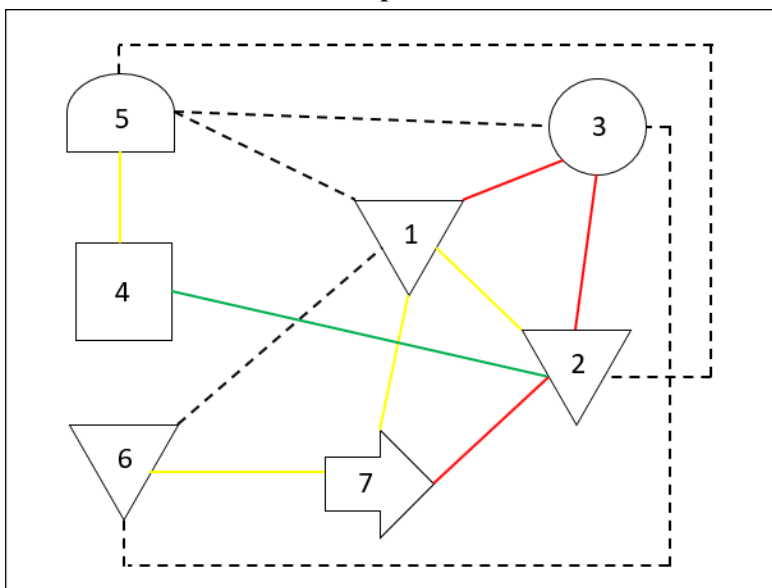


Figura 7 Diagrama relacional Fuente: Elaboración propia

### Anexo 35 Área de distribución general



UNIVERSIDAD CATOLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO				PLANO DE PLANTA
				TÍTULO:
ELABORADO POR	VILLARREAL CIEZA, LEIDY JULISSA	FIRMA	L.VILLARREAL	Estudio de prefactibilidad de una planta productora de pulpa de café pulverizado para atender la demanda nacional
CORREGIDO POR	GONZALEZ WONG, ABEL ENSIQUE	FIRMA	A. GONZALEZ	
		FECHA	10/06/2013	

**Fuente: Elaboración Propia**

## Anexo 36 Matriz de Leopoldo

ETAPAS DE PROYECTO			CONSTRUCCION				OPERACIÓN					CIERRE							
ACTIVIDADES DEL PROYECTO			Habilitado del terreno	Desarrollo de obras civiles	Montaje de la maquinaria	Implementación de la fábrica	Recepción de materia prima	Selección	Lavado	Secado	Molienda y Tamizado	Envasado y Empaquetado	Desmantelamiento de Fábrica	Acondicionamiento de la Fábrica	PROMEDIOS POSITIVOS	PROMEDIOS NEGATIVOS	IMPACTO POR SUBCOMPONENTE	IMPACTO POR COMPONENTE	IMPACTO DEL PROYECTO
FISICO	Aire	Ruido	-1 2										-1 2	-1 2	0	3	-6	-79	130
		Calidad de aire	-2 5		-1 1		-1 3				-1 3	-1 3		-1 2	-2 5	0	7		
	Suelo	Calidad de suelo	-2 5	-2 2	-1 1	-1 2	-1 3	-1 3	-1 3	-1 2	-1 3	-1 3	-1 3	-2 5	0	11	-41		
BIOLOGICO	Fauna	Aves	-1 4											3 5	1	1	11	22	130
	Flora	Perros	-1 4											3 5	1	1	11		
SOCIO ECONOMICO	Social	Economía	1 4	1 4	1 4	1 4	1 5	1 5	1 5	1 5	1 5	1 5	1 5	1 5	12	0	56	187	130
		Empleo	2 2	2 2	2 2	2 2	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	3 4	12	0	112		
		Salud		-1 2				-1 3	-1 3	-1 3	-1 3	-1 3	-1 3	-1 3	-3 0	8	19		
PROMEDIOS POSITIVOS			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	26					
PROMEDIOS NEGATIVOS			5	2	2	1	2	2	2	2	3	2	4	4		31			
PROMEDIOS ARITMETICOS			-22	2	6	6	11	20	17	17	15	17	13	28					

## Anexo 37. Capital de trabajo

<b>Capital de trabajo</b>					
<b>Ítem</b>	<b>1 Año</b>	<b>2 Año</b>	<b>3 Año</b>	<b>4 Año</b>	<b>5 Año</b>
	S/	S/	S/	S/	S/
	4,315,862.1	4,707,954.7	6,375,052.5	6,865,164.3	11,032,919.3
<b><u>Ingresos</u></b>	3	0	3	1	7
	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.
<b>Total Ingresos</b>	<b>4,315,862</b>	<b>4,707,955</b>	<b>6,375,053</b>	<b>6,865,164</b>	<b>11,032,919</b>
<b><u>Egresos</u></b>					
	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.
Costos de producción	1,419,523	1,520,830	1,951,564	2,078,197	S/. 3,155,037
Gastos administrativos	S/. 681,346	S/. 681,346	S/. 681,346	S/. 681,346	S/. 681,346
Gastos de comercialización	S/. 235,018	S/. 235,018	S/. 235,018	S/. 235,018	S/. 235,018
	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.
<b>Total Egresos</b>	<b>2,335,887</b>	<b>2,437,194</b>	<b>2,867,929</b>	<b>2,994,561</b>	<b>S/. 4,071,401</b>
<b>Saldo (Deficit/superavit)</b>	<b>S/. 1,979,975</b>	<b>S/. 2,270,761</b>	<b>S/. 3,507,124</b>	<b>S/. 3,870,603</b>	<b>S/. 6,961,519</b>
<b>Utilidad Acumulada</b>	<b>S/. 1,979,975</b>	<b>S/. 4,250,736</b>	<b>S/. 7,757,860</b>	<b>S/. 11,628,463</b>	<b>S/. 18,589,982</b>

## Anexo 38. Inversión

<b>INVERSIÓN</b>			
<b>Descripción</b>	<b>Inversión Total</b>	<b>Promotor del Proyecto</b>	<b>Financiamiento</b>
<b>Capital de Trabajo</b>	S/. 110,580.82	S/. 22,116.16	S/. 88,464.66
<b><u>Inversión Tangible</u></b>			
Maquinaria	S/. 804,236.00		S/. 804,236.00
Terreno	S/. 1,108,205.00	S/. 221,641.00	S/. 886,564.00
Envases	S/. 150,000.00	S/. 15,000.00	S/. 135,000.00
<b>Total inversión Tangible</b>	<b>S/. 2,062,441.00</b>	<b>S/. 236,641.00</b>	<b>S/. 1,825,800.00</b>
<b><u>Inversión Intangible</u></b>			
Estudios	S/. 5,000.00	S/. 5,000.00	
Gastos Pre Operativos	S/. 10,000.00		S/. 10,000.00
<b>Total inversión Intangible</b>	<b>S/. 15,000.00</b>	<b>S/. 5,000.00</b>	<b>S/. 10,000.00</b>
Imprevistos 5%	S/. 109,401.09		S/. 109,401.09
<b>INVERSIÓN TOTAL</b>	<b>S/. 2,297,422.91</b>	<b>S/. 263,757.16</b>	<b>S/. 2,033,665.75</b>
Porcentaje	100%	11%	89%

### Anexo 39. Gastos financieros

<b>Monto financiado</b>	S/. 2,033,665.75
-------------------------	---------------------

<b>Interés préstamo</b>	8.50%
-------------------------	-------

<b>Tiempo</b>	5	años
---------------	---	------

<b>GASTOS FINANCIEROS</b>						
<b>Ítem</b>	<b>Pre operativo</b>	<b>1 Año</b>	<b>2 Año</b>	<b>3 Año</b>	<b>4 Año</b>	<b>5 Año</b>
	S/.	S/.	S/.			
Préstamo a largo plazo	2,033,666	1,626,933	1,220,199	S/. 813,466	S/. 406,733	S/. 0
Intereses		S/.	S/.	S/.	S/.	S/.
Amortizaciones		172,861.59	138,289.27	103,716.95	69,144.64	34,572.32
<b>Total Gastos Financieros (Pagos)</b>		S/. 406,733	S/. 406,733	S/. 406,733	S/. 406,733	S/. 406,733
		S/.	S/.	S/.	S/.	S/.
		<b>579,594.74</b>	<b>545,022.42</b>	<b>510,450.10</b>	<b>475,877.78</b>	<b>441,305.47</b>

### Anexo 40. Punto de equilibrio

<b>PUNTO DE EQUILIBRIO</b>					
<b>Ítem</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
<b><u>Costos Variables</u></b>					
Materiales directos	S/. 67,482	S/. 73,613	S/. 99,679	S/. 107,342	S/. 172,508
Materiales Indirectos	S/. 967,901	S/. 1,055,834	S/. 1,429,708	S/. 1,539,623	S/. 2,474,309
Mano de obra directa	S/. 304,416	S/. 304,416	S/. 304,416	S/. 304,416	S/. 304,416
Gastos Generales de fabricación	S/. 79,724	S/. 86,967	S/. 117,762	S/. 126,815	S/. 203,803
<b>Costos Variables Totales</b>	<b>S/. 1,419,523</b>	<b>S/. 1,520,830</b>	<b>S/. 1,951,564</b>	<b>S/. 2,078,197</b>	<b>S/. 3,155,037</b>
<b><u>Costos fijos</u></b>					
Gastos Administrativos	S/. 681,346	S/. 681,346	S/. 681,346	S/. 681,346	S/. 681,346
Gastos de Comercialización	S/. 235,018	S/. 235,018	S/. 235,018	S/. 235,018	S/. 235,018
Gastos Financieros	S/. 579,595	S/. 545,022	S/. 510,450	S/. 475,878	S/. 441,305
<b>Costos fijos Totales</b>	<b>S/. 1,495,959</b>	<b>S/. 1,461,387</b>	<b>S/. 1,426,814</b>	<b>S/. 1,392,242</b>	<b>S/. 1,357,670</b>
<b>Costos Totales</b>	<b>S/. 2,915,482</b>	<b>S/. 2,982,216</b>	<b>S/. 3,378,379</b>	<b>S/. 3,470,439</b>	<b>S/. 4,512,706</b>
	S/	S/	S/	S/	S/
<b>Ingreso Total</b>	<b>4,315,862.13</b>	<b>4,707,954.70</b>	<b>6,375,052.53</b>	<b>6,865,164.31</b>	<b>11,032,919.37</b>
<b>Punto de equilibrio (S/.)</b>	<b>S/. 2,229,142</b>	<b>S/. 2,158,730</b>	<b>S/. 2,056,299</b>	<b>S/. 1,996,665</b>	<b>S/. 1,901,407</b>
<b>Punto de equilibrio</b>	<b>S/. 253,312</b>	<b>S/. 245,310</b>	<b>S/. 233,670</b>	<b>S/. 226,894</b>	<b>S/. 216,069</b>
<b>Punto de equilibrio (Unidad de venta)</b>	<b>12665.58162</b>	<b>12265.5097</b>	<b>11683.51916</b>	<b>11344.68606</b>	<b>10803.44733</b>

**Anexo 41. Tasa aceptada de rendimiento**

<b>Tasa Mínima Aceptada de rendimiento</b>			
Inversión TMAR = %Tasa inflacionaria + % de lo que se piensa ganar			
	<b>% aporte</b>	<b>TMAR</b>	<b>Ponderado</b>
<b>Inversión propia</b>	2.0%	25%	<b>27%</b>
<b>Inversión financiera</b>		8.5%	<b>8.5%</b>
<b>Inversión propia</b>	11%	27%	2.97%
<b>Inversión financiera</b>	89%	8.5%	7.57%
		<b>TMAR GLOBAL</b>	<b>10.54%</b>