

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



**Diseño de una planta de cremas cosméticas a partir del descarte de palta de
empresas procesadoras de la región Lambayeque**

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

AUTOR

Gianpiers Martin Bayona Gonzales

ASESOR

Cynthia Cecilia Orbegoso Peñaherrera

<https://orcid.org/0009-0004-2447-0071>

Chiclayo, 2025

**Diseño de una planta de cremas cosméticas a partir del descarte
de palta de empresas procesadoras de la región Lambayeque**

PRESENTADA POR

Gianpiers Martin Bayona Gonzales

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

INGENIERO INDUSTRIAL

APROBADA POR

Lucerito Katherine Ortiz García

PRESIDENTE

Johnny André Ubillus Verona

SECRETARIO

Cynthia Cecilia Orbegoso Peñaherrera

VOCAL

Dedicatoria

A Dios, quien ha sido mi guía y fuente de fortaleza, agradezco infinitamente por su constante apoyo y amor incondicional.

A mis padres, quienes han sido mi mayor inspiración y sostén a lo largo de este recorrido, les dedico este logro. Su amor, sacrificio y confianza en mí han sido los cimientos sobre los cuales he construido mi éxito.

A mis estimados docentes, quienes han compartido su sabiduría y han guiado mis pasos en el proceso de aprendizaje, les agradezco por su dedicación y compromiso. Sus enseñanzas han dejado una huella perdurable en mi vida y han contribuido en gran medida a mi formación académica.

Agradecimientos

En primer lugar, deseo agradecer a Nevado Rojas Ysabel por su orientación experta, apoyo constante y valiosos comentarios a lo largo de todo el proceso de investigación. Su guía y experiencia fueron fundamentales para el desarrollo y la calidad de esta investigación.

Asimismo, deseo expresar mi gratitud a mis seres queridos, amigos y a mi familia por su amor, paciencia y comprensión a lo largo de este viaje. Su apoyo incondicional ha sido fundamental en mi vida y ha sido un verdadero motor para alcanzar mis metas académicas.

Diseño de una planta de cremas cosméticas a partir del descarte de palta de empresas procesadoras de la región Lambayeque

INFORME DE ORIGINALIDAD

17%	16%	5%	7%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	4%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
3	repositorio.uvg.edu.gt Fuente de Internet	1%
4	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1%
5	renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	<1%
6	repositorio.ulima.edu.pe Fuente de Internet	<1%
7	repositorio.umsa.bo Fuente de Internet	<1%
8	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	<1%
9	tesis.pucp.edu.pe Fuente de Internet	<1%
10	docplayer.es Fuente de Internet	<1%
11	Submitted to Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo Trabajo del estudiante	<1%

Índice

Resumen	6
Abstract	7
Introducción.....	8
Revisión de literatura.....	10
Materiales y métodos	15
Resultados y discusión	18
Conclusiones	48
Recomendaciones	49
Referencias	50
Anexos	55

Resumen

Perú es reconocido por su diversidad de productos agrícolas, destacando la palta, una fruta con propiedades únicas utilizada por la población para mantener un estilo de vida saludable. En 2023, la región de Lambayeque fue el segundo productor nacional con 125 641 000 kg, generando 6 282 050 kg de palta de descarte, además, el mercado de cosméticos estima un crecimiento del 5 % en los próximos años. Por lo que, el objetivo general planteado fue diseñar una planta de producción de cremas cosméticas utilizando los descartes de palta provenientes de empresas productoras de la región Lambayeque. A partir de esto, se establecieron objetivos específicos que incluyen un diagnóstico de mercado y la evaluación de la viabilidad técnica y económico-financiera del proyecto. La demanda insatisfecha fue tomada por la importación de cosméticos que la producción de empresas nacionales no era capaz de satisfacer, abarcando el 5% con 897 toneladas hasta el año 2044. La planta industrial se ubicará en el distrito de Olmos y producirá diariamente 11 998 envases de crema humectante a partir de 2 970,54 kg de palta. Usando el método Guerchet, se estimó un área necesaria de 3 166,03 m² y se diseñó el layout de la planta. El proyecto demandará una inversión de S/ 10 454 881 y se estima un TIR del 25,54 % en un período de 20 años, recuperando la inversión al cuarto año.

Palabras clave: Palta (Persea Americana), Cosméticos, Aguacate.

Abstract

Peru is recognized for its wide diversity of agricultural products, with avocado standing out as a fruit with unique properties widely used by the population to maintain a healthy lifestyle. In 2023, the Lambayeque region ranked as the second-largest national producer with 125,641,000 kg, generating 6,282,050 kg of discarded avocados. Additionally, the cosmetics market is expected to grow by 5% in the coming years. Therefore, the main objective of this study was to design a production plant for cosmetic creams using avocado waste from processing companies in the Lambayeque region.

Based on this, specific objectives were established, including a market analysis and an evaluation of the project's technical and economic-financial feasibility. The unmet demand, which national cosmetic production could not satisfy, was covered by imports, representing 5% or 897 tons up to the year 2044. The industrial plant will be located in the district of Olmos and will produce 11,998 units of moisturizing cream per day from 2,970.54 kg of avocado.

Using the Guerchet method, the required area was estimated at 3,166.03 m², and the plant layout was designed accordingly. The project will require an investment of S/ 10,454,881 and is estimated to achieve an internal rate of return (IRR) of 25.54% over a 20-year period, with investment recovery expected in the fourth year.

Keywords: Avocado (*Persea Americana*), Cosmetics, Aguacate

Introducción

Actualmente, la generación de residuos agroindustriales en las distintas etapas de los procesos productivos representa una problemática a nivel mundial, ya que, en la mayoría de los casos, estos no son gestionados ni dispuestos de manera adecuada, lo que implica la pérdida de oportunidades para su aprovechamiento como fuentes de materia prima. Sin embargo, gracias al avance tecnológico de las industrias a lo largo de los años, se ha demostrado que los descartes agroindustriales poseen un alto potencial para ser valorizados en diversos procesos, tales como la elaboración de nuevos productos, la incorporación de valor agregado a los productos originales y la generación de beneficios económicos para los productores. En este contexto, existen mercados que aún no han sido explotados en su totalidad, donde los residuos agroindustriales podrían convertirse en la principal materia prima. Entre estos mercados, destaca la industria cosmética. [1]

La *Persea americana*, también denominada comúnmente como avocado, aguacate, abacate o palta, es una especie de baya comestible que ha sido cultivada en una gran cantidad de países alrededor del mundo. En 2023, de acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) [2], México se posicionó en el primer lugar referente a la producción mundial de palta con un porcentaje de participación del 28,04%, sucediéndole Colombia con 10,24%, República Dominicana con 9,59% y Perú en cuarto lugar con 9,27%. Según el Ministerio de Agricultura y Riego (MIDAGRI) [3], La Libertad, Lambayeque, Lima e Ica son las principales regiones donde se produce palta, y estas zonas concentran el 83 % de hectáreas productivas que tiene el país. Además, Lambayeque cuenta con la tasa de crecimiento más alta, correspondiendo a un 30%, siendo representada por una producción de 54 760 toneladas en 2019, 87 723 toneladas en 2020, 124 429 toneladas en 2021, 96 678 toneladas en 2022 y un abrupto crecimiento de producción en 2023 con 125 641 toneladas.

Asimismo, el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) estima que existe un porcentaje de descarte de palta que oscila entre el 13 % y el 20 % debido a que no cumple con los estándares de calidad requeridos para su exportación, por lo que se comercializa en el mercado nacional. [4], [5] Además, en [3] se menciona que esto genera una cantidad considerable de subproductos, como la semilla, cáscara y pulpa desgrasada, los cuales comúnmente son desechados o desperdiciados, convirtiéndose en una fuente de contaminación ambiental. Sin embargo, gracias a la economía circular, se ha conseguido su aprovechamiento en tecnologías emergentes para la producción de champús, cremas corporales, aceites, jabones, mantequillas, snacks, aditivos alimentarios, entre otros.

En base a ello, los porcentajes con mayor participación en nuevas tecnologías para la cadena de valor de la palta son: productos cosméticos para tocador con 23%, productos para el cuidado de la piel con 11%, preparaciones medicinales que contienen principios activos orgánicos con 8%, productos para el cuidado del cabello con 8%, ingeniería genética con 7% y biocidas con 6%. Estos productos constituyen el 63% de todas las tecnologías aplicables al cultivo de la palta, evidenciando mayor participación en la industria cosmética. Además, en 2024, el mercado peruano de higiene personal y cosméticos superó los 9 300 millones de soles peruanos, con una tasa de crecimiento anual proyectado del 5 %, lo que refleja una demanda en constante crecimiento. [6], [7]

Según lo anteriormente expuesto, los productos elaborados a partir del aprovechamiento de desechos o descartes generados durante el control de calidad pueden contribuir al crecimiento económico de un país, al abrir nuevas oportunidades comerciales para el desarrollo de productos con potencial de mercado aún no explotado en su totalidad. Asimismo, la creciente tendencia hacia el consumo eco amigable ha impulsado la expansión de mercados orientados al lanzamiento de productos elaborados con componentes orgánicos.

Por esa razón, el desarrollo de esta investigación irá enfocada al aprovechamiento del descarte de palta no exportable para la generación de una línea de productos de cremas cosméticas a base de palta, aportando un crecimiento económico y social para el país incentivando a las diferentes empresas y asociaciones productoras de palta a darle un valor mayor a sus descartes y aportar a la nueva valorización agroindustrial.

En este contexto, la presente investigación pretende: proponer el diseño de una planta de cremas cosméticas a partir del descarte de palta de empresas procesadoras de la región Lambayeque. Teniendo como objetivos específicos: efectuar un diagnóstico de mercado para determinar la viabilidad de cremas cosméticas aprovechando la palta de descarte de empresas procesadoras de la región Lambayeque, establecer la viabilidad tecnológica para el diseño de una planta de cremas cosméticas para el aprovechamiento de palta de descarte de empresas procesadoras de la región Lambayeque y por último evaluar la viabilidad económica-financiera para el aprovechamiento de una planta de descarte de empresas procesadoras de la región Lambayeque.

Revisión de literatura

La *Persea americana*, conocida comúnmente como palta, aguacate o abacate es una especie de baya comestible ampliamente cultivada en diversos países debido a su alta demanda en el mercado global. Es originaria de México y Guatemala, y se destaca por su elevado valor nutricional, al contener una significativa concentración de vitaminas (como la E, C y del complejo B) y minerales (potasio, magnesio, entre otros), lo que la convierte en un alimento fundamental dentro de una dieta equilibrada. La composición química del fruto incluye un alto contenido de lípidos que varía entre el 10 % y 30 %, proteínas entre 0,8 % y 2,4 %, e hidratos de carbono entre 2,9 % y 12,2 %, además de fibra y antioxidantes naturales. [8]

En el contexto del alto volumen de agroexportaciones en el Perú, la generación de palta de descarte durante el proceso de control de calidad es una consecuencia inevitable. La fruta se clasifica en tres categorías: la categoría 1 agrupa los frutos que cumplen con los estándares más exigentes para exportación; la categoría 2 incluye aquellos que, aunque no cumplen todos los requisitos, aún pueden exportarse a menor precio y a mercados menos exigentes; y la categoría de descarte comprende los frutos que no alcanzan los criterios mínimos de exportación debido a defectos relacionados con el tamaño, color, forma o daños físicos como golpes, manchas o alteraciones en la maduración. Estos frutos descartados, al no ser aptos para la exportación, suelen ser destinados al mercado local para su comercialización. [9], [10], [5]

Asimismo, la industria cosmética comprende un conjunto de actividades orientadas a la elaboración de productos destinados al cuidado personal, incluyendo la piel, el cabello, el maquillaje, fragancias, artículos de higiene y cosméticos bucales. Este sector se enfoca en el desarrollo de soluciones estéticas dirigidas a satisfacer las necesidades y preferencias de los consumidores. [11] Uno de los productos con mayor demanda en el mercado son las cremas corporales, diseñadas para mejorar la retención de humedad, mantener el pH de la piel y restaurar la función de la barrera cutánea. Además de su acción hidratante, pueden ofrecer beneficios adicionales como efectos antiinflamatorios, antipruriginosos, antimicrobianos, fotoprotectores y de cicatrización. A lo largo del tiempo, este rubro se ha expandido tecnológicamente facilitando la implementación de la naturaleza en sus productos, teniendo una tendencia favorable por la cosmética natural. [12], [13]

La Norma Oficial Mexicana NOM-259-SSA1-2022 establece los requisitos mínimos de buenas prácticas de fabricación e importación de productos cosméticos destinados al consumidor final en México. Esta norma define aspectos obligatorios como la calibración de instrumentos, la rastreabilidad de materiales, el manejo de productos fuera de especificación y

la gestión de quejas, todo con el fin de prevenir contaminaciones cruzadas y riesgos para la calidad del producto. Además, enfatiza la protección del personal mediante requisitos de vestimenta, higiene y capacitación, incluyendo también a los visitantes. La norma abarca diez temas clave, desde la recepción de materias primas hasta el almacenamiento, distribución, limpieza, control de plagas y manejo de devoluciones. [14] Asimismo, la ISO 22716 es una norma internacional que proporciona una guía para las Buenas Prácticas de Fabricación (GMP) en la elaboración, control, almacenamiento y expedición de productos cosméticos. Publicada por la Organización Internacional de Normalización (ISO), esta norma especifica requisitos para la gestión de la calidad en todos los aspectos de la cadena de suministro cosmético, integrándose fácilmente con otros sistemas como ISO 9001. Es obligatoria en la Unión Europea conforme al Reglamento (CE) n.º 1223/2009 y se centra en el control de materias primas, personal, instalaciones, documentación y calidad para garantizar la seguridad del consumidor. Desde una perspectiva técnica de fabricación, el Perú ha homologado los estándares de calidad global mediante la NTP-ISO 22716:2010. Esta Norma Técnica Peruana adopta las directrices internacionales de la ISO sobre Buenas Prácticas de Manufactura, proporcionando la guía oficial para la gestión de la infraestructura, el personal y el control de calidad en los laboratorios nacionales. La autoridad encargada de fiscalizar el cumplimiento de estas normas, otorgar las autorizaciones de funcionamiento y verificar la seguridad de los insumos es la Dirección General de Medicamentos, Insumos y Drogas (DIGEMID), asegurando así la protección del consumidor final. [15]

La producción de cremas cosméticas implica la preparación de emulsiones con una textura sólida o semisólida, las cuales se obtienen al mezclar compuestos grasos con un líquido. Estas cremas se estructuran a partir de tres componentes esenciales: el principio activo, los excipientes y los aditivos. El principio activo es el encargado de proporcionar la función principal del producto, y puede derivarse de fuentes naturales o sintéticas, como vegetales, animales o minerales. Por su parte, los excipientes actúan como vehículos o soportes del principio activo, facilitando su aplicación y estabilidad, y pueden incluir sustancias como diluyentes, aglutinantes o colorantes. Finalmente, los aditivos se incorporan para prolongar la vida útil del producto y mejorar su apariencia, favoreciendo así su aceptación comercial. [14]

Según McClements [15], existen dos tipos principales de emulsiones: directas e inversas. Las emulsiones directas se caracterizan por tener una fase dispersa compuesta por una sustancia lipofílica (como aceites o grasas) y una fase continua de naturaleza hidrofílica, generalmente agua; este tipo de emulsión se representa comúnmente como aceite en agua (O/W o L/H). En

cambio, en las emulsiones inversas, la fase dispersa es una sustancia hidrofílica, mientras que la fase continua es lipofílica; estas se conocen como agua en aceite (W/O o H/L).

La Gobernación del Tolima y la Universidad del Tolima [16] en su informe “*Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de aguacate en el departamento del Tolima*”, plantearon estrategias para mejorar la competitividad del sector aguacatero mediante innovación y aprovechamiento de subproductos. Entre 2008 y 2023, la producción nacional de aguacate en Colombia aumentó un 86 %, pasando de 343 862 a 1 085 765 toneladas, y el área cosechada creció un 130 %, de 399 601 ha a 918 531 ha. Además, el país aportó el 10 % de la producción mundial. El estudio propuso el desarrollo de productos con alto valor agregado como aceite, mantequilla, biopolímeros y biocombustibles, priorizando las industrias cosmética y farmacéutica. También se definieron proyectos para el aprovechamiento de aguacates dañados o descartados, orientados a la economía circular y la sostenibilidad del sector, mediante su transformación en insumos útiles para nuevas líneas industriales.

Chávez García [17] en su investigación titulada “*Propuesta de formulaciones cosméticas a base de aceite de aguacate Hass colombiano, una revisión bibliográfica*”, identificó como problemática el desaprovechamiento del aceite de aguacate Hass en la industria cosmética colombiana, a pesar de sus propiedades humectantes, antioxidantes y regenerativas. El objetivo fue formular una crema hidratante incorporando este aceite como ingrediente funcional, utilizando un diseño experimental. Para ello, se seleccionaron cuatro variables: concentración del emulsionante (1,0 % y 2,0 %), concentración del viscosante (0,2 % y 0,4 %), concentración del aceite de aguacate Hass (3 % y 5 %) y temperatura de elaboración de la emulsión (60 °C y 75 °C), generando una matriz con ocho combinaciones experimentales. La formulación propuesta incluye componentes como emulsionante, viscosante, coemulsionante y humectante auxiliar. Como resultado, se estableció una propuesta cuali-cuantitativa que permite identificar la combinación más eficaz para obtener una emulsión tipo O/W estable, con propiedades sensoriales adecuadas y con probabilidad de cumplir los criterios de seguridad, eficacia y estabilidad.

Amaya y García [18] en su estudio “*Diseño de una crema cosmética con Salvia Hispánica L. (Chía) y quitosano*”, desarrollaron una crema hidratante tipo emulsión aceite en agua, formulada con aceite de chía al 4 % y quitosano al 0,4 %. Aplicaron un diseño experimental para optimizar tres excipientes: ácido esteárico (6 – 6,43 %), alcohol cetílico (2,7 – 3 %) y agua (53,85 – 54 %). Se evaluaron el pH y la extensibilidad como variables clave, logrando valores óptimos de pH entre 6,3 y 6,9 y extensibilidad de hasta 88 cm². Las formulaciones mostraron

buena consistencia, estabilidad física, viscosidad adecuada y ausencia de microorganismos. Además, fueron altamente aceptadas en pruebas sensoriales con 50 personas. El estudio demostró que es viable formular una crema hidratante estable, segura y eficaz a base de ingredientes naturales.

Escobedo *et al.* [19], en su investigación “*Diseño, manufactura y control de calidad de crema facial natural*”, desarrollaron una crema facial empleando sábila y romero como ingredientes activos, con el objetivo de obtener una formulación natural y estable. Se elaboraron cinco formulaciones que incluían componentes como cera de abeja, lanolina, ácido esteárico, aceites vegetales y vitamina E. Cada formulación fue sometida a pruebas de calidad como análisis organoléptico (color, olor, textura, pH) y estudios de estabilidad térmica, de iluminación y natural. La formulación óptima fue la número 4, compuesta por 16 ml de romero, 20 ml de sábila, 10 g de cera de abeja, 10 g de lanolina, 5 ml de aceite de argán, 5 ml de aceite de almendras, 11 ml de agua destilada, 10 g de ácido esteárico y 1 ml de vitamina E. Esta formulación mantuvo su estabilidad físico-química y buena eficacia sensorial durante 15 días de pruebas, cumpliendo los criterios de calidad para su potencial comercialización.

Bohórquez *et al.* [20] en su investigación titulada “*Caracterización del proceso de extracción de aceite de aguacate variedad Hass*”, tuvo como objetivo evaluar las alternativas de extracción de aceite de aguacate y su potencial uso en la industria cosmética. Se realizaron pruebas experimentales mediante los métodos de prensado y Soxhlet, comparando su rendimiento y calidad. El método Soxhlet permitió obtener un aceite con una pureza del 98,9 %, un índice de acidez promedio de 1,05 mg KOH/g y un índice de saponificación de 196 mg KOH/g, parámetros que cumplen con estándares de calidad cosmética. Además, se identificó una alta presencia de ácidos grasos monoinsaturados, especialmente ácido oleico, que representa hasta un 80 % del total de ácidos grasos. El aceite también mostró contenido significativo de vitaminas A, B, K y E, reconocidas por su acción antioxidante y regeneradora sobre la piel. Como parte del contexto del estudio, se destacó que en Colombia se desperdician anualmente 9,76 millones de toneladas de alimentos, lo que representa el 34 % de los alimentos destinados al consumo humano, presentando una oportunidad para el aprovechamiento de descartes de aguacate. Se concluyó que el aceite extraído mediante Soxhlet posee propiedades fisicoquímicas aptas para su incorporación en productos cosméticos naturales, fomentando la valorización de subproductos agroindustriales.

Quiñónez [21] en su informe de investigación “*Diseño de una línea de producción de crema humectante utilizando aceite de aguacate Hass*” tuvo como objetivo el diseño de una línea de producción de crema humectante con aceite de aguacate Hass y se realizó un estudio económico

con flujo de caja a diez años. La fórmula utilizada para producir un lote de 300kg de crema humectante con aceite de aguacate Hass fue la siguiente: 168.42kg de agua destilada, 16.85kg de trietanolamina, 67.37kg de glicerina, 39.25kg de ácido esteárico, 44.15kg de vaselina, 4.91kg de aceite de aguacate, 0.46kg de conservante y 5.98kg de esencia. El análisis de mercado demostró que la crema humectante se prefiere que sea color blanco con un aroma relajante de intensidad media en presentación de 400gr. Finalmente, el tiempo de recuperación de la inversión es de un año y siete meses, con una tasa interna de retorno de 65% indicando que el proyecto es económicamente factible.

Vidal *et al.* [22] en su investigación “*Estudio de prefactibilidad para la fabricación de cremas hidratantes corporales a base de açai y aceite de jojoba*” tuvo como finalidad diagnosticar la viabilidad económica, técnica y social de una planta fabricante de cremas corporales. El estudio se enfocó en personas entre 18 y 65 años para el nivel socioeconómico A, B y C de Lima Metropolitana y se utilizó el método de regresión logarítmica para la proyección de la demanda hasta el 2026 con 4 275 875 litros en base al consumo crema corporal. El método de Guerchet se empleó para el cálculo de áreas de cada zona de la planta y el método de fabricación en el proceso productivo fue el de emulsión óleo-acuosa, además, se agregó 2.3% de trietanolamina para lograr un pH entre 5 a 7.5. Se mencionó que la capacidad de la planta puede ser de 197 494 frascos de 150ml, sin embargo, solo se debe producir 165 493 frascos según el estudio de mercado. Finalmente, según la evaluación económica, se estimó un VAN de S/1 458 929 y un TIR de 73,78%, por consiguiente, para la evaluación financiera se obtuvo un VAN de S/1 459 513 y un TIR de 88,01% evidenciando que el proyecto es rentable.

Apaza y Condori [23], en su investigación “*Empresa procesadora de aceite a base de palta para fines estéticos y saludables*”, identificaron como problemática la necesidad creciente de productos naturales y saludables en el mercado boliviano, especialmente tras la pandemia. Se propusieron como objetivo establecer una planta procesadora para producir aceite de palta natural con fines alimenticios, estéticos y cosméticos. Se realizó una investigación de mercado en el Distrito Municipal 2 de la ciudad de Santa Cruz, determinando un mercado potencial de 14 430 mujeres entre 18 y 50 años, con estilo de vida saludable y capacidad adquisitiva media a alta. El proceso productivo definido contempla etapas como acopio de la palta, selección, lavado, despulpado, batido, extracción del aceite, limpieza, envasado, etiquetado, empaquetado y almacenamiento. La inversión inicial requerida fue de Bs. 2 005 149, con un 65% de aporte propio y un 35% financiado. La evaluación financiera arrojó un Valor Actual Neto (VAN) de Bs. 3 880 445, una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 56,70% y una Relación Beneficio-Costo (IBC) de 2,94; lo que demostró la rentabilidad y viabilidad del proyecto.

En 2023, Lopez [24] en su investigación *“Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de cremas faciales a base de arándano (*Vaccinium corymbosum*)”*, se planteó como objetivo determinar la viabilidad técnica, económica y financiera de una planta para la elaboración de cremas faciales a base de arándano. Para ello, se realizó un estudio de mercado enfocado en mujeres de 18 a 55 años de los niveles socioeconómicos A y B de Lima Metropolitana, proyectando una demanda de 13 316,48 kg (equivalentes a 133 165 envases de 100 gramos) para el año 2027. Asimismo, se definió el proceso productivo, que incluye las etapas de recepción, pesado, emulsión a alta temperatura, reposo, enfriamiento, envasado, etiquetado, taponado y encajado, garantizando la calidad del producto en cada etapa. Se estimó una inversión total de S/ 574 218,83, de la cual el 60% provendría de capital propio y el 40% sería financiado con una TEA del 14,42%. El análisis económico arrojó un VAN de S/ 1 159 013,80 y una TIR de 53,24 %, mientras que el análisis financiero mostró un VAN de S/ 1 176 793,37 y una TIR de 72,67 %, con un valor agregado del proyecto de S/ 6 619 871,84; lo que concluye que el proyecto es rentable y factible.

Coca y Rivera [25] en su investigación titulada *“Estudio de factibilidad para la elaboración de una crema hidratante antienvjecimiento con aceite de aguacate (*Persea americana*) enriquecida con ácido hialurónico en el cantón Ambato, provincia de Tungurahua”*, se plantearon como objetivo determinar la viabilidad técnica, económica y financiera de una planta productora de crema facial natural. El estudio de mercado se dirigió a una población objetivo de 47 944 personas entre 35 y 49 años, obteniendo una muestra de 381 encuestados y proyectando una demanda potencial de 207 789 unidades anuales de cremas de 50 mL, con un crecimiento estimado del 16,67 % anual. La formulación incorporó aceite de aguacate, ácido hialurónico y otros ingredientes cosméticos, evaluando características organolépticas (color, olor, textura) y fisicoquímicas (pH, densidad y viscosidad). En el estudio económico, se estimó una inversión inicial de \$35 092,62 y un precio de venta de \$15,00 por unidad. El análisis financiero arrojó un VAN de \$19 580,41, una TIR del 41,31 %, un ROI del 55,8 %, un índice beneficio/costo de 1,67 y un periodo de recuperación de 2 años. Estos resultados permitieron concluir que el proyecto es técnica y económicamente viable, con un alto nivel de aceptación por parte del mercado objetivo.

Materiales y métodos

Por el tipo de investigación, el presente estudio presenta las condiciones metodológicas de una investigación cuantitativa, debido a que se llevó a cabo una recolección de información para la posterior interpretación del objeto en estudio sustentada en el uso de conocimientos de ingeniería industrial. El nivel de investigación es descriptivo-explicativo, ya que se describen

las condiciones actuales del mercado, los procesos tecnológicos disponibles y se explica la viabilidad financiera del proyecto. Se trata de una investigación no experimental y transversal, dado que no existe manipulación deliberada de variables y el análisis se realiza en un único momento del tiempo.

La investigación inició con la caracterización del producto y su propuesta de valor, basada en el aprovechamiento de residuos agroindustriales de palta, orientado a la elaboración de cosméticos naturales. Las propiedades del producto fueron definidas en función de sus componentes activos, textura, envase y presentación, de acuerdo con parámetros establecidos por normas técnicas vigentes y referentes del sector.

La zona de influencia del proyecto fue determinada a partir de información proporcionada por el Gremio Peruano de Cosmética e Higiene (COPECOH), que permitió identificar las tendencias de consumo y preferencias de los segmentos objetivo. Asimismo, se emplearon datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) para perfilar con mayor precisión al consumidor final.

El análisis de mercado incluyó una evaluación de la oferta y la demanda de productos cosméticos a nivel nacional, utilizando como fuentes principales los reportes sectoriales de COPECOH y las estadísticas de comercio exterior disponibles en Trade Map. Asimismo, se diseñó una encuesta piloto orientada a medir la demanda potencial, la aceptación del producto, la disposición a pagar y los canales de compra preferidos. Aunque no fue aplicada, dado que el alcance de la investigación se centró en información secundaria, su elaboración responde a las variables críticas del mercado identificadas en el estudio y constituye una herramienta metodológica válida que puede ser utilizada para contrastar los resultados con datos primarios. Se identificó una demanda insatisfecha equivalente a la diferencia entre la demanda proyectada y la oferta existente, proyectando su evolución mediante un modelo de regresión lineal elaborado en Microsoft Excel.

Respecto a la materia prima, se analizó la disponibilidad de palta de descarte en la región Lambayeque, considerando los volúmenes procesados por empresas agroindustriales tales como Gandules Inc. SAC, Agroindustrias AIB S.A., El Bosque EIRL e Inversiones Agrícolas Olmos SAC, entre otras. La estimación del descarte se estableció en un 5 % del volumen total procesado, lo que permitió determinar la proporción de materia prima disponible para cubrir la demanda proyectada. El precio del producto se proyectó con incrementos anuales, en función del crecimiento del mercado y adoptando una estrategia de penetración basada en precios accesibles.

Para evaluar la viabilidad tecnológica, se realizó una revisión exhaustiva de bibliografía especializada, incluyendo proyectos de investigación, artículos científicos y estudios técnicos emitidos por entidades gubernamentales y académicas. Con base en esta información, se definieron los parámetros de cada etapa del proceso productivo, asegurando que la capacidad instalada sea coherente con la demanda proyectada. Posteriormente, se elaboró el balance de masa y se seleccionó la maquinaria adecuada de acuerdo con la capacidad de planta. Asimismo, se determinó el tamaño de cada área funcional utilizando el método de Guerchet. Se aplicó el análisis de relaciones y proximidades entre áreas para estructurar el diseño del layout, el cual fue desarrollado mediante el software SolidWorks, considerando principios clave como flujo de materiales, automatización, seguridad, circulación eficiente y distribución por procesos.

En cuanto a la viabilidad económico-financiera, se estimó la inversión inicial necesaria para la implementación de la planta, abarcando costos asociados a adquisición de maquinaria, materia prima, transporte, mano de obra e insumos. Se tomaron como referencia fuentes bibliográficas de proyectos de inversión similares que utilizan indicadores financieros como el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la relación beneficio/costo, adaptándolos a las condiciones del presente estudio. A partir de ello, se realizó el análisis de recuperación de la inversión y se comprobó la viabilidad financiera del proyecto. Finalmente, se desarrollaron las conclusiones correspondientes sobre el impacto económico generado por la implementación de la planta procesadora.

Resultados y discusión

El producto principal propuesto para el presente proyecto es una crema cosmética a base de palta, la cual está catalogada como un producto dermocosmético natural ideado para reponer los aceites naturales de la piel, ayudando a protegerla, suavizarla, hidratarla, nutrirla, regenerarla y fortalecerla debido a su alta concentración de vitaminas liposolubles, ácidos grasos monoinsaturados y minerales. Además, resultan ideales para el cuidado de manos y pies para evitar grietas y durezas debido a que las hidrata y vigoriza. [26],

Se tiene como finalidad establecer la viabilidad para la comercialización de cremas corporales en presentaciones de 400mL el cual tendrá una vida útil aproximadamente de 1 año. (Ver anexo 1) Además, los estándares de calidad para el producto están regulados por las Normas Técnicas Peruanas NTP-ISO 11930, NTP-ISO 18415, NTP-ISO 18416, NTP-ISO 21149, NTP-ISO 21150 y NTP-ISO 22717. Estas normativas especifican los métodos para la detección e identificación de microorganismos como *Escherichia coli*, bacterias aerobias mesófilas, detección de microorganismos específicos y no específicos, *Candida albicans* y *Pseudomonas aeruginosa*, garantizando la inocuidad microbiológica durante su fabricación. [27]

En 2023, Perú se posicionó como segundo agroexportador de palta del mundo, teniendo en los últimos 5 años una tasa de crecimiento promedio del 5,2 % anual, demostrando que puede mantenerse e ir creciendo en la comercialización del mercado mundial. [28] De entre todas las regiones del Perú, Lambayeque representa el 14% de participación en la producción nacional de palta, contando con una tasa de crecimiento del 30%, generando 87 723 toneladas en 2020, 124 429 toneladas en 2021, 96 678 toneladas en 2022 y un abrupto crecimiento de 125 641 toneladas en 2023 (Ver anexo 2). [3] Asimismo, debido al acelerado crecimiento de la capacidad de producción de palta en Lambayeque para la comercialización exterior, aumentan también las cantidades de palta por descarte que no cumplen con los requisitos mínimos para exportar, generando reducción en los ingresos de los productores o empresas agroindustriales que desaprovechan el valor agregado que pueden integrar en el fruto de la palta. En el caso de la región Lambayeque, se consideró un 5 % del total de la producción de palta como materia

prima. Esta estimación se basa en que, del 13 % de palta descartada por las exportadoras, aproximadamente un 8 % es destinado al comercio local, quedando disponible el 5 % mencionado anteriormente para ser aprovechado en la elaboración de cremas cosméticas. [4], [5] Para que una palta Hass sea exportable, debe cumplir criterios estrictos que garanticen calidad, durabilidad y uniformidad. En primer lugar, el contenido de materia seca debe ser ≥ 21.5 % según SENASA, un rango de 21.5–29 % es considerado óptimo. Este nivel asegura que el fruto está fisiológicamente maduro y preparado para resistir el transporte internacional. Además, la firmeza debe ubicarse en el rango “firm-ripe” 5–10 PSI, lo cual indica que la palta es lo suficientemente firme para su envío, pero se ablanda bien al consumo. En cuanto al peso/tamaño, se requiere un mínimo de 125 g, aunque comercialmente se prefieren entre 200–300 g para una mejor presentación.

Tabla 1. Cantidad de descarte de palta en la región Lambayeque

Año	Producción (kg)	Descarte de 5% (kg)
2016	20 844 321	1 042 216
2017	36 548 517	1 827 425
2018	50 854 200	2 542 710
2019	54 760 000	2 738 000
2020	87 723 000	4 386 150
2021	124 429 000	6 221 450
2022	96 678 000	4 833 900
2023	125 641 000	6 282 050

Fuente: MIDAGRI. En base a [3]

Según los resultados obtenidos, se realizó una proyección de disponibilidad de materia prima desde el periodo 2024 hasta el 2041 con una significativa disponibilidad de palta de descarte de 22 224 765 kg como materia prima en la región Lambayeque. (Ver anexo 3)

A nivel internacional, el mercado de cosméticos, que abarca productos como maquillaje facial, labial, para ojos, uñas y cosmética natural, alcanzaría un valor de aproximadamente 108 mil millones de dólares en 2024, representando el 16,8 % del total del sector de belleza y cuidado personal. Se proyecta un crecimiento sostenido con una tasa compuesta anual de 4,4 %, lo que permitiría alcanzar los 128,9 mil millones de dólares en 2028. [29]

En el contexto nacional, el Gremio Peruano de Cosmética, Higiene Personal y Aseo Doméstico (COPECOH) estima que el mercado cosmético peruano tuvo un valor aproximado de 2 700 millones de dólares al primer semestre de 2024, con una colocación de alrededor de 450 millones de unidades anuales. Este sector aporta el 0,9 % al PBI real del país y representa el 1,4 % de la recaudación nacional, generando más de 600 000 empleos, entre directos e indirectos. El mercado está compuesto por aproximadamente 1 500 marcas y 4 000 submarcas, con un precio promedio por producto de S/ 17,8. En cuanto a la producción del 2023, la mayoría

de productos fueron de importados, lo cual evidencia una alta demanda que no es completamente cubierta por la oferta local. (Ver Anexo 4) Además, este sector ha mantenido una tasa de crecimiento compuesta del 5 % durante los últimos 14 años, con una recuperación tras la pandemia del. En 2023, el valor del mercado a precios públicos alcanzó los S/ 8 782 millones, superando los S/ 7 890 millones registrados en 2019. [30]

La población objetivo se definió como hombres y mujeres entre 18 y 60 años de edad pertenecientes a los niveles socioeconómicos A, B y C, considerando antecedentes de estudios de diseño de planta enfocados en productos cosméticos similares, la tendencia creciente por el uso de productos cosméticos naturales en el Perú y la demanda donde se evidencia que el 62,9 % de los clientes son mujeres y el 37,1% son hombres. [22], [31]. Asimismo, como complemento al análisis con información secundaria, se generó un instrumento de recolección de datos en forma de encuesta piloto, estructurada en bloques que abordan hábitos de consumo, disposición de compra, percepción de sostenibilidad y atributos valorados en cosméticos naturales. (Ver Anexo 18)

Respecto al análisis de la demanda, se consideraron las importaciones de productos cosméticos como una representación de la demanda insatisfecha. Bajo este enfoque, se asume que dicha demanda equivale a la oferta que la producción nacional no logra cubrir, lo que resalta la oportunidad de introducir un producto natural diferenciado a base de residuos agroindustriales, aprovechando una brecha latente en el mercado.

La Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Lima [32] señala que el 58% de las importaciones de productos de belleza, maquillaje y cuidado de la piel corresponde exclusivamente a cremas cosméticas. A partir de este dato, se estimó el volumen de cremas cosméticas para proyectar su demanda hasta el año 2044

Tabla 2. Importación de productos cosméticos en el periodo 2020-2024

Año	Volumen de importaciones cosméticas (Kg)	Volumen de importación de Cremas cosméticas (58%) (Kg)
2020	8 946 000	5 188 680
2021	11 197 000	6 494 260
2022	10 594 000	6 144 520
2023	12 368 000	7 173 440
2024	12 849 000	7 452 420

Fuente: Trade Map.

Según la importación del sector de cosméticos y productos de belleza, se justifica la selección del método de regresión lineal para la proyección de demanda, ya que este permite identificar tendencias históricas de crecimiento sostenido en el volumen de importaciones. Además, al tratarse de un mercado con comportamiento relativamente estable y predecible en

el tiempo, se utilizó el método de regresión lineal para estimar la evolución futura del consumo, facilitando la planificación estratégica y la toma de decisiones comerciales a largo plazo. (Ver anexo 5)

Para la estimación del tamaño de mercado, es indispensable definir con precisión la demanda objetivo. Asumir la totalidad de la demanda proyectada implicaría un enfoque irreal y conllevaría riesgos significativos para la viabilidad del proyecto. Según Baca [33], en su libro “*Evaluación de Proyectos*”, la participación estimada del proyecto en el mercado no debe superar el 10%, siempre que no existan restricciones importantes, como la alta competencia en el mercado, la limitada presencia de marca o las barreras en la distribución del producto. Esta recomendación busca garantizar una aproximación conservadora y manejable en escenarios de alta competencia o incertidumbre. En el caso específico del mercado de cremas cosméticas en Perú, se observa una alta presencia de marcas importadas consolidadas, lo que representa una barrera competitiva significativa para nuevos productos. En este escenario, proyectar una participación de mercado del 5% se considera una estrategia realista y alineada con las recomendaciones metodológicas y con el comportamiento observado en la etapa de introducción de productos en el mercado.

Tabla 3. Proyección de importación de productos cosméticos en el periodo 2025-2044

Año	Proyección de demanda de cremas corporales (Kg)	Proyección de demanda del proyecto 5% (kg)
2025	8 052 662	402 633,1
2026	8 573 328	428 666,4
2027	9 093 994	454 699,7
2028	9 614 660	480 733
2029	10 135 326	506 766,3
2030	10 655 992	532 799,6
2031	11 176 658	558 832,9
2032	11 697 324	584 866,2
2033	12 217 990	610 899,5
2034	12 738 656	636 932,8
2035	13 259 322	662 966,1
2036	13 779 988	688 999,4
2037	14 300 654	715 032,7
2038	14 821 320	741 066
2039	15 341 986	767 099,3
2040	15 862 652	793 132,6
2041	16 383 318	819 165,9
2042	16 903 984	845 199,2
2043	17 424 650	871 232,5
2044	17 945 316	897 265,8

Fuente: Elaboración propia.

Esta proyección de demanda específica servirá como base para el desarrollo de los estudios técnicos y financieros del proyecto. Asimismo, la tabla 3 evidencia una capacidad operativa requerida de 897 265,8 kg que producirá la planta para abastecer la demanda. Esta cantidad ha sido comparada con la disponibilidad de materia prima para confirmar que no existan limitaciones en el abastecimiento de la planta. (Ver anexo 6)

En 2025, el mercado peruano de cremas corporales muestra una amplia diversidad de precios, influenciados por factores como la marca, los ingredientes y el volumen del envase. Las presentaciones de 400 ml, comunes en supermercados y tiendas especializadas, tienen precios que oscilan entre S/ 16.90 y S/ 76.70. Por ejemplo, la Crema Corporal Cluny Anticelulitis se encuentra a S/ 16.90, mientras que la Loción Corporal Bepanthen Derma Hidratante Restauradora alcanza los S/ 74.90. Marcas reconocidas como Nivea ofrecen productos en este segmento con precios que varían según la fórmula y los beneficios específicos. La Crema Corporal Nivea Soft Milk Piel Seca de 400 ml tiene un precio regular de S/ 42.50, pero puede encontrarse en oferta a S/ 34.00. Además, existen opciones de cremas con ingredientes naturales y orgánicos, como las ofrecidas por Bi Natural, que presenta cremas hidratantes con precios de S/ 50.00, y descuentos que las sitúan en S/ 42.50. Según lo mencionado, en el presente proyecto se propuso una estrategia de fijación de precios basada en el valor percibido por el consumidor. Esto implica establecer precios en función de los beneficios que el cliente asocia al producto, como la inclusión de ingredientes naturales, propiedades hidratantes y diferenciación frente a la competencia. [34], [35], [36] (Ver anexo 7)

En este contexto, se ha establecido un precio inicial de S/ 22,90 para la crema corporal a base de palta, en una presentación de 400 ml, con el objetivo de posicionarla de forma competitiva dentro del mercado actual. El plan de ventas incluye una proyección de la demanda desde el año 2025 hasta el 2044, en concordancia con las tendencias de crecimiento del segmento de cremas corporales en Perú. Para estimar el número de unidades a producir anualmente, fue necesario convertir la demanda proyectada de kilogramos a mililitros. Para ello, se consideró una densidad relativa promedio de 0,94 g/ml, basada en formulaciones similares de productos disponibles en el mercado. [37]

Tabla 3. Plan de ventas anual

Año	Demanda del proyecto (Kg)	Demanda del proyecto (0.94g/ml)	Volumen de cremas corporales (Unidades de 400ml)	Precio de venta	Total de ingresos
2025	402 633.1	428 333 085	1070833	S/ 22.90	S/ 24,522,069
2026	428 666.4	456 028 085	1140070	S/ 23.40	S/ 26,677,643
2027	454 699.7	483 723 085	1209308	S/ 23.90	S/ 28,902,454
2028	480 733	511 418 085	1278545	S/ 24.40	S/ 31,196,503
2029	506 766.3	539 113 085	1347783	S/ 24.90	S/ 33,559,790
2030	532 799.6	566 808 085	1417020	S/ 25.40	S/ 35,992,313
2031	558 832.9	594 503 085	1486258	S/ 25.90	S/ 38,494,075
2032	584 866.2	622 198 085	1555495	S/ 26.40	S/ 41,065,074
2033	610 899.5	649 893 085	1624733	S/ 26.90	S/ 43,705,310
2034	636 932.8	677 588 085	1693970	S/ 27.40	S/ 46,414,784
2035	662 966.1	705 283 085	1763208	S/ 27.90	S/ 49,193,495
2036	688 999.4	732 978 085	1832445	S/ 28.40	S/ 52,041,444
2037	715 032.7	760 673 085	1901683	S/ 28.90	S/ 54,958,630
2038	741 066	788 368 085	1970920	S/ 29.40	S/ 57,945,054
2039	767 099.3	816 063 085	2040158	S/ 29.90	S/ 61,000,716
2040	793 132.6	843 758 085	2109395	S/ 30.40	S/ 64,125,614
2041	819 165.9	871 453 085	2178633	S/ 30.90	S/ 67,319,751
2042	845 199.2	899 148 085	2247870	S/ 31.40	S/ 70,583,125
2043	871 232.5	926 843 085	2317108	S/ 31.90	S/ 73,915,736
2044	897 265.8	954 538 085	2386345	S/ 32.40	S/ 77,317,585

Fuente: Elaboración propia.

Según los resultados de la tabla 3, la demanda del proyecto será de 2 386 345 unidades de cremas corporales a base de palta, indicador que se utilizará en el desarrollo de la viabilidad tecnológica para desarrollar el balance de materia del proyecto.

Para la comercialización de las cremas cosméticas a base de palta, se utilizará un sistema de distribución mixta, la cual permitirá distribuirse a nivel nacional. En el canal directo, se realizará la venta a través de medios digitales como Facebook, Instagram, ferias locales, puntos de venta estratégicos y una tienda virtual de la empresa o página web, lo que permitirá al cliente poder conocer mejor la imagen del producto. En el canal indirecto, se realizarán alianzas con farmacias, tiendas naturistas, supermercados y distribuidores mayoristas que comercialicen productos naturales permitiendo así una mayor penetración en el mercado. La estrategia de

comercialización destacará la propuesta de valor del producto como crema natural, con beneficios para la piel y bajo impacto ambiental.

A fin de establecer la viabilidad tecnológica para el diseño de una planta de cremas cosméticas para el aprovechamiento de palta de descarte de empresas procesadoras de la región Lambayeque, se determinó la ubicación de la planta evaluando factores geográficos, productivos y comerciales con el fin de realizar un correcto estudio de macro y microlocalización. Por lo que, la determinación de la localización de la planta tiene como objetivo analizar los recursos y servicios necesarios para cumplir con el proceso productivo de la empresa. Según lo mencionado, se consideraron siete factores en la macro localización y micro localización para la presente investigación. (Ver anexo 8) Se realizó la matriz de enfrentamiento para determinar el porcentaje de importancia de cada uno de estos factores. La puntuación de “1” significa que existe relación, mientras que el número “0” denota lo contrario. En consecuencia, una vez determinados los porcentajes de importancia para la macro localización, se definieron los factores correspondientes a la micro localización (Ver anexo 9).

Finalmente, se realizó la evaluación para la matriz de enfrentamiento, la cual en la macro localización se consideró Chiclayo, Lambayeque y Ferreñafe, siendo escogida la provincia de Lambayeque con una mayor ponderación de 3.78, siguiéndole Chiclayo con 2.44 y Ferreñafe con 2.11. En el caso de la micro localización, se consideró Lambayeque, Olmos y Mórrope, donde Olmos resultó escogida con una ponderación de 4.09 frente a Lambayeque con 3.36 y Mórrope con 2.36. (Ver anexo 10)

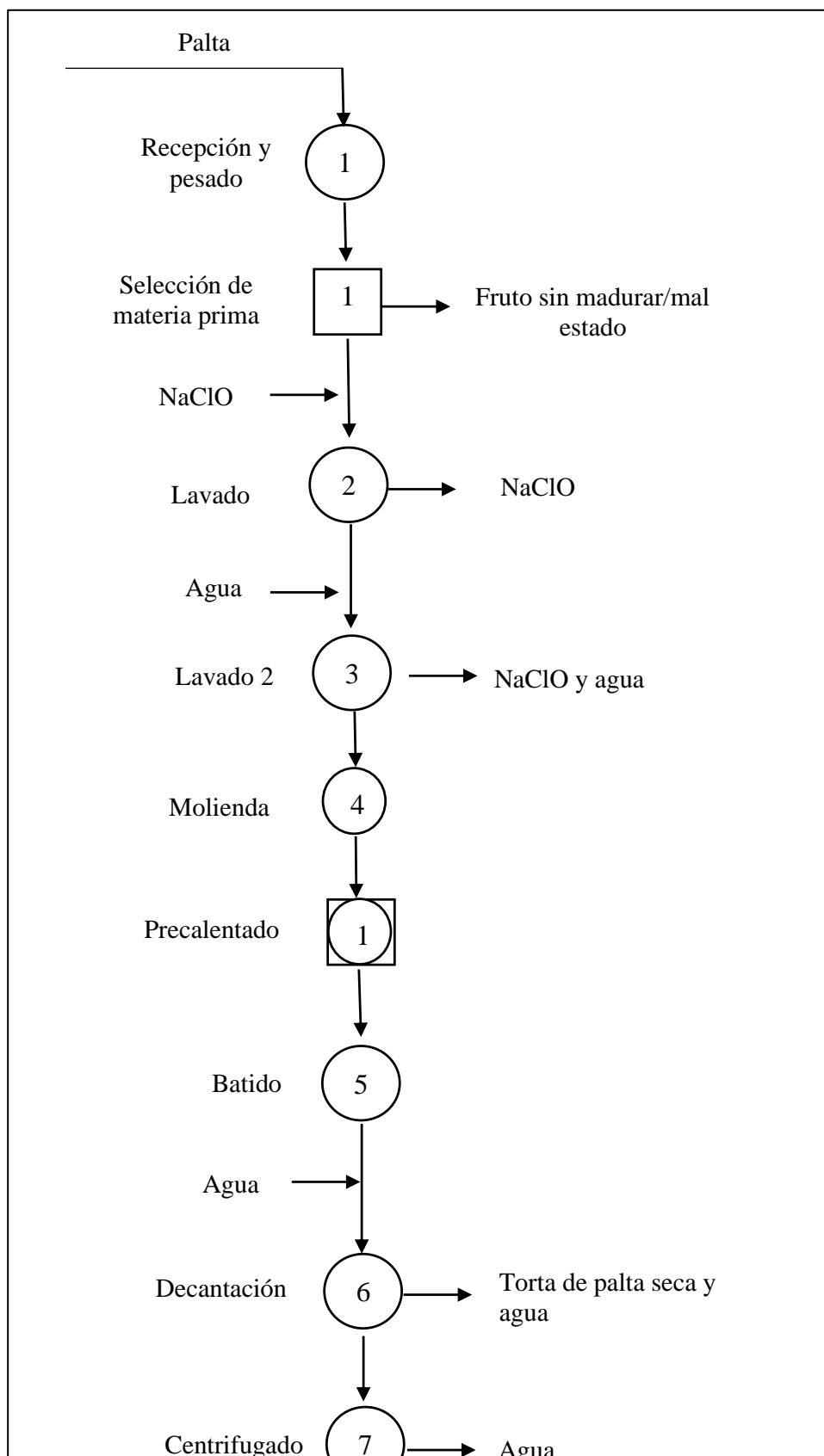
El tipo de línea de productiva de la planta corresponde a una producción por lotes, debido a que se trata de un proceso automatizado que utiliza equipos y pocos operarios para fabricar una gran cantidad de productos uniformes entre sí, además, destaca por su flexibilidad en formulación, control de calidad riguroso, capacidad de innovación y adaptación a la demanda del mercado. La emulsión para el proceso de fabricación de la crema hidratante a base de palta está definida para el tipo óleo – acuosa a causa del rápido efecto refrescante y su eficaz absorción de la piel. Además, se utilizará el proceso de emulsión en caliente debido a que se reduce considerablemente la probabilidad de agentes microbianos y provee una mayor inocuidad con el fin de cumplir las normas estipuladas por el DIGESA (Dirección General de Salud Ambiental) Asimismo, con el fin de evitar la oxidación enzimática de la palta que puede afectar la calidad del aceite, se implementó un sistema de proceso cerrado, mediante el uso de tuberías y bombas de desplazamiento positivo. Este sistema permite un flujo continuo del producto entre las distintas etapas del proceso, minimizando su exposición al oxígeno y la luz, principales responsables de la oxidación.

La crema corporal humectante a base de palta, está formulada con ingredientes han sido seleccionadas de acuerdo a la funcionalidad cosmética, compatibilidad entre sí y beneficios comprobados para el cuidado para la piel. El aceite de palta actúa como principio activo por su alto contenido de ácidos grasos y vitaminas, que nutren y mejoran la elasticidad cutánea. La cera de abejas funciona como emulsionante natural y espesante que mejora la consistencia y forma una barrera protectora para evitar la pérdida de agua de la piel. La parafina y la glicerina aportan propiedades emolientes y humectantes, ayudando a mantener la hidratación. El alcohol cetílico y el monoestearato de glicerilo actúan como estabilizadores y coemulsionantes que mejoran la textura final. El agua destilada sirve como vehículo de la fase acuosa, mientras que el Tween 80 facilita la emulsión entre componentes oleosos y acuosos. Para asegurar la conservación del producto, se incluyen metilparabeno y propilparabeno como agentes antimicrobianos. Finalmente, la esencia de maracuyá tiene la función de brindar una fragancia agradable.

Según estas especificaciones, el proceso de producción de cremas corporales hidratantes se inicia con la recepción y el pesado de los frutos de la palta por parte de un operario. Luego, se realiza su selección con el objetivo de excluir las paltas en mal estado que corresponden al 1% de merma, mientras que el 2% constituyen las paltas que aún no se encuentran maduras y puedan ser almacenadas para los siguientes días de producción. [22]. Después, durante 30 minutos, la fruta pasa por una lavadora industrial para el proceso de lavado con solución de agua e hipoclorito de sodio con relación al 45% del peso ingresado con el objetivo de eliminar todas las bacterias. Se realiza un segundo lavado con aspersores en el elevador de cangilones solo con agua potable a un 40% de los kilogramos añadidos para quitar el excedente de la solución de hipoclorito. Una vez que la fruta no presente ningún agente bacteriano, se lleva a cabo la molienda de la palta junto con su cáscara y semilla hasta conseguir el llamado puré de palta. Luego, según Vélchez [38], es necesario llevar a cabo un tratamiento térmico o precalentamiento no mayor a 50°C para no alterar las propiedades y conseguir un mayor rendimiento de extracción de aceite de palta. Se lleva a cabo el proceso de remoción mediante un termo-batidor durante 50 minutos para posteriormente ingresar a un decantador, donde se extraerá el aceite y se separará del agua, obteniéndose como residuo la denominada “torta de palta seca”. Finalmente, para garantizar la máxima disminución de la cantidad de agua y elementos sólidos en el aceite, se añade agua para realizar una segunda separación en una centrífuga vertical, obteniéndose finalmente el aceite de palta que, mediante una bomba, se trasladará por las tuberías hacia la homogeneización con los demás insumos y la elaboración de

la crema humectante. La preparación del producto final se divide en fase acuosa y fase oleosa, las cuales tienen como finalidad ser mezcladas para obtener el producto esperado.

Como primera instancia, la fase acuosa se empieza con el operario añadiendo la glicerina, el agua destilada, metilparabeno y propilparabeno en relación al 2%, 65,8%, 0,15% y 0,05% respectivamente según el peso total de la crema humectante. Se verificará que la temperatura se mantenga menor a 75°C y a una velocidad de agitación de 20 rpm. [39] Como segunda instancia, el operario agrega en proporciones al peso total del producto final con el aceite de palta en 5%, la cera de abejas en 6%, la parafina con 10% y el alcohol Cetílico en 5%. La velocidad de agitación corresponde a 20 rpm y se debe mantener entre los 65°C a 75°C por 20 minutos. Luego, se mezclan la fase acuosa con la fase oleosa mediante un homogeneizador con una temperatura no mayor a 70°C. Además, se agregan los emulsificantes Tween 80 y el monoestearato de glicerilo en proporciones de 1.3% y 3.7% respectivamente al peso total de la crema. Como último ingrediente se adiciona la esencia de maracuyá para finalmente procede a la máquina envasadora y etiquetadora. Las cremas corporales humectantes son colocadas en envases de polipropileno con dispensador tipo pump.



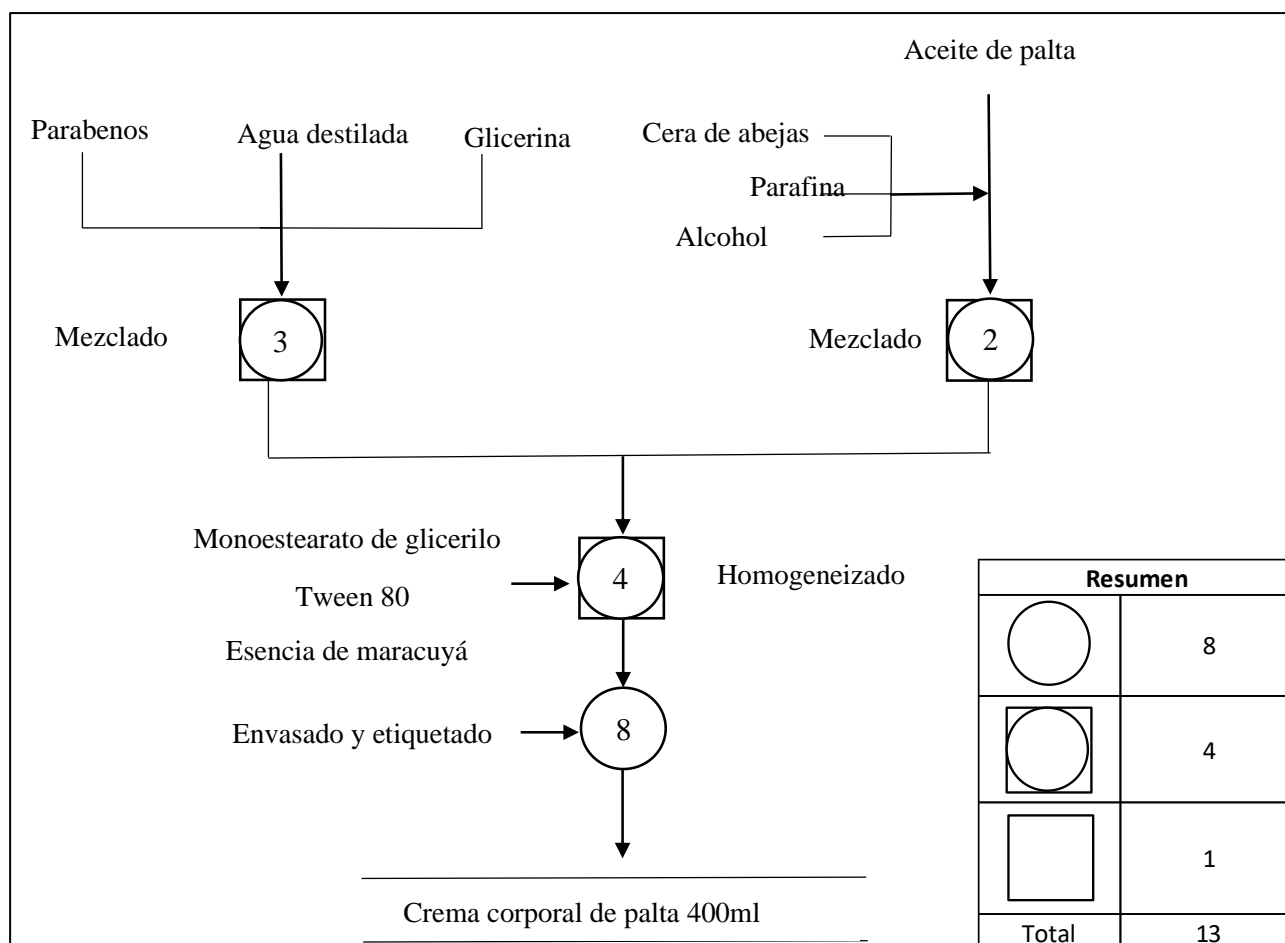


Figura 1. DOP para la elaboración crema corporal de palta.

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, es de suma importancia la elaboración del balance de masa para el correcto desarrollo de la elección de equipos y maquinarias. Por lo que el requerimiento de materia prima e insumos se muestra en la siguiente tabla según su relación porcentual.

Tabla 4. Formulación de crema humectante a base de palta.

Insumos y materia prima	Porcentaje en volumen
Aceite de palta	10 %
Cera de Abejas	4 %
Parafina	8 %
Alcohol Céflico	4 %
Glicerina	5 %
Agua destilada	62,30 %
Tween 80	1,50 %
Monoestearato de Glicerilo	4 %
Metil parabeno	0,15 %
Propil parabeno	0,05 %
Esencia de maracuyá	1 %
Total	100 %

Fuente: Adaptado de [40]

La formulación utiliza ingredientes que han demostrado su eficacia y cuentan con un largo historial de uso en la industria cosmética. Sin embargo, hay componentes que, si bien son seguros en las concentraciones utilizadas, presentan una oportunidad de mejora para alinear el

producto con las nuevas demandas del consumidor. Los componentes en cuestión son los parabenos y la parafina. Los parabenos funcionan como un sistema conservante altamente eficaz. Sin embargo, puede llegar a tener potencial de mimetizar débilmente la actividad estrogénica. Aunque los organismos reguladores los consideran seguros en las bajas dosis cosméticas establecidas. [41]

Por su parte, la parafina es un aceite mineral que cumple una excelente función como agente oclusivo, creando una barrera que reduce eficazmente la pérdida de agua transepidérmica y retiene la humedad en la piel [42]. Si bien su función principal es la emoliencia por oclusión, existe la oportunidad de reemplazarla por ingredientes de origen vegetal que, además de cumplir esta función, aporten beneficios nutricionales adicionales (como vitaminas o ácidos grasos), lo cual reforzaría el concepto natural del proyecto basado en la palta.

Como posible mejora, se plantea sustituir la parafina por emolientes naturales como la manteca de karité (*Butyrospermum parkii*). Este ingrediente no solo ofrece una excelente oclusión y emoliencia, sino que también es conocido por su fracción rica en compuestos bioactivos que nutren la piel. Para el sistema conservante, se propone reemplazar la mezcla de parabenos por una combinación de Ácido Deshidroacético y Alcohol Bencilico. Este es un sistema alternativo de amplio espectro, eficaz y con un perfil de seguridad evaluado, que además es ampliamente aceptado en la cosmética natural. [43], [44]

Estas modificaciones responden a la tendencia saludable y ofrecen una opción natural a la fórmula para alinearla con las expectativas actuales del mercado y reforzando su perfil conceptual.

La capacidad real de la planta se determinó considerando un índice de utilización del 85% y una eficiencia operativa del 90%, valores respaldados por estándares industriales. [41], [42] Estos porcentajes evidencian prácticas comunes en las diferentes plantas industriales, donde se busca un equilibrio entre máxima eficiencia y flexibilidad operativa, evitando los riesgos asociados a operar al 100% de capacidad, como mantenimientos imprevistos y cuellos de botella en la producción. De acuerdo con lo mencionado anteriormente en la tabla 3, son 2 386 345 unidades anuales que la planta debería producir, se consideró una jornada laboral de 8 horas diarias durante 26 días al mes, por 10 meses, resultando en una producción de 9 178 unidades diarias.

Tabla 5. Cálculo de la capacidad de producción de la planta

Indicadores	Producción de crema corporal a base de palta
Capacidad requerida	9 178 unidades
Índice de utilización	85%
Índice de eficiencia	90%
Capacidad instalada	11 998 unidades

Fuente: Elaboración de propia.

Considerando una utilización del 85% y una eficiencia del 90%, se requiere una capacidad instalada de 11 998 unidades, de manera que, tras aplicar dichos factores, se logre la producción real esperada. Bajo ese razonamiento, se determinó que se necesita una producción diaria de 4 799 200 ml de crema corporal. A continuación, se elaboró el balance de masa con respecto a la obtención de aceite de palta y posteriormente la producción de las unidades.

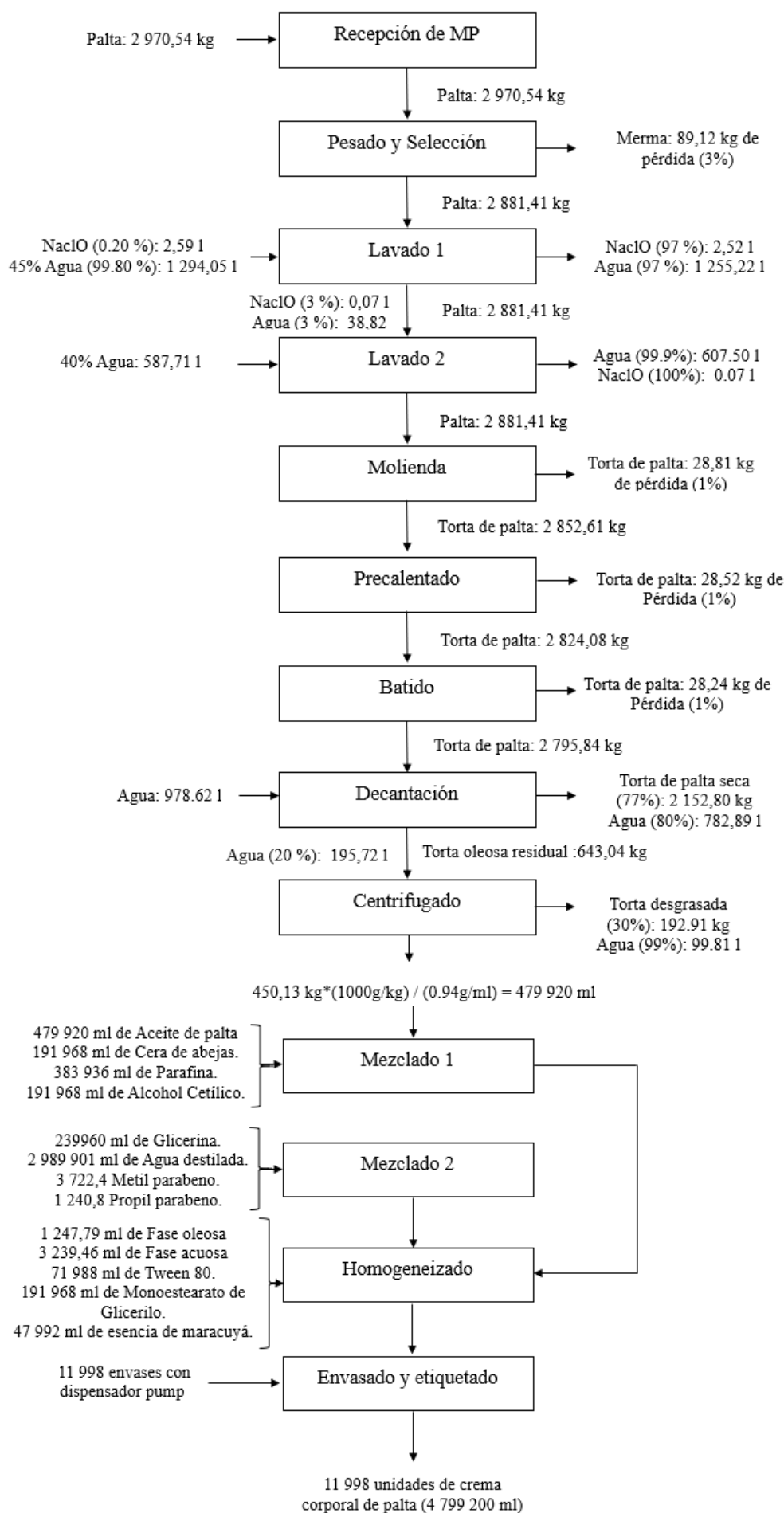


Figura 2. Balance de masa de la crema corporal a base de palta.
Fuente: Elaboración propia

Para un mejor análisis de las entradas y salidas del proceso productivo, se representó gráficamente la información en un reporte de línea con el fin de identificar mejoras e ineficiencias de materia prima dentro del sistema. (Ver anexo 11) La selección de maquinaria del proceso productivo se basó en la comparación entre la capacidad de producción de cada equipo y la capacidad requerida mencionada en el balance de masa, además, se consideraron criterios como el material de fabricación (acero inoxidable para contacto alimentario), resistencia a corrosión, protección contra derrames, certificados para uso cosmético, oportunidad de implementar mejoras tecnológicas, facilidad de limpieza y costo. Las fichas técnicas de cada maquinaria mencionan marca, modelo, capacidad, precio, entre otros. (Ver anexo 12). Es importante mencionar que se establecieron los tiempos de operación de cada etapa en la siguiente tabla en función a la capacidad de cada máquina, evidenciando que la etapa de centrifugado es el cuello de botella con 5,14 s/kg.

Tabla 6. Tiempo ciclo en las etapas de maquinaria e equipos

Máquinas	Cantidad	Capacidad	Tiempo
Faja transportadora	1	3 000kg/h	1,20 s/kg
Balanza industrial	1	3 000kg/h	1,20 s/kg
Lavadora Industrial	1	3 000 kg/h	1,20 s/kg
Elevador de cangilones	1	3 000 kg/h	1,20 s/kg
Molino de martillos	1	3 000 kg/h	1,20 s/kg
Módulo de acondicionamiento térmico	1	3 000 kg/h	1,20 s/kg
Batidora industrial	1	3 000 kg/h	1,20 s/kg
Decantadora centrífuga	1	3 000 kg/h	1,20 s/kg
Máquina centrifugadora	1	700 kg/h	5,14 s/kg
Mezcladora Industrial 1	1	1 500 L/h	2,40 s/l
Mezcladora Industrial 2	1	3 500 L/h	1,03 s/l
Homogeneizador Emulsificador	1	5 000 L/h	0,72 s/l
Bomba de lóbulos rotativo	4	3 000 kg/h	1,20 s/kg
Bomba centrífuga sanitaria	4	5 000 L/h	0,72 s/l
Envasado	1	15 000 unidades/h	0,24 s/uds.

Fuente: Elaboración de propia.

Asimismo, para estimar el número de operarios de la planta se aplicó el método de segundos-hombre en función de la demanda diaria. La producción requerida es de 11 998 envases de 400 ml, cuya masa equivale a 0,376 kg considerando la densidad de 0,94 g/ml. Con un tiempo de proceso de 20,81 segundos por kilogramo y un tiempo de envasado de 0,24 segundos por unidad, se obtiene un tiempo total de 8,06 segundos por envase según la siguiente fórmula:

$$\text{Tiempo por unidad} = 20,81 \text{ s/kg} \times 0,376 \text{ kg} + 0,24 \text{ s/unidad} = 8,06 \text{ s/unidad}$$

La carga diaria de trabajo se calcula multiplicando este tiempo por la demanda, por lo que la siguiente operación resulta en:

$$\text{Carga diaria} = 11\,998 \times 8,06 = 96\,758,6 \text{ s/día}$$

Por otro lado, la disponibilidad real de cada operario en una jornada de 8 horas por 3 600 s/h, resulta en 28 800 s/op. Obteniéndose el número de operarios al dividir la carga de trabajo diario con la disponibilidad real de cada operario

$$N^{\circ} \text{ operarios} = 96\,758,6 / 2\,800 = 3.36 \text{ operarios}$$

Al no ser posible fraccionar trabajadores, se redondea al siguiente entero, resultando en 4 operarios para cubrir la carga de trabajo.

Por otro lado, para la selección de equipos complementarios, se seleccionaron tuberías de acero inoxidable calidad 304, debido a su resistencia a la corrosión, facilidad de limpieza, y cumplimiento de normativas alimentarias y farmacéuticas estándar 3A. Se priorizaron conexiones tipo Tri-Clamp por su sellado higiénico y su facilidad de desmontaje para labores de limpieza y mantenimiento, además, se consideró el uso de bombas para el transporte de productos semiviscosos como la torta de palta y líquidos menos viscosos, como aceite luego de la etapa de decantado. Este sistema inicia desde la etapa de molienda y se extiende hasta antes del centrifugado, incluyendo las fases de precalentado, batido y decantado. Debido a la naturaleza viscosa y densa de la palta triturada con pepa, se estimó una densidad promedio de 950 kg/m³, según investigaciones técnicas de FAO [43], [44].

Tabla 7. Cálculo de caudal volumétrico de equipos complementarios

Etapa	Masa (kg/h)	Q (m ³ /h)	Q (L/h)	Q (L/min)
Molienda a Precalentado	2 852,61	3,00	3 000	50
Precalentado a Batido	2 824,08	2,97	2 973	49,55
Batido a Decantado	2 795,84	2,94	2 942	49,03
Decantado a Centrifugado	643,04	0,68	676,9	11,28

Fuente: Elaboración de propia.

De acuerdo con la tabla 7, se calculó un caudal promedio de 49,03 a 50 litros por minuto a excepción de la etapa de decantado a centrifugado. Bajo estos criterios, se seleccionaron bombas de lóbulos rotativos sanitaria, debido a que son capaces de manejar productos viscosos sin alterar su estructura ni generar turbulencia excesiva. Estas bombas operan con baja velocidad de corte y minimizan el riesgo de oxidación por agitación, evidenciando ser factible su implementación. Además, son higiénicas y fáciles de limpiar, lo cual las hace ideales para procesos en la industria cosmética. [45]

Tabla 8. Cálculo de caudal volumétrico de equipos complementarios

Etapa	Volumen (L/h)	Caudal (L/min)
Centrifugadora - Mezcladora oleosa	479,92	7,99
Mezcladora (Fase oleosa) - Homogeneizador	1 247,79	20,79
Mezcladora (Fase acuosa) - Homogeneizador	3 239,46	53,99
Homogeneizador - Envasadora	4 799,20	79,98

Fuente: Elaboración de propia.

De acuerdo a los resultados de la tabla 8. Se calcularon caudales entre 7,99 a 79,98 L/min, únicamente realizando la conversión de horas a segundos, facilitando la búsqueda de equipos compatibles con el sistema. En consecuencia, se seleccionaron bombas centrífugas sanitarias debido a su eficiencia en el transporte de líquidos de baja a media viscosidad, como el aceite de palta o fases acuosas de la formulación. Estas bombas permiten un flujo continuo, suave y sin pulsaciones, lo que facilita el manejo de grandes volúmenes a alta velocidad, reduciendo tiempos muertos en el proceso. [45]

Asimismo, se seleccionó un sistema de tuberías en acero inoxidable grado 304, debido a su alta resistencia a la corrosión, facilidad de limpieza y compatibilidad con procesos industriales. En las fichas técnicas de las bombas de lóbulos rotativos, bombas centrífugas sanitarias y tuberías se especificó la marca, el material, la capacidad de bombeo, la dimensión, la potencia, entre otros. (Ver anexo 13)

La distribución de maquinaria en el área de proceso se basó en un flujo por producto unidireccional con diseño en U, reduciendo desplazamientos internos y mejorando la supervisión de todo el proceso. Según el diagrama de flujo de equipos (Ver anexo 14) se han considerado los criterios de ISO 22716:2007 al garantizar un flujo sin retrocesos entre áreas, minimizando el riesgo de contaminación cruzada. Asimismo, las tuberías en acero inoxidable AISI 304 con acabado sanitario cumplen con las Buenas Prácticas de Manufactura asegurando la inocuidad del producto y facilitan el lavado continuo de todos los equipos en secuencia, mejorando la eficiencia de higienización según las guías de la FAO y BPM. Se dejó un espacio mínimo de 0,9 m frente a cada máquina según las recomendaciones de la NFPA 99:2012 para facilitar mantenimiento, limpieza y rutas de evacuación. Con este planteamiento, se optimiza el flujo de trabajo, se reduce el tiempo de traslado y se facilita la coordinación del personal, al mismo tiempo que se asegura el cumplimiento de estándares de higiene y calidad en la producción de cremas cosméticas a partir del descarte de palta. [46], [47], [48]

Por otra parte, los principales controles operacionales inician en la recepción y pesado de la materia prima, se realiza una inspección con un penetrómetro para descartar frutos en mal estados y asegurar la madurez de la palta. Además, con un pH – metro calibrado se verifica que el pH esté entre 6,0 y 6,5. El agua utilizada en el lavado debe ser potable, con un nivel de cloro residual inferior a 0,5 mg/L y coliformes totales por debajo de 10 UFC/ml. [49] En la homogeneización de la fase oleosa con ingredientes funcionales como aceites, glicerina, emulsionantes, alcoholes y preservantes, se controla la viscosidad, que debe estar entre 15.000 y 30.000 cP, el pH ajustado entre 5,0 a 5,5. En el envasado, se verifica que el volumen por envase sea de 400 mL \pm 2 %, se asegura la limpieza y esterilidad de los recipientes mediante

desinfección y se controla la higiene ambiental del área, manteniendo una carga microbiana en aire inferior a 10 UFC/m³. [50] Finalmente, el producto terminado pasa por un análisis microbiológico para verificar la ausencia de *E. coli*, *P. aeruginosa*, *S. aureus* y *C. albicans*, y un recuento total de bacterias aerobias mesófilas menor a 10³ UFC/g y de mohos menor a 10² UFC/g, en cumplimiento con las normas NTP-ISO 21149 y NTP-ISO 18416. Todo el proceso fue estructurado de acuerdo a las BPM de la ISO 22716 incluyendo procedimientos estandarizados, registros de calibración de equipos como pH-metros, viscosímetros y termómetros, hojas de lote y controles periódicos de ambiente y personal, asegurando así la seguridad de las cremas cosméticas a base de palta.

Asimismo, para el diseño de planta se empleó el método Guerchet, obteniéndose una superficie total de 3166.29 m². El área de producción representa la mayor extensión con 2255 m², debido a la maquinaria de gran tamaño, garantizando la circulación fluida de operarios, equipos y materiales. El almacén de materia prima cuenta con 34.21 m², espacio suficiente para recibir y ordenar las jabas de palta y otros insumos bajo el principio FIFO. El almacén de producto terminado tiene 38.02 m², considerando el volumen de producción y el uso de pallets para su organización. El área de mantenimiento cuenta con 10.00 m², cumpliendo con lo mencionado por la norma A.060 para herramientas y equipos menores. El área de control de calidad tiene 20.00 m², diseñado en función del equipamiento necesario para análisis fisicoquímicos y microbiológicos. Las áreas de gerencia, contabilidad y recursos humanos son de 10.00 m² y el área de ventas con 20.00 m². Los servicios higiénicos suman 18.56 m², en base a la normativa N°0019-81-SA/DVM y al número de trabajadores, mientras que los vestidores ocupan 13.50 m², con suficiente espacio para lockers y cambio de ropa del personal operativo. El comedor de 78.00 m² fue calculado para atender de forma cómoda a los trabajadores en turnos rotativos. Finalmente, la zona de aparcamiento y patio de maniobra comprende 649.00 m², permitiendo el acceso y movimiento de camiones de carga, así como el estacionamiento del personal. (Ver anexo 15)

Se aplicó la metodología SLP para definir la distribución de las áreas dentro de la planta, permitiendo analizar las relaciones de cercanía entre los espacios utilizando una escala de prioridades para definir el nivel de interacción entre estas. A partir de este análisis se elaboró un diagrama de correlación que sirvió de base para el diseño del layout general en el programa SolidWorks. (Ver anexo 16)

Para la estructuración organizacional de la planta de cremas cosméticas, se priorizó una gestión eficiente en los recursos y asignación de responsabilidades. En primera instancia, la gerencia general supervisa a cinco áreas: El área administrativa gestiona la toma de decisiones,

los recursos financieros y los recursos humanos. El área comercial encargado del marketing, ventas y distribución del producto. El área de producción coordina todo el proceso desde la materia prima hasta el producto terminado. El área de control de calidad verifica el cumplimiento de los estándares técnicos en insumos, procesos y productos terminados, mientras que el área de mantenimiento asegura el correcto funcionamiento de los equipos mediante acciones preventivas y correctivas. Estas áreas se complementan con el almacén para materia prima y producto terminado, servicios higiénicos, vestidores, comedor y patio de maniobras.

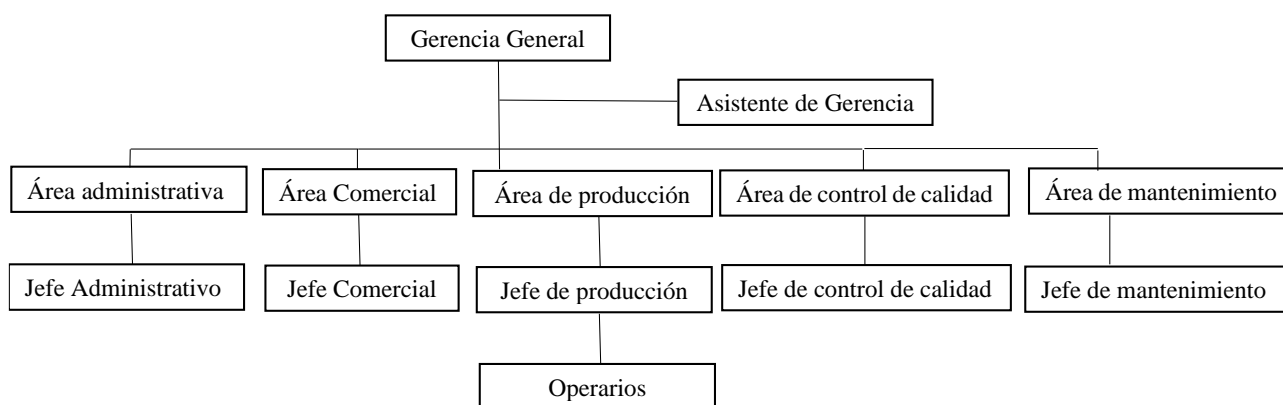


Figura 3. Organigrama de la empresa.

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, durante el desarrollo del proceso productivo se generan residuos que requieren un manejo adecuado para mitigar los impactos ambientales. A continuación, se detallan las acciones propuestas para la gestión integral de residuos sólidos y efluentes líquidos que se encontraron en el balance de masa. Estas propuestas están alineadas con los principios de producción más limpia y cumplimiento de la normativa ambiental vigente en el Perú.

Tabla 9. Propuesta de gestión ambiental interna

Proceso	Cantidad estimada	Acción de gestión propuesta	Disposición final	Normativa
Decantación	2 152,80 kg/día	Valorización mediante compostaje o uso como insumo en alimentación animal, con base en requisitos de calidad del compost y experiencia en agroindustrias de palta.	Acuerdos con empresas agrícolas, productores de abonos o iniciativas de biogestión.	Decreto Supremo N.º 014-2017-MINAM [51]
Centrifugado	192,91 kg/día	Almacenamiento temporal en contenedores y destino a compostaje o alimentación	Envío a instalaciones de compostaje municipales o privadas. Venta o entrega a empresas de agroindustria,	DS N.º 014-2017-MINAM [51]
Limpieza post proceso	85 kg/día	Elaboración de pellets para alimentación animal con aditivos nutritivos.	granjas u operadores de residuos orgánicos autorizados por DIGESA o MINAGRI.	D.S. N.º 014-2017-MINAM [51]
Lavado 1 y 2	1865,31 L/día	Se lleva cabo una neutralización química para eliminar el cloro libre y un proceso de filtrado para remover sólidos suspendidos	Uso controlado para riego de áreas verdes ornamentales no comestibles Venta o entrega controlada a terceros autorizados (productores agrícolas u operadores de residuos orgánicos)	-
Centrifugado	192,81 L/día	Almacenamiento temporal en contenedores para venta como insumo de biofertilizante líquido		Ley N.º 1278 [52]

Fuente: Elaboración propia

Una vez analizada la viabilidad comercial y técnica del proyecto, se llevó a cabo la evaluación económico-financiera, lo que permitió determinar si el proyecto es rentable y sostenible en el tiempo. Se identificó el monto total de la inversión requerida, que asciende a S/ 10 137 127,84. Dentro de la inversión tangible se consideraron elementos como maquinaria, terreno, construcción, equipos de oficina, entre otros y se obtuvo un total de S/ 7 595 464,90. La inversión intangible, que incluye estudios y gastos preoperativos, sumó S/ 15 000,00. Además, se contempló un margen del 5% para imprevistos con S/ 482 720,37. En cuanto al financiamiento, el 13% de la inversión será cubierto por el promotor del proyecto, mientras que el 87% restante será financiado. Este esquema de financiamiento busca optimizar los recursos propios y apalancar el desarrollo del proyecto a través de capital externo.

Tabla 10. Inversión del proyecto

Descripción	Inversión Total	Promotor del Proyecto	Financiamiento
Capital de Trabajo	S/. 2,344,660.65	S/. 468,932.13	S/. 1,875,728.52
Inversión Tangible			
Maquinaria	S/. 115,565.56		S/. 115,565.56
Terreno	S/. 1,108,205.00	S/. 221,641.00	S/. 886,564.00
Construcción	S/. 3,824,839.34	S/. 382,483.93	S/. 3,442,355.41
Equipo de Oficina	S/. 15,083.00	S/. 1,508.30	S/. 13,574.70
Equipos de almacén	S/. 23,145.00	S/. 2,314.50	S/. 20,830.50
Equipos de comedor	S/. 4,590.00	S/. 459.00	S/. 4,131.00
Equipos de control de calidad	S/. 24,879.00	S/. 2,487.90	S/. 22,391.10
Equipos de vigilancia	S/. 3,000.00	S/. 300.00	S/. 2,700.00
Equipos de limpieza	S/. 11,274.00	S/. 1,127.40	S/. 10,146.60
Equipos de SSHH	S/. 45,324.00	S/. 4,532.40	S/. 40,791.60
Envases	S/. 2,419,560.00	S/. 241,956.00	S/. 2,177,604.00
Total inversión Tangible	S/. 7,595,464.90	S/. 858,810.43	S/. 6,736,654.47
Inversión Intangible			
Estudios	S/. 5,000.00	S/. 5,000.00	
Gastos Pre Operativos	S/. 10,000.00		S/. 10,000.00
Total inversión Intangible	S/. 15,000.00	S/. 5,000.00	S/. 10,000.00
Imprevistos 5%	S/. 497,756.28		S/. 497,756.28
INVERSIÓN TOTAL	S/. 10,452,881.83	S/. 1,332,742.56	S/. 9,120,139.26
Porcentaje	100%	13%	87%

Fuente: Elaboración propia

Para estimar la rentabilidad del proyecto, se tomó como punto de partida el capital de trabajo requerido en el primer año, el cual asciende a S/ 2 344 660,65. Sobre esta base, se calcularon los diferentes egresos como los costos de producción, gastos administrativos y de comercialización, así como los gastos financieros y la depreciación de activos tangibles. Con esta información se construyó un estado de resultados proyectado que abarca veinte años de funcionamiento (ver Tabla 11). Los dos primeros años presentan un rendimiento negativo, lo cual es habitual en proyectos con altos niveles de inversión inicial. No obstante, en el tercer año se comienza a evidenciar una reducción en las pérdidas, hasta alcanzar resultados positivos en el cuarto año, donde se proyecta una utilidad neta de S/ 1 7295 214. Estos resultados evidencian una recuperación progresiva y una tendencia hacia la sostenibilidad financiera en el mediano plazo.

Tabla 11. Estado de ganancias y pérdidas

Ítem	1 año	2 año	3 año	4 año	5 año
Ingresos totales	S/. 24 522 076	S/. 26 677 638	S/. 28 902 461	S/. 31 196 498	S/. 33 559 797
Costos de producción	S/. 25 386 778	S/. 25 386 778	S/. 25 386 778	S/. 25 386 778	S/. 25 386 778
Utilidad Bruta	-S/. 864 703	S/. 1 290 860	S/. 3 515 683	S/. 5 809 720	S/. 8 173 018
Gastos					
administrativos	S/. 3 737 953	S/. 3 737 953	S/. 3 737 953	S/. 943 042	S/. 943 042
Gastos de comercialización	S/. 233 368	S/. 233 368	S/. 233 368	S/. 233 368	S/. 233 368
Depreciación	S/. 115 566	S/. 57 783	S/. 38 522	S/. 28 891	S/. 23 113
Utilidad Operativa	-S/. 4 951 589	-S/. 2 738 244	-S/. 494 160	S/. 4 604 418	S/. 6 973 495
Gastos de financiamiento	S/. 2 599 240	S/. 2 444 197	S/. 2 289 155	S/. 2 134 113	S/. 1 979 070
Utilidad antes de impuestos	-S/. 7 550 829	-S/. 5 182 441	-S/. 2 783 315	S/. 2 470 305	S/. 4 994 425
Impuesto a la renta (30%)	-S/. 2 265 249	-S/. 1 554 732	-S/. 834 994	S/. 741 092	S/. 1 498 327
Utilidades netas	-S/. 5 285 580	-S/. 3 627 709	-S/. 1 948 320	S/. 1 729 214	S/. 3 496 097
Ítem	6 año	7 año	8 año	9 año	10 año
Ingresos totales	S/. 35 992 308	S/. 38 494 082	S/. 41 065 068	S/. 43 705 318	S/. 46 414 778
Costos de producción	S/. 25 386 778	S/. 25 386 778	S/. 25 386 778	S/. 25 386 778	S/. 25 386 778
Utilidad Bruta	S/. 10 605 530	S/. 13 107 304	S/. 15 678 290	S/. 18 318 539	S/. 21 028 000
Gastos					
administrativos	S/. 943 042	S/. 943 042	S/. 943 042	S/. 943 042	S/. 943 042
Gastos de comercialización	S/. 78 986	S/. 78 986	S/. 78 986	S/. 78 986	S/. 78 986
Depreciación	S/. 19 261	S/. 16 509	S/. 14 446	S/. 12 841	S/. 11 557
Utilidad Operativa	S/. 9 564 241	S/. 12 068 767	S/. 14 641 816	S/. 17 283 671	S/. 19 994 415
Gastos de financiamiento	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Utilidad antes de impuestos	S/. 9 564 241	S/. 12 068 767	S/. 14 641 816	S/. 17 283 671	S/. 19 994 415
Impuesto a la renta (30%)	S/. 2 869 272	S/. 3 620 630	S/. 4 392 545	S/. 5 185 101	S/. 5 998 325
Utilidades netas	S/. 6 694 969	S/. 8 448 137	S/. 10 249 271	S/. 12,098 570	S/. 13 996 091
Ítem	11 año	12 año	13 año	14 año	15 año
Ingresos totales	S/. 49 193 503	S/. 52 041 438	S/. 54 958 639	S/. 57 945 048	S/. 61 000 724
Costos de producción	S/. 25 386 778	S/. 25 386 778	S/. 25 386 778	S/. 25 386 778	S/. 25 386 778
Utilidad Bruta	S/. 23 806 725	S/. 26 654,660	S/. 29 571 860	S/. 32 558 270	S/. 35 613 946
Gastos					
administrativos	S/. 943 042	S/. 943 042	S/. 943 042	S/. 943 042	S/. 943 042
Gastos de comercialización	S/. 78,986	S/. 78,986	S/. 78 986	S/. 78 986	S/. 78 986
Depreciación	S/. 10 506	S/. 9,630	S/. 8 890	S/. 8 255	S/. 7 704
Utilidad Operativa	S/. 22 774 191	S/. 25 623 001	S/. 28 540 943	S/. 31 527 987	S/. 34 584 214
Gastos de financiamiento	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Utilidad antes de impuestos	S/. 22 774 191	S/. 25 623 001	S/. 28 540 943	S/. 31 527 987	S/. 34 584 214
Impuesto a la renta (30%)	S/. 6 832 257	S/. 7686,900	S/. 8562 283	S/. 9 458 396	S/. 10 375 264
Utilidades netas	S/. 15 941 934	S/. 17 936 101	S/. 19 978 660	S/. 22 069 591	S/. 24 208 949

Ítem	16 año	17 año	18 año	19 año	20 año
Ingresos totales	S/. 64 125 608	S/. 67 319 760	S/. 70 583 118	S/. 73 915 745	S/. 77 317 578
Costos de producción	S/. 25 386 778	S/. 25 386 778	S/. 25 386 778	S/. 25 386 778	S/. 25 386 778
Utilidad Bruta	S/. 38 738 830	S/. 41 932 981	S/. 45 196 340	S/. 48 528 967	S/. 51 930 800
Gastos administrativos	S/. 943042	S/. 943 042	S/. 943 042	S/. 943 042	S/. 943 042
Gastos de comercialización	S/. 78 986	S/. 78 986	S/. 78,986	S/. 78 986	S/. 78 986
Depreciación	S/. 7 223	S/. 6 798	S/. 6 420	S/. 6 082	S/. 5 778
Utilidad Operativa	S/. 37 709 579	S/. 40 904 155	S/. 44 167 891	S/. 47 500 856	S/. 50 902 993
Gastos de financiamiento	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Utilidad antes de impuestos	S/. 37 709 579	S/. 40 904 155	S/. 44 167 891	S/. 47 500 856	S/. 50 902 993
Impuesto a la renta (30%)	S/. 11 312 874	S/. 12 271 247	S/. 13 250 367	S/. 14 250 257	S/. 15,270 898
Utilidades netas	S/. 26 396 705	S/. 28 632 909	S/. 30 917 524	S/. 33 250 600	S/. 35 632 095

Fuente: Elaboración propia

Considerando los montos de costos y egresos operativos del proyecto, se desarrolló un flujo de caja proyectado para los primeros veinte años de operación, el cual se presenta en la tabla 12. Esta herramienta permite visualizar la acumulación de utilidades año tras año, facilitando la identificación del periodo en que se recupera la inversión inicial. Además, el análisis del flujo de caja resulta clave para calcular indicadores financieros fundamentales como el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la relación beneficio-costos, que permiten evaluar la rentabilidad y viabilidad económica del proyecto.

Tabla 12. Flujo de caja anual

Ítem	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Inversión					
Inversión propia	S/. 1 332 743				
Préstamos a Largo Plazo	S/. 9 120 139				
Total inversión	S/. 10 452 882				
INGRESOS					
Total de ingresos		S/. 24 522 076	S/. 26 677 638	S/. 28 902 461	S/. 31 196 498
EGRESOS					
Costos de producción		S/. 25 386 778	S/. 25 386 778	S/. 25 386 778	S/. 25 386 778
Gastos administrativos		S/. 3 737 953	S/. 3 737 953	S/. 3 737 953	S/. 943 042
Gastos de comercialización		S/. 233 368	S/. 233 368	S/. 233 368	S/. 233 368
Intereses del préstamo		S/. 775 212	S/. 620 169	S/. 465 127	S/. 310 085
Amortización de préstamos		S/. 1 824 028	S/. 1 824 028	S/. 1 824 028	S/. 1 824 028
Depreciación		S/. 115 566	S/. 57 783	S/. 38 522	S/. 28 891
Total de egresos		S/. 32 072 905	S/. 31 860 079	S/. 31 685 776	S/. 28 726 193
Saldo Bruto (antes de impuestos)		-S/. 7 550 829	-S/. 5 182 441	-S/. 2 783 315	S/. 2 470 305
Impuestos a la renta		-S/. 2 265 249	-S/. 1 554 732	-S/. 834 994	S/. 741 092
Saldo (después de impuestos)		-S/. 5 285 580	-S/. 3 627 709	-S/. 1 948 320	S/. 1 729 214
Depreciación		S/. 115 566	S/. 57 783	S/. 38 522	S/. 28 891
Saldo final (déficit/superávit)	-S/. 10 452 882	-S/. 5 170 015	-S/. 3 569 926	-S/. 1 909 799	S/. 1 758 105
Utilidad acumulada	-S/. 10 452 882	-S/. 15 622 897	-S/. 19 192 823	-S/. 21 102 621	-S/. 19 344 516
Corriente de Liquidez Neta	-S/. 10 452 882	-S/. 5 170 015	-S/. 3 569 926	-S/. 1 909 799	S/. 1 758 105
Ítem	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9
Inversión					
Inversión propia					
Préstamos a Largo Plazo					
Total inversión					
INGRESOS					
Total de ingresos	S/. 33 559 797	S/. 35 992 308	S/. 38 494 082	S/. 41 065 068	S/. 43 705 318
EGRESOS					
Costos de producción	S/. 25 386 778	S/. 25 386 778	S/. 25 386 778	S/. 25 386 778	S/. 25 386 778
Gastos administrativos	S/. 943 042	S/. 943 042	S/. 943 042	S/. 943 042	S/. 943 042
Gastos de comercialización	S/. 233 368	S/. 78 986	S/. 78 986	S/. 78 986	S/. 78 986
Intereses del préstamo	S/. 155 042	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Amortización de préstamos	S/. 1 824 028	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Depreciación	S/. 23 113	S/. 19 261	S/. 16 509	S/. 14 446	S/. 12 841
Total de egresos	S/. 28 565 372	S/. 26 428 067	S/. 26 425 316	S/. 26 423 252	S/. 26 421 647
Saldo Bruto (antes de impuestos)	S/. 4 994 425	S/. 9 564 241	S/. 12 068 767	S/. 14 641 816	S/. 17 283 671
Impuestos a la renta	S/. 1 498 327	S/. 2 869 272	S/. 3 620 630	S/. 4 392 545	S/. 5 185 101
Saldo (después de impuestos)	S/. 3 496 097	S/. 6 694 969	S/. 8 448 137	S/. 10 249 271	S/. 12 098 570
Depreciación	S/. 23 113	S/. 19 261	S/. 16 509	S/. 14 446	S/. 12 841
Saldo final (déficit/superávit)	S/. 3 519 210	S/. 6 714 229	S/. 8 464 646	S/. 10 263 717	S/. 12 111 410
Utilidad acumulada	-S/. 15 825 306	-S/. 9 111 077	-S/. 646 431	S/. 9 617 286	S/. 21 728 696
Corriente de Liquidez Neta	S/. 3 519 210	S/. 6 714 229	S/. 8 464 646	S/. 10 263 717	S/. 12 111 410

Ítem	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14
Inversión					
Inversión propia					
Préstamos a Largo Plazo					
Total inversión					
INGRESOS					
Total de ingresos	S/. 46 414 778	S/. 49 193 503	S/. 52 041 438	S/. 54 958 639	S/. 57 945 048
EGRESOS					
Costos de producción	S/. 25 386 778	S/. 25 386 778	S/. 25 386 778	S/. 25 386 778	S/. 25 386 778
Gastos administrativos	S/. 943 042	S/. 943 042	S/. 943 042	S/. 943 042	S/. 943 042
Gastos de comercialización	S/. 78 986	S/. 78 986	S/. 78 986	S/. 78 986	S/. 78 986
Intereses del préstamo	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Amortización de préstamos	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Depreciación	S/. 11 557	S/. 10 506	S/. 9 630	S/. 8 890	S/. 8 255
Total de egresos	S/. 26 420 363	S/. 26 419 312	S/. 26 418 437	S/. 26 417 696	S/. 26 417 061
Saldo Bruto (antes de impuestos)	S/. 19 994 415	S/. 22 774 191	S/. 25 623 001	S/. 28 540 943	S/. 31 527 987
Impuestos a la renta	S/. 5 998 325	S/. 6 832 257	S/. 7 686 900	S/. 8 562 283	S/. 9 458 396
Saldo (después de impuestos)	S/. 13 996 091	S/. 15 941 934	S/. 17 936 101	S/. 19 978 660	S/. 22 069 591
Depreciación	S/. 11 557	S/. 10 506	S/. 9 630	S/. 8 890	S/. 8 255
Saldo final (déficit/superávit)	S/. 14 007 647	S/. 15 952 440	S/. 17 945 731	S/. 19 987 550	S/. 22 077 846
Utilidad acumulada	S/. 35 736 344	S/. 51 688 783	S/. 69 634 515	S/. 89 622 064	S/. 111 699 910
Corriente de Liquidez Neta	S/. 14 007 647	S/. 15 952 440	S/. 17 945 731	S/. 19 987 550	S/. 22 077 846
Ítem	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19
Inversión					
Inversión propia					
Préstamos a Largo Plazo					
Total inversión					
INGRESOS					
Total de ingresos	S/. 61 000 724	S/. 64 125 608	S/. 67 319 760	S/. 70 583 118	S/. 73 915 745
EGRESOS					
Costos de producción	S/. 25 386 778	S/. 25 386 778	S/. 25 386 778	S/. 25 386 778	S/. 25 386 778
Gastos administrativos	S/. 943 042	S/. 943 042	S/. 943 042	S/. 943 042	S/. 943 042
Gastos de comercialización	S/. 78 986	S/. 78 986	S/. 78 986	S/. 78 986	S/. 78 986
Intereses del préstamo	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Amortización de préstamos	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Depreciación	S/. 7 704	S/. 7 223	S/. 6 798	S/. 6 420	S/. 6 082
Total de egresos	S/. 26 416 511	S/. 26 416 029	S/. 26 415 604	S/. 26 415 227	S/. 26 414 889
Saldo Bruto (antes de impuestos)	S/. 34 584 214	S/. 37 709 579	S/. 40 904 155	S/. 44 167 891	S/. 47 500 856
Impuestos a la renta	S/. 10 375 264	S/. 11 312 874	S/. 12 271 247	S/. 13 250 367	S/. 14 250 257
Saldo (después de impuestos)	S/. 24 208 949	S/. 26 396 705	S/. 28 632 909	S/. 30 917 524	S/. 33 250 600
Depreciación	S/. 7 704	S/. 7 223	S/. 6 798	S/. 6 420	S/. 6 082
Saldo final (déficit/superávit)	S/. 24 216 654	S/. 26 403 928	S/. 28 639 707	S/. 30 923 944	S/. 33 256 682
Utilidad acumulada	S/. 135 916 563	S/. 162 320 492	S/. 190 960 198	S/. 221 884 143	S/. 255 140 824
Corriente de Liquidez Neta	S/. 24 216 654	S/. 26 403 928	S/. 28 639 707	S/. 30 923 944	S/. 33 256 682

Ítem	Año 20
Inversión	
Inversión propia	
Préstamos a Largo Plazo	
Total inversión	
INGRESOS	
Total de ingresos	S/. 77 317 578
EGRESOS	
Costos de producción	S/. 25 386 778
Gastos administrativos	S/. 943 042
Gastos de comercialización	S/. 78 986
Intereses del préstamo	S/. 0
Amortización de préstamos	S/. 0
Depreciación	S/. 5 778
Total de egresos	S/. 26 414 585
Saldo Bruto (antes de impuestos)	S/. 50 902 993
Impuestos a la renta	S/. 15 270 898
Saldo (después de impuestos)	S/. 35 632 095
Depreciación	S/. 5 778
Saldo final (déficit/superávit)	S/. 35 637 874
Utilidad acumulada	S/. 290 778 698
Corriente de Liquidez Neta	S/. 35 637 874

Indicador	Valor
Valor actual neto (VAN)	S/57,105,640.21
TIR	25.54%
TMAR	10.72%
B/C	1.78

Fuente: Elaboración propia

El Valor Actual Neto obtenido es de S/ 57 105 640,21, lo que indica que el proyecto genera una ganancia neta significativa por encima de la inversión inicial, demostrando su rentabilidad. La Tasa Interna de Retorno alcanza el 25.54%, superando ampliamente la Tasa Mínima Aceptable de Retorno, que es del 10.72%. Esta diferencia confirma que el proyecto no solo cumple, sino que excede la rentabilidad mínima esperada por los inversionistas. Además, la relación Costo/Beneficio es de 1.78, lo que significa que, por cada sol invertido, el proyecto genera S/ 0.78 adicionales en beneficios netos, reflejando un uso eficiente del capital. En cuanto al flujo de caja, se realiza una inversión inicial de S/ 10 452 882, financiada parcialmente con préstamos de largo plazo. A partir del primer año se generan ingresos crecientes, desde S/ 24.5 millones, desde el cuarto, los saldos netos se vuelven positivos, permitiendo recuperar la inversión y acumular utilidades hasta el año 2044.

Por otro lado, con el fin de evaluar el riesgo del proyecto frente a variaciones económicas. La tabla presenta un análisis de sensibilidad con un aumento del 10% en las ventas,

mostrando una mejora significativa en los indicadores financieros: el Valor Actual Neto (VAN) incrementa de S/. 51,462,084.97 a S/. 71,668,260.30 (un aumento de S/. 20,206,175.34), la Tasa Interna de Retorno (TIR) sube de 25.30% a 31.85% (6.55 puntos porcentuales), mientras que la relación Beneficio/Costo (B/C) se reduce ligeramente de 1.81 a 1.80 (-0.01), y el tiempo de retorno de la inversión se acorta en 1 mes y 25 días, pasando de 1 año 5 meses y 26 días a 1 año 4 meses y 1 día; estos resultados indican que el proyecto se vuelve más rentable y eficiente con el aumento proyectado en ventas, aunque la relación costo-beneficio se mantiene prácticamente estable.

Tabla 13. Análisis de sensibilidad +

Indicador	Valor Actual	Valor propuesto con el análisis de sensibilidad	Variación
Valor actual neto (VAN)	S/. 51,462,084.97	S/71,668,260.30	S/. 20,206,175.34
TIR	25.30%	31.85%	6.55%
B/C	1.81	S/1.80	-0.01
Retorno de la inversión	1 año 5 meses 26 días	1 años 4 meses 1 días	1 meses y 25 días

Fuente: Elaboración propia

La tabla muestra un análisis de sensibilidad ante una reducción del 10% en las ventas, evidenciando un impacto negativo en los indicadores financieros: el Valor Actual Neto (VAN) disminuye de S/. 51,462,084.97 a S/. 32,339,666.22, con una reducción de S/. 19,122,418.75; la Tasa Interna de Retorno (TIR) baja de 25.30% a 19.88%, es decir, una disminución de 5.42 puntos porcentuales; la relación Beneficio/Costo (B/C) se reduce notablemente de 1.81 a 1.48 (-0.34); y el tiempo de retorno de la inversión se extiende en 1 mes y 25 días, pasando de 1 año 5 meses y 26 días a 1 año 4 meses y 1 día, lo que indica que la rentabilidad y viabilidad del proyecto se deterioran considerablemente con esta caída en ventas.

Tabla 14. Análisis de sensibilidad-Ventas

Indicador	Valor Actual	Valor propuesto con el análisis de sensibilidad	Variación
Valor actual neto (VAN)	S/. 51,462,084.97	S/32,339,666.22	-S/. 19,122,418.75
TIR	25.30%	19.88%	-5.42%
B/C	1.81	S/1.48	-0.34
Retorno de la inversión	1 año 5 meses 26 días	1 años 4 meses 1 días	1 meses y 25 días

Fuente: Elaboración propia

Este análisis simula un aumento del 15% en los costos operativos del proyecto, lo que afecta directamente la rentabilidad. Se observa una reducción significativa en los indicadores financieros clave: el VAN baja considerablemente, la TIR disminuye, la relación Beneficio/Costo empeora y el tiempo de retorno se alarga, reflejando un impacto adverso en la

viabilidad económica del proyecto.

Tabla 14. Análisis de sensibilidad-Ventas

Indicador	Valor real	Valor con análisis de sensibilidad	Variación
Valor Actual Neto (VAN)	S/. 51,462,084.97	S/. 35,300,000.00	-S/. 16,162,084.97
Tasa Interna de Retorno (TIR)	25,30%	20,10%	-5.20 puntos porcentuales
Beneficio/Costo (B/C)	1.81	1.52	-0,29
Retorno de la inversión	1 año 5 meses 26 días	1 año 7 meses 10 días	+1 mes y 14 días

Fuente: Elaboración propia

Este tercer análisis explora el impacto de una caída más pronunciada, del 20%, en la demanda del producto. Como consecuencia se deteriora aún más los indicadores financieros, reflejando un riesgo más elevado para la ejecución del proyecto, con una caída muy significativa en el VAN, una baja marcada en la TIR, reducción importante en la relación B/C y un período de recuperación mucho más largo.

Tabla 15. Análisis de sensibilidad-Ventas

Indicador	Valor real	Valor con análisis de sensibilidad	Variación
Valor Actual Neto (VAN)	S/. 51,462,084.97	S/. 20.000.000,00	-S/. 31,462,084.97
Tasa Interna de Retorno (TIR)	25,30%	15,20%	-10.10 puntos porcentuales
Beneficio/Costo (B/C)	1.81	1.25	-0,56
Retorno de la inversión	1 año 5 meses 26 días	2 años 0 meses 15 días	+6 meses 19 días

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, el cálculo del Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC) se realizó considerando un capital propio de S/ 1 272 599 y una deuda de S/ 8 864 529, lo que representa una estructura de financiamiento de 12.55 % y 87.45 % respectivamente, con un valor total de S/ 10 137 128.

$$WACC = (VE/V) \times Ke + (VD/V) \times Kd \times (1-T)$$

y considerando un costo de capital propio (Ke) de 10.72 %, un costo de la deuda (Kd) de 5.95 % y una tasa de impuestos del 30 %, se obtuvo un WACC de 6.55 %. Este indicador refleja el rendimiento mínimo que debe generar el proyecto para cubrir el costo de financiamiento y crear valor para los inversionistas. Dado que la Tasa Interna de Retorno (TIR) estimada del proyecto es de 25.3 %, muy superior al WACC, se concluye que el proyecto es financieramente viable, generando una rentabilidad que excede en 18.75 puntos porcentuales el costo de financiamiento.

Discusiones

En el estudio de mercado, la presente investigación planteó cubrir el 5 % de la demanda insatisfecha, lo que equivale a 2 386 345 envases anuales de 400 ml generando ingresos estimados de S/ 77 317 585. Este enfoque superó ampliamente la proyección de López [24], quien calculó una demanda de 133 165 envases de 100 g para el año 2027 en Lima Metropolitana, y también triplicó el volumen estimado por Coca y Rivera (2023), que proyectaron 207 789 unidades de 50 ml en Ambato, Ecuador. Asimismo, mientras Apaza y Condori [23] definieron como mercado potencial a 14 430 mujeres entre 18 y 50 años con estilo de vida saludable en Santa Cruz, Bolivia, el estudio de la investigación amplió el público objetivo a hombres y mujeres entre 18 y 60 años de los niveles socioeconómicos A, B y C en el Perú. De esta manera, no solo se validó la existencia de una brecha en la oferta nacional de cosméticos naturales, sino que también se amplió significativamente la cobertura demográfica y la escala de oportunidad respecto a los anteriores estudios, multiplicando por más de diez el volumen de unidades a producir. En cuanto a la estrategia de comercialización, se propuso una estrategia de fijación de precios basada en el valor percibido por el consumidor, partiendo de S/ 22,90 por unidad de 400 ml en 2025 y aumentando progresivamente hasta S/ 32,40 en 2044 comercializándose a nivel nacional. Este planteamiento contrastó con el de Quiñónez [21], quien diseñó un producto de características similares, pero con distribución centrada en venta directa tradicional y precios sin variación proyectada; y también difirió de Coca y Rivera [25], quienes estimaron un precio único de \$15,00 por unidad sin establecer una evolución por valor ni canales múltiples. Asimismo, mientras López [24] consideró la venta a través de tiendas físicas en Lima Metropolitana, la tesis propuso una cobertura nacional desde el inicio, lo que evidencia un enfoque más completo y adaptado a las tendencias actuales del comercio electrónico y el comportamiento del consumidor peruano. Respecto a la viabilidad tecnológica, el diseño de planta propuesto en Olmos, con un área total de 3 166 m², integró un proceso por lotes con balance de masa proyectado para 2 386 345 unidades anuales. Se aplicó una emulsión óleo-acuosa en caliente, con doble lavado, molienda del fruto completo, precalentado, decantación y centrifugado, obteniéndose aceite de palta y como subproducto una torta seca que representó el 77 % del insumo. Posteriormente, se homogeneizaron las fases oleosa y acuosa para su envasado en envases de polipropileno con dispensador tipo pump. Se seleccionaron bombas de lóbulos rotativos y centrífugas sanitarias, tuberías de acero inoxidable AISI 304 y equipos con tiempos de ciclo de 0,72 a 5,14 s/kg. Se garantizó una capacidad instalada de 11 998 unidades diarias para lograr una producción real de 9 178 unidades,

considerando 85 % de utilización y 90 % de eficiencia. En comparación, Chávez García [17] obtuvo emulsiones O/W con 3–5 % de aceite y temperaturas de 60–75 °C en laboratorio, mientras que Amaya y García [18] desarrollaron cremas con 4 % de aceite de chía y 0,4 % de quitosano en una formulación estable, sin incorporar un proceso de producción continuo. Por su parte, Bohórquez et al. [20] validaron la extracción del aceite mediante método Soxhlet con una pureza del 98,9 % y propiedades cosméticas adecuadas, pero sin diseñar una línea industrial de procesamiento. En contraste, la tesis integró estos aportes en un sistema automatizado y cerrado, con layout en U definido mediante el método SLP y el software SolidWorks, cumpliendo normas ISO 22716 y NTP-ISO, además de implementar un plan de gestión de residuos que incluyó compostaje y reutilización de aguas tratadas. Esto evidenció una viabilidad técnica no solo funcional, sino alineada con estándares de la industria cosmética moderna, superando el enfoque experimental o parcial de los antecedentes revisados. Desde el punto de vista económico-financiero, la tesis estimó una inversión total de S/ 10 137 127,84, de la cual S/ 7 595 464,90 correspondieron a activos tangibles, S/ 15 000 a intangibles, y un 5 % adicional a imprevistos. El proyecto generó un Valor Actual Neto positivo, con una Tasa Interna de Retorno del 35 % y una recuperación proyectada al segundo año de operación. En comparación, Quiñónez [21] diseñó una línea de producción de 300 kg por lote, con un tiempo de recuperación de 1 año y 7 meses y una TIR de 65 %; Vidal *et al.* [22] estimaron una TIR de 73,78 % y un VAN de S/ 1 458 929; mientras que López [24] proyectó una TIR de 53,24 % con un VAN de S/ 1 159 013. Asimismo, Apaza y Condori [23] alcanzaron una TIR de 56,7 % con un VAN de Bs. 3 880 445, y Coca y Rivera [25] reportaron una TIR de 41,31 % y un ROI de 55,8 %. Aunque la inversión inicial de la investigación fue considerablemente mayor, su escala también lo fue con más de 2,3 millones de unidades anuales, integrando tecnología automatizada, estándares internacionales y un plan de comercialización nacional. Pese a tener una TIR más moderada en comparación con algunos estudios, la rentabilidad fue sostenida en el tiempo, confirmando que la economía de escala y el enfoque integral aportaron ventajas competitivas reales y sostenibilidad financiera.

Conclusiones

Se confirmó que existe una brecha real entre la demanda de cremas en Perú y la oferta nacional, proyectándose una demanda de 897 265,8 kg para 2044; asumiendo un 5 % de participación, la planta captaría 2 108 575 envases de 400 ml validando la hipótesis de un mercado insatisfecho. La viabilidad tecnológica se demuestra con un diseño de planta de 3 166,29 m² en Olmos, Lambayeque, que aprovecha 4,8 millones de kg de palta de descarte

anuales, extrae 233 kg de aceite por cada 434 kg de torta y produce 11 998 envases diarios, cumpliendo normas ISO y BPM; la formulación (5 % aceite de palta, 4 % cera, 8 % parafina, 5 % glicerina) equilibra bioactivos y costos, corroborando la hipótesis de un proceso técnico sostenible. Finalmente, la evaluación económico-financiera con inversión de S/ 10 137 128 proyecta ingresos de S/ 21,67 millones en el año 1 a S/ 29,65 M en el año 5, utilidades acumuladas de S/ 8,15 millones al año 6, un VAN de S/ 51 462 084,97, una TIR de 25,30 % y B/C de 1,78 con recuperación de inversión en cuatro años la viabilidad económica y la hipótesis de rentabilidad.

Recomendaciones

Se recomienda investigar alternativas para valorizar las mermas del proceso, aprovechando la torta y las aguas residuales de palta como insumos de alto valor, por ejemplo, en la formulación de cosmeceúticos, la producción de bioplásticos biodegradables o el compostaje enriquecido para uso agrícola; esta iniciativa permitiría generar ingresos adicionales, reducir el impacto ambiental y consolidar una estrategia de economía circular. Asimismo, se sugiere realizar estudios de factibilidad para incorporar tecnologías avanzadas de extracción, como métodos enzimáticos o por fluidos supercríticos, con el fin de aumentar el rendimiento de aceite, reducir el consumo energético y elevar el grado de pureza del insumo, lo que contribuiría a mejorar la eficiencia operativa y el valor agregado del producto final.

Referencias

- [1] M. R. Sáenz, «Los residuos agroindustriales, una oportunidad para la economía circular.» Agosto 2022. [En línea]. Available: https://www.researchgate.net/publication/363302137_Los_residuos_agroindustriales_una_oportunidad_para_la_economia_circular. [Último acceso: 12 Mayo 2025].
- [2] Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, «FAOSTAT,» Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, 2025. [En línea]. Available: <https://bit.ly/4depFPH>. [Último acceso: 09 Mayo 2025].
- [3] Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, «Mercadeo y tendencias de la Cadena Productiva de palta en el mercado nacional y exterior,» Junio 2024. [En línea]. Available: <https://repositorio.midagri.gob.pe/bitstream/20.500.13036/1765/1/Mercadeo%20y%20tendencias%20de%20la%20Cadena%20Productiva%20de%20palta%20en%20el%20mercado%20nacional%20y%20exterior.pdf>. [Último acceso: 12 Mayo 2025].
- [4] Instituto Nacional de Innovación Agraria, «INIA,» Febrero 2021. [En línea]. Available: https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1695138/pnia_palta.pdf.pdf#:~:text=C5%B8%20Eficiencia%20en%20cosecha%20y,a%205. [Último acceso: 12 Mayo 2025].
- [5] R. Salvador Reyes, «Modelamiento de la relación calibre, humedad y contenido de aceite en palta HASS (Persea americana) de descarte por bajo calibre para la elaboración de pulpa,» UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA, Nuevo Chimbote, 2016.
- [6] PROMPERÚ, «PALTA HASS CONSOLIDA AL PERÚ COMO EL SEGUNDO PRODUCTOR Y EXPORTADOR A NIVEL MUNDIAL,» *Exportemos.pe*, 02 05 2021.
- [7] FORBES, «PERÚ FORBES,» 20 Septiembre 2024. [En línea]. Available: <https://forbes.pe/negocios/2024-09-20/mercado-de-cosmeticos-e-higiene-creceria-6-este-ano-con-ventas-por-mas-de-s-9-300-millones>. [Último acceso: 05 Mayo 2025].
- [8] A. Vivero, V. Rodrigo, A. Valenzuela y G. Morales, «SciELO - Scientific Electronic Library Online,» Agosto 2019. [En línea]. Available: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=s0717-75182019000400491&script=sci_arttext#aff1. [Último acceso: 13 Mayo 2025].

- [9] M. G. V. Carbajal, «Implementación del sistema de gestión de calidad en base a la norma iso 9001:2015 para el aseguramiento de la calidad en el procesamiento de palta hass para exportación – huaral 2021,» Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021.
- [10] C. A. Espinoza Araos, «Proceso de empaque para la exportación de la palta en una empresa exportadora - Ica 2022,» Universidad Nacional San Luis Gonzaga, Ica, 2022.
- [11] A. Mondello, R. Salomone y G. Mondello, «Science Direct,» 13 Marzo 2024. [En línea]. Available: https://www-sciencedirect-com.translate.googleusercontent.com/translate/goog/science/article/pii/S0195925524000301?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=sge. [Último acceso: 13 Mayo 2025].
- [12] Centro de investigación de economía y negocios globales, «Reporte de tendencias: Cosméticos,» Centro de investigación de economía y negocios globales, Lima, 2024.
- [13] Saeid Mezail Mawazi, Noordin Othman y Jiyauddin Khan, «A Review of Moisturizers; History, Preparation, Characterization and Applications,» Junio 2022. [En línea]. Available: https://www.researchgate.net/profile/Saeid-Mawazi/publication/361215666_A_Review_of_Moisturizers_History_Preparation_Characterization_and_Applications/links/62a43398c660ab61f872a77e/A-Review-of-Moisturizers-History-Preparation-Characterization-and-Applica. [Último acceso: 13 Mayo 2025].
- [14] «INOXPA,» Abril 2022. [En línea]. Available: https://www.inoxpa.com/uploads/document/Fitxa%20tecnica/Processos/Cremes/FA.TermCremas.1_ES.pdf. [Último acceso: 13 Mayo 2025].
- [15] D. J. McClements, Food Emulsions: Principles, Practices, and Techniques, CRC Press, 2004.
- [16] W. A. Orjuela Garzón, M. A. Reyes Parga, A. Piedad Sandoval y J. J. Méndez Arteaga, «Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de aguacate en el departamento de Tolima,» UNIVERSIDAD DEL TOLIMA, Tolima, 2021.
- [17] L. A. C. García, «Propuesta de formulaciones cosméticas a base de aceite de aguacate Hass colombiano, una revisión bibliográfica,» Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, Bogotá, 2022.

- [18] I. E. Estrella Amaya y V. M. García, «Diseño de una crema cosmética con salvia hispánica L. (Chía) y quitosano.,» *UNEMI*, vol. 15, n° 40, pp. 75-84, 2022.
- [19] L. A. Escobedo Rosales, I. L. García Treviño, M. Á. Medina Álvarez y E. L. Contreras Ocegueda, «Diseño, manufactura y control de calidad de crema facil natural,» RIISDS, Tamaulipas, 2022.
- [20] D. C. M. Guarín, «Caracterización del proceso de extracción de aguacate variedad Hass,» Universidad ECCI, Bogotá, 2023.
- [21] L. F. Q. Girón, «Diseño de una línea de producción de crema humectante utilizando aceite de aguacate Hass,» Universidad del valle de Guatemala, Guatemala, 2018.
- [22] B. G. Vidal Llontop y C. I. Zegarra Boza, «Estudio de prefactibilidad para la fabricación de cremas hidratantes corporales a base de acaí y aceite de jojoba,» Universidad de Lima, Lima, 2020.
- [23] M. I. Apaza Mamani y M. Y. Condori Blanco, «Empresa procesadora de aceite a base de palta para fines estéticos y saludables,» Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, 2023.
- [24] C. P. L. Valois, «Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de cremas faciales a base de arándano (*Vaccinium corymbosum*),» Universidad de Lima, Lima, 2023.
- [25] A. A. Coca Gaibor y A. . M. Rivera Reinoso, «Estudio de factibilidad para la elaboración de una crema hidratante antienvjecimiento con aceite de aguacate (*Persea Americana*) enriquecida con ácido hialurónico en el cantón Ambato, provincia de Tungurahua,» UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, Ambato, 2023.
- [26] J. E. Rodríguez Pérez, R. E. Campos, U. E. SantaCruz, M. A. Florez y G. M. Rivera, «Proceedings VII World Avocado Congress 2011,» Universidad Autónoma Chapingo Departamento de Fitotecnia., Cairns, Australia, 2011.
- [27] INACAL, «RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 011-2022-INACAL/DN,» *Aprueban diversas Normas Técnicas Peruanas en su versión 2022*, p. 6, 24 Agosto 2022.
- [28] Centro de investigación de economía y negocios globales, «Evolución del mercado mundial y nacional de Palta,» CIEN, LIMA, 2023.
- [29] Centro de investigación de economía y negocios globales, «Reporte de tendencias: Cosméticos,» CIEN, Lima, 2024.

- [30] Gremio Peruano de Cosmética, Higiene Personal y Aseo Doméstico , «Panorama de la industria cosmética en el Perú,» Cámara de Comercio de Lima, Lima, 2024.
- [31] Grand View Research, Cosmetics Market Size, Share & Trends Analysis Report By Product (Skin Care, Hair Care), By End-user (Men, Women), By Distribution Channel (Offline, Online), By Region (North America, Europe), And Segment., Forecasts, 2024.
- [32] Oficina Económica y Comercial de la embajada de España en Lima, «El mercado de los cosméticos y la perfumería en Perú,» ICEX, Lima, 2011.
- [33] G. Baca, «Evaluación de proyectos,» Mc Graw Hill, Mexico D.F, 2010.
- [34] Boticas Perú, 15 Mayo 2025. [En línea]. Available: https://boticasperu.pe/dove-crema-corporal-esencial-intensiva-frasco-400-ml.html?srsltid=AfmBOosHUAkApUwuwmqUv8eCa2NuM_fSBqYirOi_MJlkr__8a_vp6bC&utm_source=chatgpt.com&__cf_chl_tk=8gUy4GJjui1Kf0QRy0Tu10MIgE8wHJC_KnZcegxf66c-1747364190-1.0.1.1-90mxH9t5qJN. [Último acceso: 15 Mayo 2025].
- [35] Oeshle, 2025. [En línea]. Available: http://oechsle.pe/belleza-y-accesorios/cuidado-de-la-piel/hidratantes-corporales/400?srsltid=AfmBOoo9Jh9XcYFujISJIBkzc4QNdDpWDbJoMHXnqDjyQam6v3ykCFxY&utm_source=. [Último acceso: 15 Mayo 2025].
- [36] Supermercados Wong, 2025. [En línea]. Available: <http://wong.pe/>. [Último acceso: 15 Mayo 2025].
- [37] V. M. Mariam Delgado, I. V. Maryore Ramírez y M. R. C. Cathy Pérez, «Formulación de un producto cosmético con propiedades antiarrugas a partir del aceite de semilla de merey (Anacardium Occidentale L),» *Revista de la Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela*, vol. 25, n° 2, 2010.
- [38] M. Vílchez, «Youtube,» CITEUTOlmos, 03 06 2021. [En línea]. Available: <https://youtu.be/aAoAOernt-o?t=2233>. [Último acceso: 17 06 2022].
- [39] CITEagroindustrial Chavimovic, «Innovación tecnológica aplicada al proceso de aceite de palta,» Olmos, 2021.
- [40] J. B. Restrepo y F. Nieto, «Extracción y caracterización de aceite de aguacate y desarrollo de cremas cosméticas humectante,» *CITECSA*, vol. 9, n° 1, p. 21, 2017.
- [41] P. Schönsleben, «Integral Logistics Management — Operations Management and Supply Chain Management Within and Across Companies,» 2025.

- [42] «Study Smarter,» 2025. [En línea]. Available: <https://www.studysmarter.co.uk/explanations/business-studies/operational-management/capacity-utilization/>. [Último acceso: 19 Mayo 2025].
- [43] Food and Agriculture Organization of the United Nations, «AVOCADO: POST HARVEST OPERATIONS,» FAO, Roma, 2004.
- [44] L. P. Martínez-Padilla, L. Franke y P. Juliano, «Characterisation of the viscoelastic properties of avocado puree for process design applications,» *Science Direct*, vol. 161, pp. 62-69, 2017.
- [45] R. H. Schmidt y D. J. Erickson, «Sanitary Design and Construction of Food Equipment,» FAO, USA, 2025.
- [46] Copyright International Organization for Standardization , «Cosmetics — Good Manufacturing Practices (GMP) — Guidelines on Good Manufacturing Practices,» ISO, Hong Kong, 2007.
- [47] Ministerio de Salud, «Manual de buenas prácticas de manufactura de productos farmaceuticos,» Ministerio de salud, Lima, 1999.
- [48] «THE STATE OF FOOD AND AGRICULTURE,» FAO, Roma, 2013.
- [49] «Cosmetics — Microbiology — Detection of specified and non specified microorganisms,» ISO, Switzerland, 2017.
- [50] «Buenas Prácticas de Fabricación para productos cosméticos,» Intedya, Lima, 2016.
- [51] MINAM, Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM.-, Lima, 2017.
- [52] Ministerio de Justicia, DECRETO LEGISLATIVO QUE APRUEBA LA LEY DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS, Lima, 2017.
- [53] Y. Florez Cáceres y L. G. Orihuela Ricaldi, «Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de cremas faciales a base de moringa,» Universidad de Lima, Lima, 2019.

Anexos

Anexo 1. Descripción del producto final

Tabla 1A. Ficha técnica de la crema corporal a base de palta

Producto	Crema corporal a base de palta.
Características	Hidrata, nutre, mejora la elasticidad y estimula la regeneración celular de la piel.
Presentación	400 ml
Composición	Aceite de palta, esencia de maracuyá, agua destilada, Metil parabeno, propil parabeno, glicerina, cera de abejas, alcohol, Tween 80.
Color	Crema
pH	5,0 - 5,7
Densidad	0,94 g/ml
Vida Útil	12 meses
Almacenaje	Lugar fresco entre 18°C y 23° y sin exposición directa a luz
Modo de Uso	Aplicar sobre la piel hasta disolverse

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 2. Tendencia del volumen de materia prima

Tabla 2A. Producción anual de palta en la región Lambayeque

Año	Producción de Palta (toneladas)
2020	87 723
2021	124 429
2022	96 678
2023	125 641

Fuente: Elaboración propia.

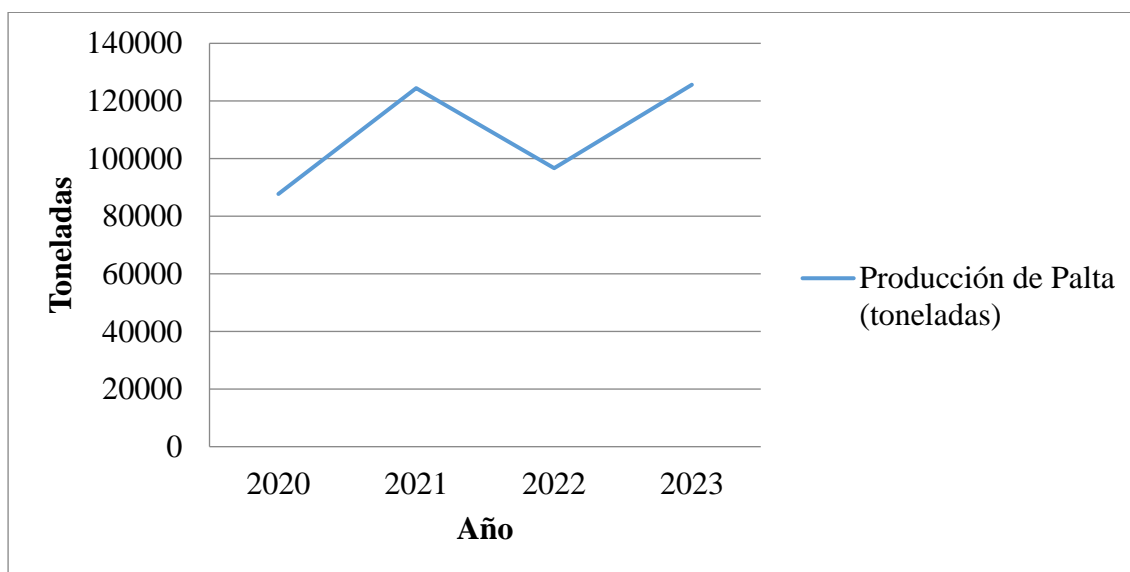


Figura 1A. Producción anual de palta en la región Lambayeque (2020 – 2023)

Fuente: Elaboración propia. [3]

Anexo 3. Cálculo de proyección de palta de descarte

Tabla 3A. Proyección de materia prima en el periodo 2024 – 2044

Año	X=n	Y= a+bX	Producción proyectada (kg)	Proyección de descarte 5%
2025	6	50 675 761,65 + 15 069 399.25 * 6	143 061 300	7 906 650
2026	7	50 675 761,65 + 15 069 399.25 * 7	158 133 000	8 660 235
2027	8	50 675 761,65 + 15 069 399.25 * 8	173 204 700	9 413 820
2028	9	50 675 761,65 + 15 069 399.25 * 9	188 276 400	10 167 405
2029	10	50 675 761,65 + 15 069 399.25 * 10	203 348 100	10 920 990
2030	11	50 675 761,65 + 15 069 399.25 * 11	218 419 800	11 674 575
2031	12	50 675 761,65 + 15 069 399.25 * 12	233 491 500	12 428 160
2032	13	50 675 761,65 + 15 069 399.25 * 13	248 563 200	13 181 745
2033	14	50 675 761,65 + 15 069 399.25 * 14	263 634 900	13 935 330
2034	15	50 675 761,65 + 15 069 399.25 * 15	278 706 600	14 688 915
2035	16	50 675 761,65 + 15 069 399.25 * 16	293 778 300	15 442 500
2036	17	50 675 761,65 + 15 069 399.25 * 17	308 850 000	16 196 085
2037	18	50 675 761,65 + 15 069 399.25 * 18	323 921 700	16 949 670
2038	19	50 675 761,65 + 15 069 399.25 * 19	338 993 400	17 703 255
2039	20	50 675 761,65 + 15 069 399.25 * 20	354 065 100	18 456 840
2040	21	50 675 761,65 + 15 069 399.25 * 21	369 136 800	19 210 425
2041	22	50 675 761,65 + 15 069 399.25 * 22	384 208 500	19 964 010
2042	23	50 675 761,65 + 15 069 399.25 * 23	399 280 200	20 717 595
2043	24	50 675 761,65 + 15 069 399.25 * 24	414 351 900	21 471 180
2044	25	50 675 761,65 + 15 069 399.25 * 25	429 423 600	22 224 765

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 4. Producción de productos cosméticos en el Perú

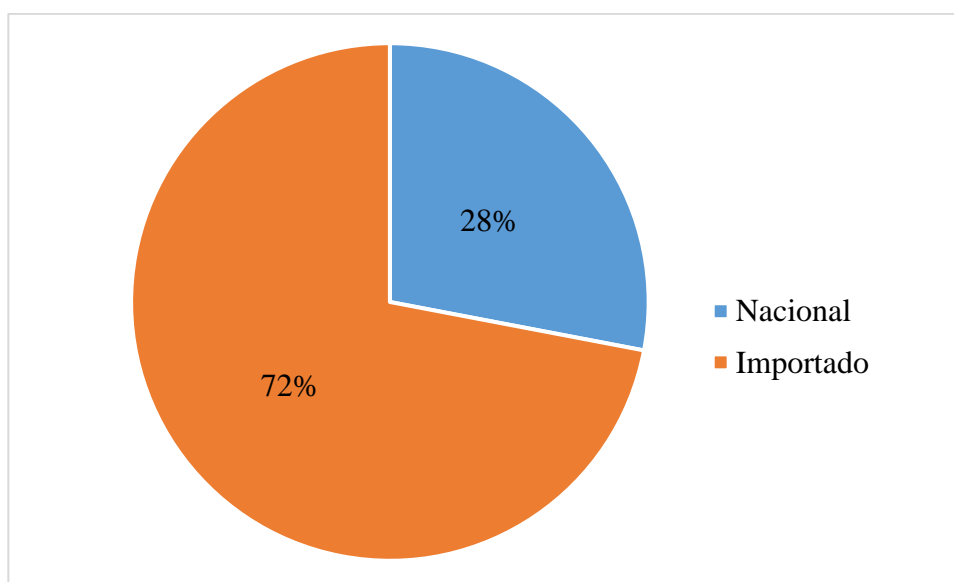


Figura 2A. Participación de cremas cosméticas en el mercado peruano 2023

Fuente: Elaboración propia. [30]

Anexo 5. Proyección de demanda de cremas cosméticas

Tabla 4A. Proyección de importación en masa de cremas corporales (2025-2044)

Año	X=n	Y= a+bX	Proyección de cremas cosméticas (kg)
2025	6	5 951 121,44 + 421 093,24 * 6	8 052 662
2026	7	5 951 121,44 + 421 093,24 * 7	8 573 328
2027	8	5 951 121,44 + 421 093,24 * 8	9 093 994
2028	9	5 951 121,44 + 421 093,24 * 9	9 614 660
2029	10	5 951 121,44 + 421 093,24 * 10	10 135 326
2030	11	5 951 121,44 + 421 093,24 * 11	10 655 992
2031	12	5 951 121,44 + 421 093,24 * 12	11 176 658
2032	13	5 951 121,44 + 421 093,24 * 13	11 697 324
2033	14	5 951 121,44 + 421 093,24 * 14	12 217 990
2034	15	5 951 121,44 + 421 093,24 * 15	12 738 656
2035	16	5 951 121,44 + 421 093,24 * 16	13 259 322
2036	17	5 951 121,44 + 421 093,24 * 17	13 779 988
2037	18	5 951 121,44 + 421 093,24 * 18	14 300 654
2038	19	5 951 121,44 + 421 093,24 * 19	14 821 320
2039	20	5 951 121,44 + 421 093,24 * 20	15 341 986
2040	21	5 951 121,44 + 421 093,24 * 21	15 862 652
2041	22	5 951 121,44 + 421 093,24 * 22	16 383 318
2042	23	5 951 121,44 + 421 093,24 * 23	16 903 984
2043	24	5 951 121,44 + 421 093,24 * 24	17 424 650
2044	25	5 951 121,44 + 421 093,24 * 25	17 945 316

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 6. Materia prima disponible vs Materia prima requerida

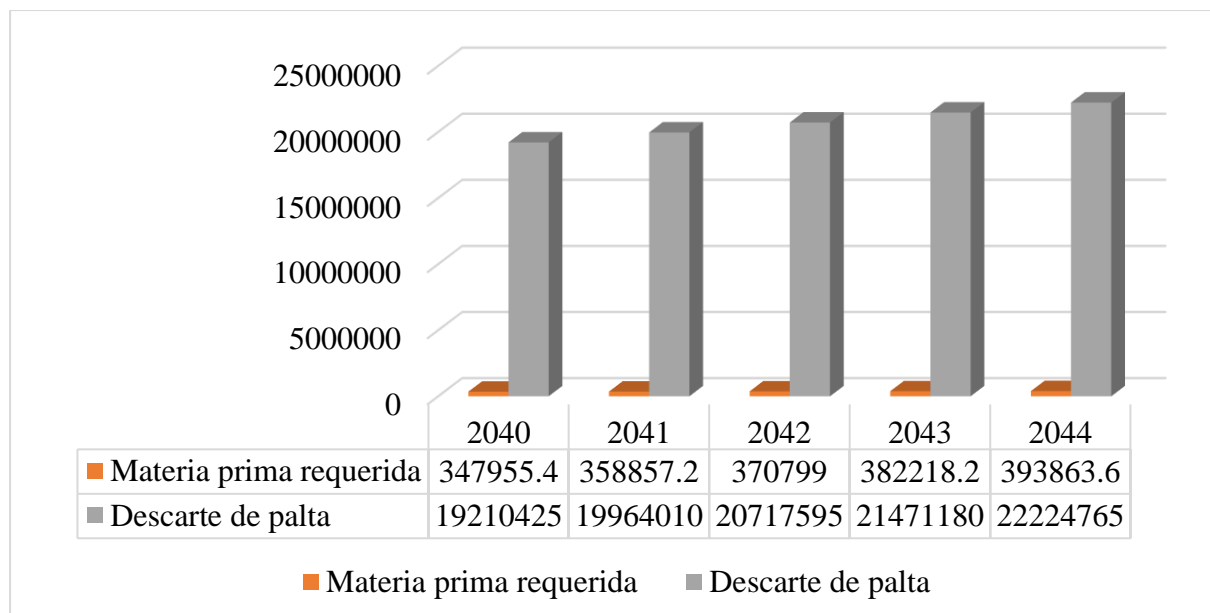


Figura 3A. Comparativa de materia prima requerida y descarte de palta disponible

Fuente: Elaboración propia. [30]

Anexo 7. Análisis de competencia directa

Tabla 5A. Precio de marcas competidoras y productos similares

Marca / Producto	Presentación	Precio Regular (S/)	Precio Oferta (S/)	Características Destacadas
Nivea Soft Milk Piel Seca	400 ml	42.5	34	Hidratación profunda, fórmula con manteca de karité
Bi Natural Hidratante Orgánica Dove	250 ml	50	42.5	Ingredientes naturales, sin parabenos, marca peruana
Nutrición Esencial Deep Care Lubriderm	400 ml	35.5	30.5	Hidratación para piel seca, textura cremosa, marca reconocida
Reparación Intensiva	400 ml	41.5	35.9	Especial para piel seca o dañada, sin fragancia
Avon Care Loción Frutos Rojos	1000 ml	49	37.9	Hidratación prolongada, aroma dulce, buena relación cantidad-precio
St. Ives Colágeno y Elastina Veganis	400 ml	33	29.9	Reafirmante, con ingredientes naturales, colágeno vegetal
Leche Extra-Humectante Natura	500 ml	39.9	34.9	Vegana, con aceites naturales
Tododia Leche de Algodón	400 ml	45	36	Textura suave, con ingredientes vegetales, aroma delicado

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 8. Análisis de macro localización y micro localización

Tabla 6A. Factores de macro localización

Letra	Criterios
A	Disponibilidad de Materia prima
B	Disponibilidad de mano de obra
C	Abastecimiento del servicio de agua
D	Disponibilidad de terreno
E	Costo y disponibilidad de energía eléctrica
F	Costos de Transporte y vías de acceso
G	Condiciones geológicas.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7A. Factores para la micro localización de la planta

Factores	Código
Disponibilidad de materia prima	A
Disponibilidad de mano de obra	B
Servicios básicos	C
Costo y disponibilidad del terreno	D
Condiciones climáticas	E
Seguridad ciudadana	F
Redes viales	G

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 9. Matriz de enfrentamiento de macro localización y micro localización

Tabla 8A. Matriz de enfrentamiento de macro localización

	A	B	C	D	E	F	G	CONTEO	PORCENTAJE
A		0	1	0	0	1	1	3	16.67%
B	0		1	0	0	0	0	1	5.56%
C	1	1		1	0	0	0	3	16.67%
D	0	0	1		1	1	1	4	22.22%
E	0	0	0	1		0	0	1	5.56%
F	1	0	0	1	0		1	3	16.67%
G	1	0	0	1	0	1		3	16.67%
	Total							18	100.00%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9A. Matriz de enfrentamiento de micro localización

	A	B	C	D	E	F	G	CONTEO	PORCENTAJE
A		0	0	1	1	0	1	3	13.64%
B	0		1	0	0	1	1	3	13.64%
C	1	1		1	0	1	0	4	18.18%
D	0	0	1		1	0	1	3	13.64%
E	0	0	0	1		0	0	1	4.55%
F	1	0	0	1	0		1	3	13.64%
G	1	1	0	1	1	1		5	22.73%
	Total							22	100.00%

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 10. Análisis de macro localización y micro localización

Tabla 9A. Matriz de enfrentamiento de macro localización

F	%	CHICLAYO		LAMBAYEQUE		FERREÑAFE	
		C	P	C	P	C	P
A	16.67%	1	0.167	5	0.83333	1	0.167
B	5.56%	5	0.278	3	0.16667	1	0.056
C	16.67%	3	0.5	5	0.83333	3	0.5
D	22.22%	3	0.667	5	1.11111	3	0.667
E	5.56%	3	0.167	3	0.16667	1	0.056
F	16.67%	1	0.167	1	0.16667	3	0.5
G	16.67%	3	0.5	3	0.5	1	0.167
TOTAL	100.00%		2.44		3.78		2.11

LEYENDA

1	Inadecuada
3	Regular
5	Adecuada

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10A. Matriz de enfrentamiento de macro localización

F	%	LAMBAYEQUE		OLMOS		MORROPE	
		C	P	C	P	C	P
A	13.64%	3	0.409	5	0.68182	3	0.409
B	13.64%	5	0.682	3	0.40909	1	0.136
C	18.18%	5	0.909	5	0.90909	5	0.909
D	13.64%	3	0.409	5	0.68182	3	0.409
E	4.55%	3	0.136	3	0.13636	3	0.136
F	13.64%	1	0.136	1	0.13636	1	0.136
G	22.73%	3	0.682	5	1.13636	1	0.227
TOTAL	100.00%		3.364		4.09091		2.364

LEYENDA

1	Inadecuada
3	Regular
5	Adecuada

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 11. Reporte de línea del proceso productivo de cremas corporales

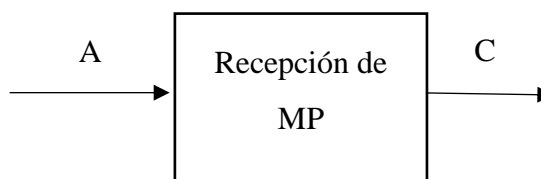


Tabla 11A. Reporte de línea de recepción de MP

Componentes	A	B	C
Palta (kg)	2 970,54		2 970,54
Total	2 970,54		2 970,54

Fuente: Elaboración propia.

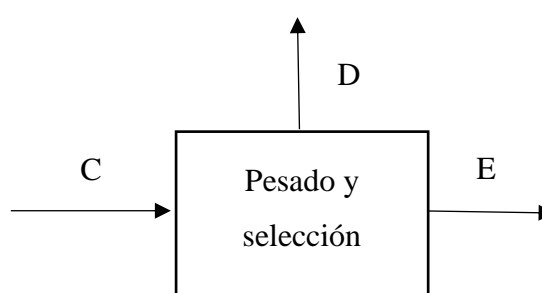


Tabla 12A. Reporte de línea de pesado y selección

Componentes	C	D	E
Palta (kg)	2 970,54	89,12	2 881,41
Total	2 970,54	89,12	2 881,41

Fuente: Elaboración propia.

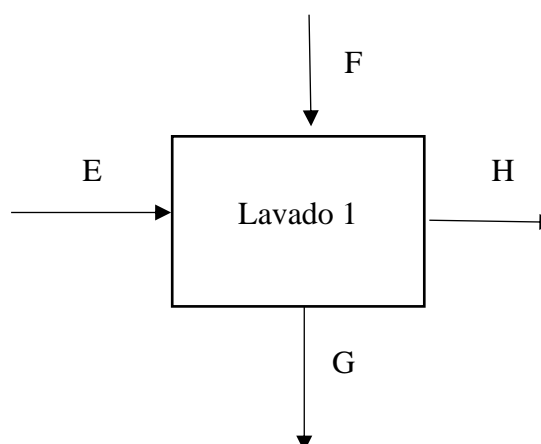


Tabla 13A. Reporte de línea de lavado 1

Componentes	E	F	G	H
Palta (kg)	2 881,41			2 881,41
NaClO (L)		2,59	2,52	0,07
Agua (L)		1 294,05	1 255,22	38,82
Total	2 881,41	1 296,64	1 257,74	2 920,3

Fuente: Elaboración propia.

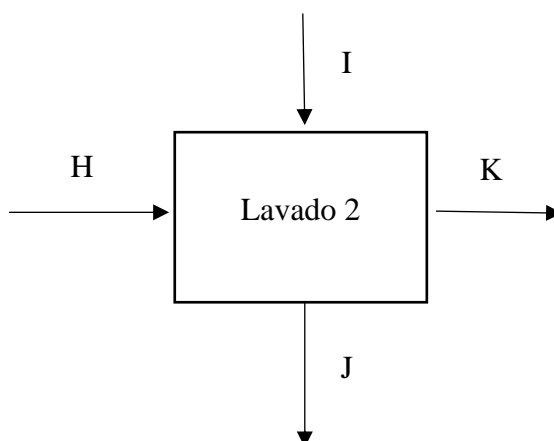


Tabla 14A. Reporte de línea de lavado 2

Componentes	H	I	J	K
Palta (kg)	2 881,41		1 469,41	2 881,41
NaClO (L)	0,07		0,07	
Agua (L)	38,82	587,71 L	607,50	
Total	2 920,3	587,71 L	2 076,98	2 881,41

Fuente: Elaboración propia.

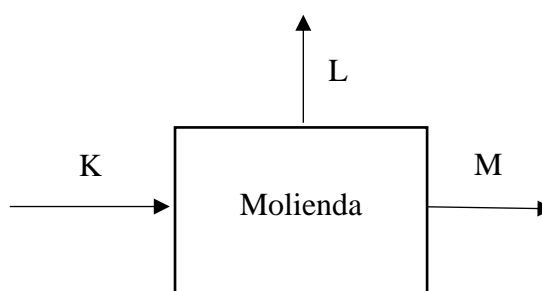


Tabla 12A. Reporte de línea de molienda

Componentes	K	L	M
Torta de palta (kg)	2 881,41	28,81	2 852,61
Total	2 881,41	28,81	2 852,61

Fuente: Elaboración propia.

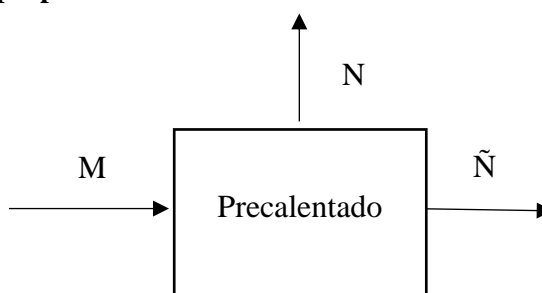


Tabla 15A. Reporte de línea de precalentado

Componentes	M	N	Ñ
Torta de palta (kg)	2 852,61	28,52	2 824,08
Total	2 852,61	28,52	2 824,08

Fuente: Elaboración propia.

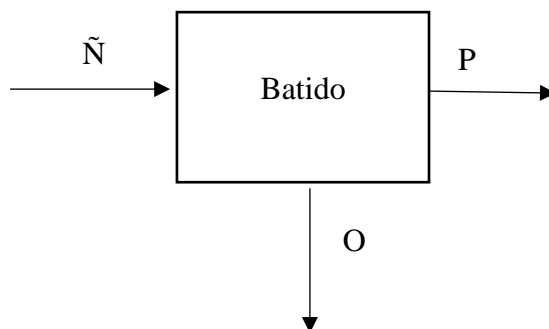


Tabla 16A. Reporte de línea de precalentado de batido

Componentes	Ñ	O	P
Torta de palta (kg)	2 824,08	28,24	2 795,84
Total	2 824,08	28,24	2 795,84

Fuente: Elaboración propia.

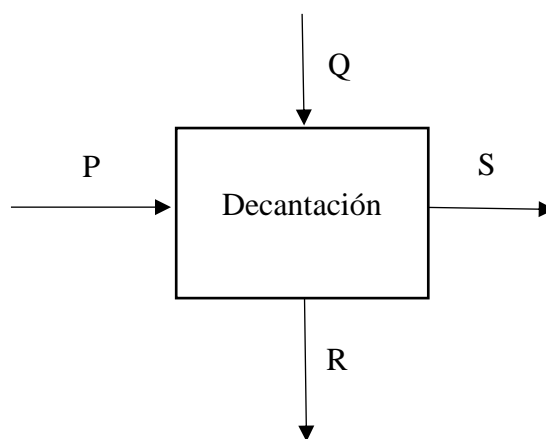


Tabla 17A. Reporte de línea de precalentado de decantación

Componentes	P	Q	R	S
Torta de palta (kg)	2 795,84			
Agua (L)		978.62	782,89	195,72
Torta de palta seca (kg)			2 152,80	
Torta oleosa residual (kg)				643,04
TOTAL	2 795,84	978.62	1 510,21	195,72 L + 643,04 kg

Fuente: Elaboración propia.

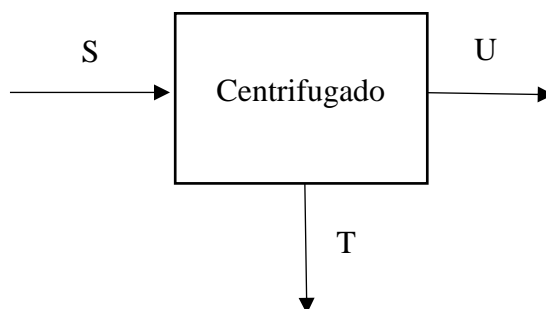


Tabla 18A. Reporte de línea de precalentado de centrifugado

Componentes	S	T	U
Torta oleosa residual (kg)	643,04		
Agua (L)	195,72	99,81	
Torta desgrasada (kg)		233,27	
Aceite de palta (kg)			450,13
TOTAL	643,04 L + 495,72 kg	99,81 L+ 233,27 kg	450,13

Fuente: Elaboración propia.

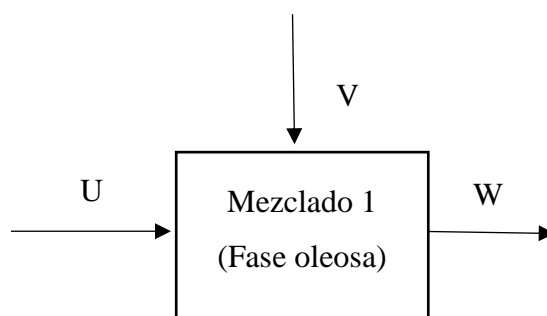


Tabla 19A. Reporte de línea de precalentado de mezclado 1

Componentes (ml)	U	V	W
Aceite de palta	479 920		
Cera de abejas		191 968	
Parafina		383 936	
Alcohol Cetílico		191 968	
Mezcla oleosa			1 247 792
TOTAL	479 920	767,872	1 247 792

Fuente: Elaboración propia.

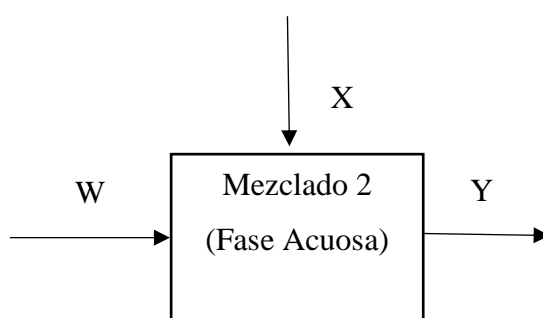


Tabla 20A. Reporte de línea de precalentado de mezclado 2

COMPONENTES (ml)	W	X	Y
Glicerina	239 960		
Agua destilada	2 989 901		
Metil parabeno	3 722,4		
Propil parabeno	1 240,8		
Mezcla Acuosa			3 239 460
TOTAL	3 239 460		3 239 460

Fuente: Elaboración propia.

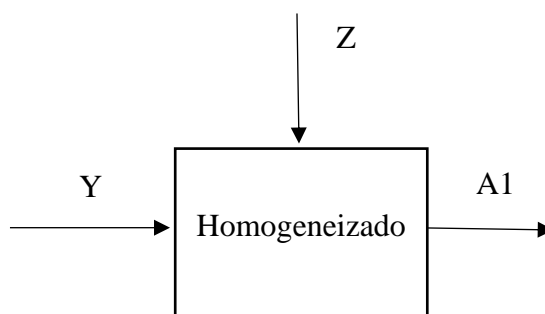


Tabla 21A. Reporte de línea de precalentado de homogeneizado

COMPONENTES (ml)	Y	Z	A1
Mezcla oleosa	1 247 792		
Mezcla acuosa	3 239 460		
Tween 80		71 988	
Monoestearato de glicerilo		191 968	
Esencia de maracuyá		47 992	
Crema corporal			4,799,200
TOTAL	4 487 252	311 948	4,799,200

Fuente: Elaboración propia.

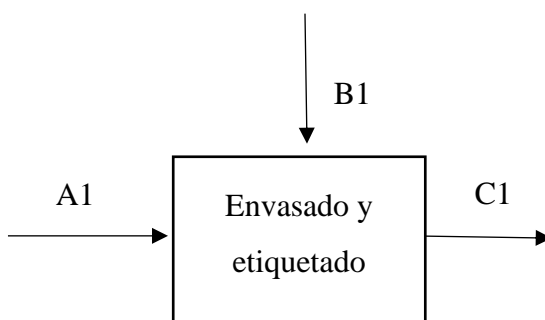






Tabla20A. Reporte de línea de precalentado de homogeneizado





COMPONENTES	A1	B1	C1
Crema corporales (ml)	4,799,200		
Envases (und)		11 998	
Producto Final (und)			11 998
TOTAL	4,799,200	11 998	11 998





Fuente: Elaboración propia.

Anexo 12. Características de la maquinaria del proceso productivo

Tabla 21A. Fichas técnicas de maquinaria industrial

Máquina	Balanza industrial	Lavadora industrial	Elevador de cangilones	Molino de martillos
Imagen				
Marca	PCE-SD	JSCProFruit Machinery	PERUMINOX	Tecmur
Modelo	1500E	AQUA 3000	EC-350	T2-3000
Capacidad (kg/h)	3 000	3 000	3 000	3 000
Dimensiones (mm)	1 250 largo × 1 250 ancho × 85 alto	2 940 largo × 750 ancho × 1 500 alto	1500 largo × 1000 ancho × 3000 alto	1680 largo × 510 ancho × 1190 alto
Precio (US\$)	6226,94	8990,21	15 000	35 000
Potencia (kW)	1,84	1,5	11	7,5




Máquina	Módulo de acondicionador térmico	Batidora Industrial	Decantadora Centrifuga	Faja transportadora
Imagen				
Marca	Amandus Kahl	Alfa Laval	Henan Solid Machinery	Kronen
Modelo	Acondicionador térmico tipo K	Atmosphera Módulo 200	CPAO-200	ECO
Capacidad	3 000	3 000	3 000	3 000
Dimensiones (mm)	1500 largo × 1000 ancho × 1800 alto	1900 largo x 1200 ancho x 1200 alto	5000 largo × 1500 ancho × 1500 alto	A medida
Precio (US\$)	110 000	9 484	97 000	1 200
Potencia (kW)	30	10	100	0,75

Máquina	Máquina centrifugadora	Mezcladora Industrial	Homogeneizador Emulsificador	Envasadora y etiquetadora
Imagen				
Marca	Alfa Laval	PROMAKE	GEA	ZONESUN
Modelo	MBUX-510	AVE-300L	One Series	ZS-MPCL1
Capacidad (L/h)	700	1 500	5 000	15 000
Dimensiones (mm)	1 400 largo × 2 100 ancho × 2 150 alto	3700 largo×1600 ancho ×2700 alto	1500 largo×700 ancho ×1500 alto	4500 largo × 1,950 ancho × 2000 alto
Precio (US\$)	95 000	25 000	20 000	32 399
Potencia (kW)	37	15	22	20

Fuente: Elaboración propia.

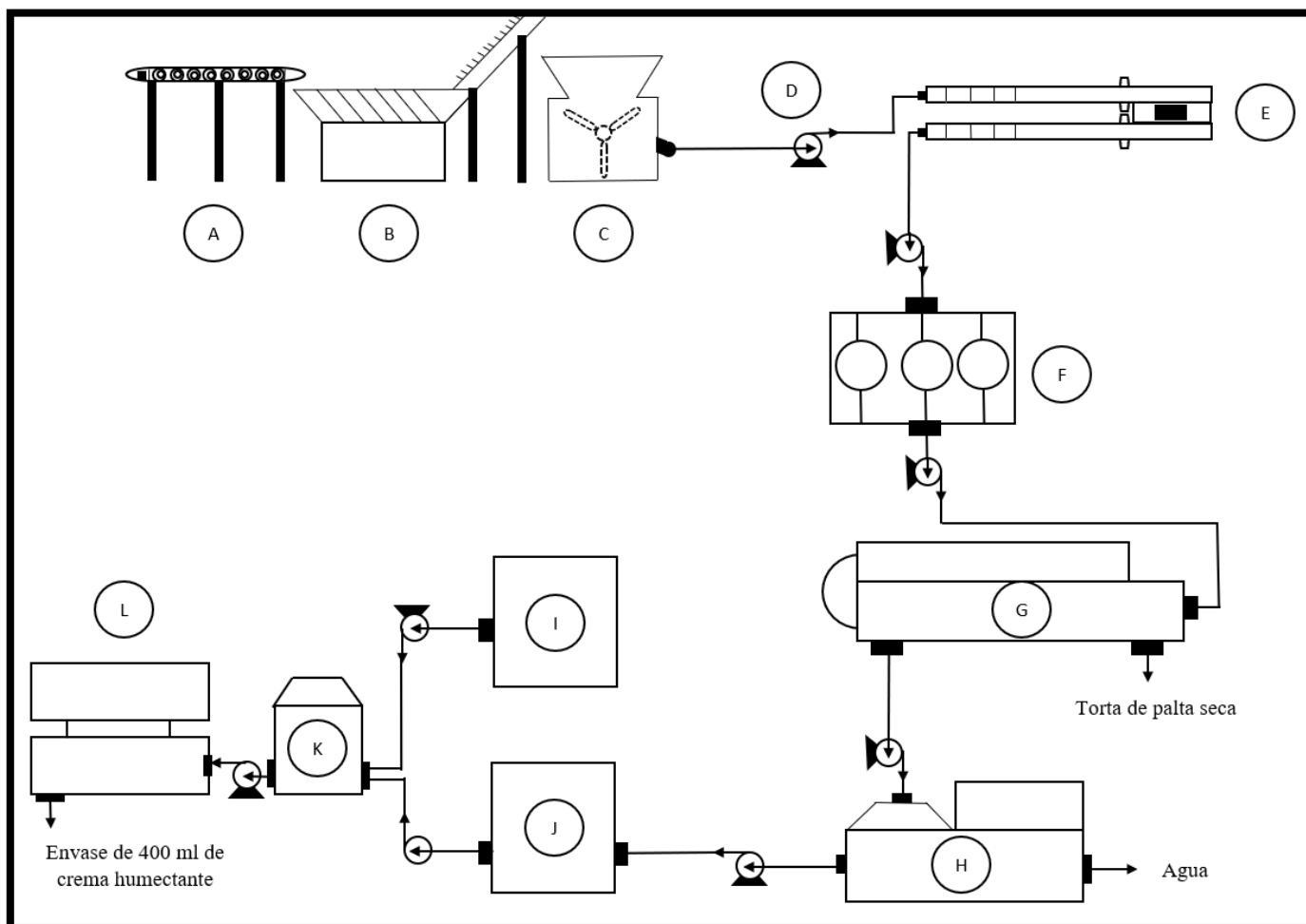
Anexo 13. Características de equipos complementarios del proceso productivo

Tabla 22A. Fichas técnicas de equipos

Equipos	Bomba de lóbulo rotativo	Bomba centrífuga sanitaria	Tuberías
Imagen			
Marca	INOXPA	SANIX-01 Bominox	Acero inoxidable
Material	AISI 316L	AISI 304L	
Capacidad de bombeo	3 000 kg/h	5 000 l/h	25mm - 100mm
Dimensión	350mm - 450mm	250mm - 350mm	
Precio (US\$)	8 000	4 600	25 x metro
Potencia (kW)	3	2.2	
Caudal Nominal	4 L/min	3300 L/min	
Presión máxima	4-6 bar	8 bar	

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 14. Diagrama de flujo de equipos del proceso productivo



Leyenda

A	Faja transportadora
B	Lavadora Industrial + Elevador de cangilones
C	Molino de martillos
D	Bomba centrífuga
E	Módulo de acondicionamiento térmico
F	Batidora industrial
G	Decantadora centrífuga
H	Máquina centrifugadora
I	Mezcladora Industrial 1
J	Mezcladora Industrial 2
K	Homogeneizador Emulsificador
L	Envasadora y etiquetadora

Figura 5A. Diagrama SLP de la planta. Elaboración propia

Tabla 33A. Área de Vestidores

Elemento	n	L (m)	A (m)	SS (m ²)	SG (m ²)	k	SE (m ²)	ST (m ²)
Cabina de vestidor	3	1.5	1	1.5	1.5	0.5	1.5	6.75
Banca de vestidor	1	1.5	0.45	0.68	0.68	0.5	0.68	0.46
Lockers (pared)	2	0.4	0.3	0.12	0.12	0.5	0.12	0.03
Operarios simultáneos	2	0.5	0.6	0.3	0.3	0.12	0.07	0.14
Circulación libre								6.12
TOTAL ÁREA								13.5

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 33A. Área de Comedor

Elemento	n	L (m)	A (m)	SS (m ²)	SG (m ²)	k	SE (m ²)	ST (m ²)
Buffet de servicio	2	2.5	1	2.5	2.5	0.5	2.5	31.25
Mesas con sillas	12	1.2	0.8	0.96	0.96	0.5	0.96	10.62
Barra de bebidas	1	3	0.8	2.4	2.4	0.5	2.4	13.82
Mesones laterales	2	2	0.6	1.2	1.2	0.5	1.2	3.46
Plantas decorativas	3	0.5	0.5	0.25	0.25	0.5	0.25	0.05
Circulación libre								18.8
TOTAL ÁREA								78.00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 33A. Zona de patio de maniobras

Elemento	n	L (m)	A (m)	SS (m ²)	SG (m ²)	k	SE (m ²)	ST (m ²)
Camiones de carga	12	12	2.5	30	30	0.6	36	432
Montacargas	3	3.45	1.1	3.8	3.8	0.5	3.8	11.4
Operarios de montacargas	3	0.5	0.6	0.3	0.3	0.3	0.18	0.54
Caseta de guardia	1	2	2	4	4	0.4	3.2	51.2
Postes de iluminación	4	0.5	0.5	0.25	0.25	0.3	0.15	0.04
Circulación libre								153.82
TOTAL ÁREA								649.00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 23A. Área de ventas

Elemento	n	L (m)	A (m)	SS (m ²)	SG (m ²)	k	SE (m ²)	ST (m ²)
Mostrador	1	2	0.7	1.4	1.4	0.5	1.4	2.1
Estanterías laterales	2	1.8	0.45	0.81	0.81	0.4	0.65	2.1
Exhibidor central	1	1.2	0.8	0.96	0.96	0.5	0.96	1.44
Punto de pago	1	1.2	0.6	0.72	0.72	0.5	0.72	1.08
Cliente	2	0.6	0.6	0.36	0.36	0.4	0.29	0.65
Circulación libre								12.63
TOTAL ÁREA								20.00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 24A. Área de recursos humanos

Elemento	n	L (m)	A (m)	H (m)	SS (m ²)	SG (m ²)	k	SE (m ²)	ST (m ²)
Escritorio de atención	1	1.4	0.7	0.75	0.98	0.98	0.5	0.98	1.47
Silla giratoria (personal)	1	0.6	0.6	0.9	0.36	0.36	0.4	0.29	0.52
Silla para visitante	2	0.5	0.5	0.85	0.25	0.25	0.4	0.2	0.5
Archivador vertical	1	0.5	0.5	1.8	0.25	0.25	0.3	0.15	0.32
Estante de documentos	1	1	0.4	1.8	0.4	0.4	0.3	0.24	0.64
Computadora + pantalla	1	0.6	0.3	0.45	0.18	0.18	0.3	0.11	0.2
Impresora multifuncional	1	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.18	0.27
Circulación libre									6.08
TOTAL ÁREA									10.00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 25A. Área de contabilidad

Elemento	n	L (m)	A (m)	H (m)	SS (m ²)	SG (m ²)	k	SE (m ²)	ST (m ²)
Escritorio contable	2	1.4	0.7	0.75	0.98	1.96	0.5	0.98	2.94
Silla ergonómica	2	0.6	0.6	1	0.36	0.72	0.4	0.29	1.01
Archivador metálico	1	0.9	0.45	1.8	0.41	0.41	0.3	0.25	0.53
Computadoras + pantallas dobles	2	0.8	0.3	0.45	0.24	0.48	0.3	0.14	0.62
Impresora láser mediana	1	0.6	0.6	0.4	0.36	0.36	0.3	0.22	0.32
Clasificadores / bandejas	2	0.4	0.3	0.25	0.12	0.24	0.3	0.14	0.38
Circulación libre									4.2
TOTAL ÁREA									10.00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 26A. Área de gerencia

Elemento	n	L (m)	A (m)	H (m)	SS (m ²)	SG (m ²)	k	SE (m ²)	ST (m ²)
Escritorio ejecutivo (gerente)	1	1.6	0.8	0.75	1.28	1.28	0.5	0.64	1.92
Silla gerencial	1	0.65	0.65	1.1	0.42	0.42	0.4	0.17	0.59
Escritorio secretarial	1	1.4	0.7	0.75	0.98	0.98	0.5	0.49	1.47
Silla de oficina (secretaria)	1	0.6	0.6	1	0.36	0.36	0.4	0.14	0.5
Archivador bajo	1	0.8	0.4	0.75	0.32	0.32	0.3	0.1	0.42
Mesa de reuniones pequeña	1	0.8	0.6	0.75	0.48	0.48	0.3	0.14	0.62
Sillas para visitantes	2	0.5	0.5	0.85	0.25	0.5	0.3	0.15	0.65
Circulación libre									3.83
TOTAL ÁREA									10.00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 27A. Área de gerencia

Elemento	n	L (m)	A (m)	H (m)	SS (m ²)	SG (m ²)	k	SE (m ²)	ST (m ²)
Mesa de análisis técnico	1	1.6	0.8	0.9	1.28	1.28	0.5	0.64	1.92
Bancos de inspección (operarios)	2	1.4	0.7	0.9	0.98	1.96	0.5	0.98	2.94
Sillas operativas	3	0.6	0.6	1	0.36	1.08	0.4	0.43	1.51
Estantes de muestras (bajos)	2	1	0.4	1.2	0.4	0.8	0.3	0.24	1.04
Balanzas o equipos técnicos	2	0.4	0.4	0.3	0.16	0.32	0.3	0.1	0.42
Archivador técnico vertical	1	0.9	0.45	1.8	0.41	0.41	0.3	0.25	0.53
Computadora y monitor para análisis	1	0.8	0.3	0.45	0.24	0.24	0.3	0.14	0.38
Mesa para muestras	1	1.2	0.7	0.85	0.84	0.84	0.3	0.25	1.09
Circulación libre									10.17
TOTAL ÁREA									20.00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 28A. Área de control de calidad

Elemento	n	L (m)	A (m)	H (m)	SS (m ²)	SG (m ²)	k	SE (m ²)	ST (m ²)
Mesa de análisis técnico	1	1.6	0.8	0.9	1.28	1.28	0.5	0.64	1.92
Bancos de inspección (operarios)	2	1.4	0.7	0.9	0.98	1.96	0.5	0.98	2.94
Sillas operativas	3	0.6	0.6	1	0.36	1.08	0.4	0.43	1.51
Estantes de muestras (bajos)	2	1	0.4	1.2	0.4	0.8	0.3	0.24	1.04
Balanzas o equipos técnicos	2	0.4	0.4	0.3	0.16	0.32	0.3	0.1	0.42
Archivador técnico vertical	1	0.9	0.45	1.8	0.41	0.41	0.3	0.25	0.53
Computadora y monitor para análisis	1	0.8	0.3	0.45	0.24	0.24	0.3	0.14	0.38
Mesa para muestras	1	1.2	0.7	0.85	0.84	0.84	0.3	0.25	1.09
Circulación libre									10.17
TOTAL ÁREA									20

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 29A. Área de mantenimiento

Elemento	n	L (m)	A (m)	H (m)	SS (m ²)	SG (m ²)	k	SE (m ²)	ST (m ²)
Banco de trabajo con tornillo	1	1.6	0.7	0.9	1.12	1.12	0.5	0.56	1.68
Caja o panel de herramientas	1	1	0.3	1.5	0.3	0.3	0.3	0.09	0.39
Estante metálico para repuestos	1	1	0.4	2	0.4	0.4	0.3	0.12	0.52
Carro de herramientas móvil	1	0.9	0.6	0.85	0.54	0.54	0.3	0.16	0.7
Silla de trabajo tipo banqueta	1	0.45	0.45	0.55	0.2	0.2	0.3	0.06	0.26
Mesa auxiliar	1	0.8	0.5	0.75	0.4	0.4	0.3	0.12	0.52
Extintor + soporte	1	0.4	0.4	0.6	0.16	0.16	0.2	0.03	0.19
Circulación libre									5.74
TOTAL ÁREA									10

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 30A. Área de producto terminado

Elemento	n	L (m)	A (m)	H (m)	SS (m ²)	SG (m ²)	k	SE (m ²)	ST (m ²)
Estantería metálica doble altura	3	2	0.8	2.2	1.6	4.8	0.3	1.44	6.24
Pallets de productos	4	1.2	0.8	1.2	0.96	3.84	0.3	1.15	4.99
Carro de transporte manual	1	1	0.6	1	0.6	0.6	0.3	0.18	0.78
Estante bajo para control de salida	1	1.2	0.4	1.2	0.48	0.48	0.3	0.14	0.62
Mesa de apoyo / embalaje	1	1.4	0.7	0.9	0.98	0.98	0.3	0.29	1.27
Balanza / control de peso	1	0.7	0.5	1	0.35	0.35	0.3	0.11	0.46
Silla operativa	1	0.6	0.6	1	0.36	0.36	0.3	0.11	0.47
Extintor con soporte	1	0.4	0.4	0.6	0.16	0.16	0.2	0.03	0.19
Circulación libre									24
TOTAL ÁREA									38.02

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 31A. Área de materia prima

Elemento	n	L (m)	A (m)	H (m)	SS (m ²)	SG (m ²)	k	SE (m ²)	ST (m ²)
Estantería metálica para insumos	3	2	0.8	2	1.6	4.8	0.3	1.44	6.24
Pallets de materia prima	4	1.2	0.8	1.3	0.96	3.84	0.3	1.15	4.99
Mesa de recepción y pesado	1	1.4	0.7	0.85	0.98	0.98	0.3	0.29	1.27
Balanza de piso industrial	1	1	1	0.3	1	1	0.3	0.3	1.3
Carro móvil de traslado	1	1	0.6	1	0.6	0.6	0.3	0.18	0.78
Silla operativa básica	1	0.6	0.6	1	0.36	0.36	0.3	0.11	0.47
Estante bajo para guías / documentos	1	1	0.4	1.2	0.4	0.4	0.3	0.12	0.52
Extintor con soporte	1	0.4	0.4	0.6	0.16	0.16	0.2	0.03	0.19
Subtotal reservado									15.76
Circulación libre (53.9%)									18.45
TOTAL ÁREA									34.21

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 32A. Área de producción

Elemento	Cant.	L (m)	A (m)	H (m)	SS (m ²)	SG (m ²)	SE (m ²)	ST (m ²)
Homogeneizador emulsificador	1	2.5	1.8	2.5	4.5	9	2.25	15.75
Balanza industrial	1	1.8	1.8	1.6	3.24	6.48	1.62	11.34
Lavadora industrial	1	3	2	2.2	6	12	3	21
Molino de martillos	1	2.5	2	2.4	5	10	2.5	17.5
Elevador de cangilones	1	2	2	4	4	8	2	14
Acondicionamiento térmico	1	3.5	2.5	3	8.75	17.5	4.38	30.63
Batidora industrial	1	2.5	2	2.4	5	10	2.5	17.5
Mezcladora industrial	2	3.2	2	2.6	6.4	12.8	3.2	22.4
Decantadora centrífuga	1	3	2.5	2.8	7.5	15	3.75	26.25
Montacargas	1	2.4	1.2	2	2.88	5.76	1.44	10.08
Mesa de trabajo de acero	2	2.5	1	0.9	2.5	5	1.25	8.75
Puesto de operario	2	1.2	1.2	1.2	1.44	2.88	0.72	5.04
Botiquín primeros auxilios	1	0.5	0.3	0.7	0.15	0.3	0.08	0.53
Extintores portátiles	2	0.4	0.4	0.6	0.16	0.32	0.08	0.56
Pallets en uso / carga	6	1.2	1	1.2	7.2	14.4	3.6	25.2
Área de circulación / libre								2008.2
TOTAL GENERAL								2255

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 16. Dimensionamiento de la planta



Figura 5A. Diagrama SLP de la planta. Elaboración propia

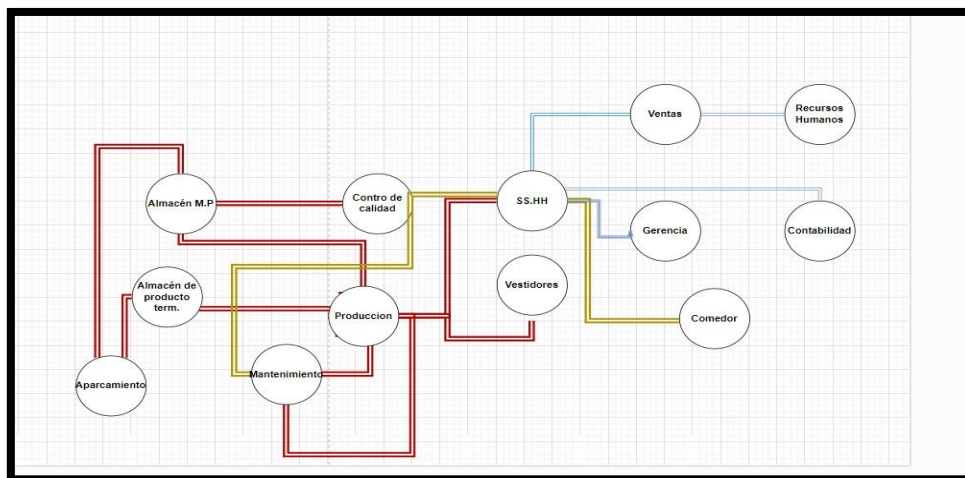
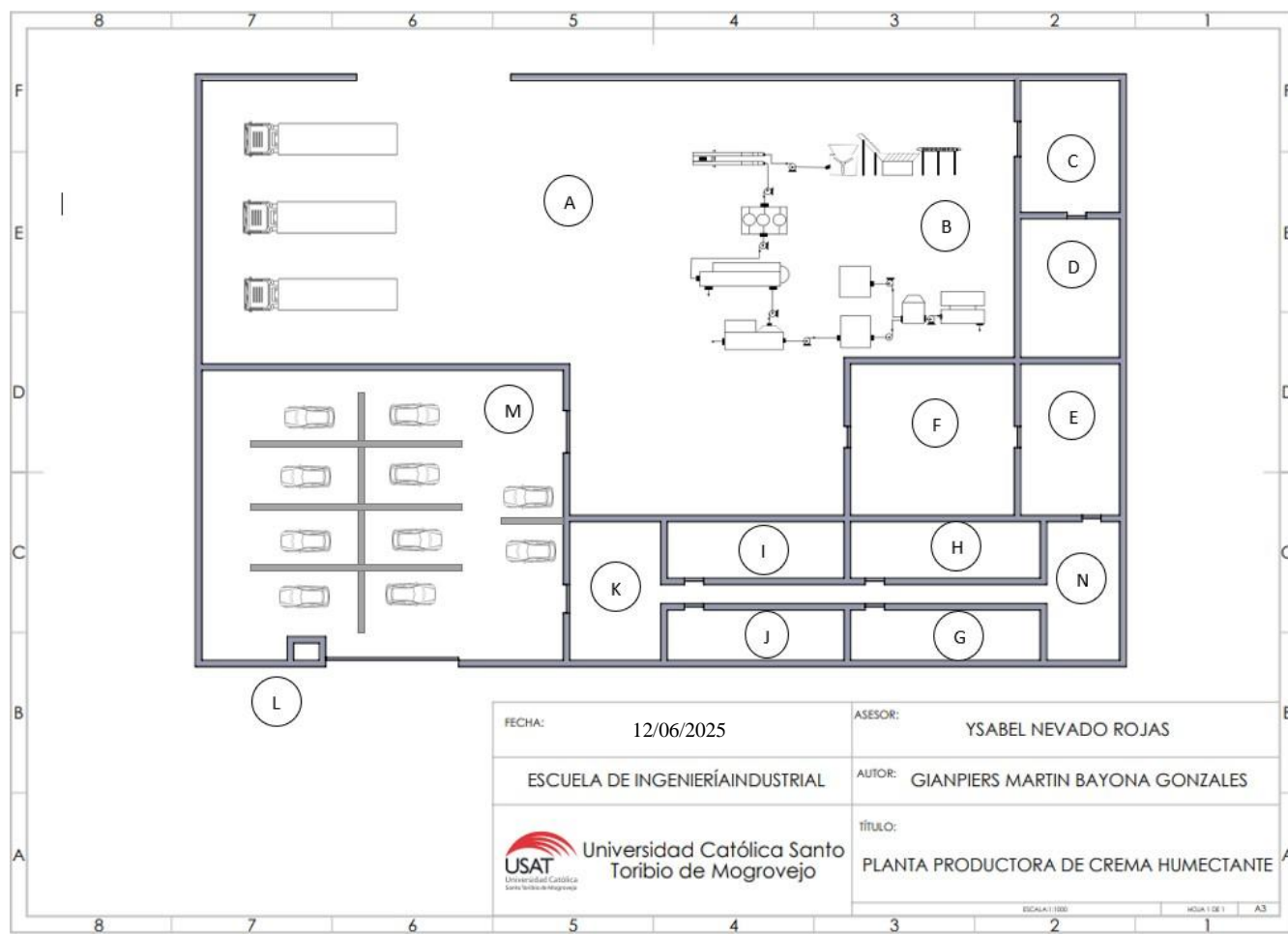


Figura 6A. Distribución de áreas. Elaboración propia.



ÁREAS DE LA PLANTA

A	Patio de maniobras
B	Área de producción
C	Almacén de materia prima
D	Almacén de producto terminado
E	Comedor
F	Vestuario
G	Gerencia
H	Contabilidad
I	Recursos Humanos
J	Área de ventas
K	Área de recepción
L	Puesto de vigilancia
M	Estacionamiento
N	S.S.H.H

Figura 7A. Plano de la planta productora de crema humectante. Elaboración propia.

Anexo 17. Evaluación económica financiera

Tabla 33A. Capital de trabajo

Ítem	1 año	2 año	3 año	4 año	5 año
Ingresos	S/ 24 522 076	S/ 26 677 638	S/ 28 902 461	S/ 31 196 498	S/ 33 559 797
Total Ingresos	S/ 24 522 076	S/ 26 677 638	S/ 28 902 461	S/ 31 196 498	S/ 33 559 797
Egresos					
Costos de producción	S/ 25 386 778	S/ 25 386 778	S/ 25 386 778	S/ 25 386 778	S/ 25 386 778
Gastos administrativos	S/ 3 737 953	S/ 3 737 953	S/ 3 737 953	S/ 943 042	S/ 943 042
Gastos de comercialización	S/ 233 368	S/ 233 368	S/ 233 368	S/ 233 368	S/ 233 368
Total Egresos	S/ 29 358 099	S/ 29 358 099	S/ 29 358 099	S/ 26 563 189	S/ 26 563 189
Saldo (Déficit/superávit)	-S/ 4 836 024	-S/ 2 680 461	-S/ 455 638	S/ 4 633 309	S/ 6 996 608
Utilidad Acumulada	-S/ 4 836 024	-S/ 7 516 485	-S/ 7 972 123	-S/ 3 338 814	S/ 3 657 794

Ítem	6 año	7 año	8 año	9 año	10 año
Ingresos	S/ 35 992 308	S/ 38 494 082	S/ 41 065 068	S/ 43 705 318	S/ 46 414 778
Total Ingresos	S/ 35 992 308	S/ 38 494 082	S/ 41 065 068	S/ 43 705 318	S/ 46 414 778
Egresos					
Costos de producción	S/ 25 386 778	S/ 25 386 778	S/ 25 386 778	S/ 25 386 778	S/ 25 386 778
Gastos administrativos	S/ 943 042	S/ 943 042	S/ 943 042	S/ 943 042	S/ 943 042
Gastos de comercialización	S/ 78 986	S/ 78 986	S/ 78 986	S/ 78 986	S/ 78 986
Total Egresos	S/ 26 408 806	S/ 26 408 806	S/ 26 408 806	S/ 26 408 806	S/ 26 408 806
Saldo (Déficit/superávit)	S/ 9 583 502	S/ 12 085 276	S/ 14 656 262	S/ 17 296 511	S/ 20 005 972
Utilidad Acumulada	S/ 13 241 296	S/ 25 326 572	S/ 39 982 833	S/ 57 279 345	S/ 77 285 316

Ítem	11 año	12 año	13 año	14 año	15 año
Ingresos	S/ 49 193 503	S/ 52 041 438	S/ 54 958 639	S/ 57 945 048	S/ 61 000 724
Total Ingresos	S/ 49 193 503	S/ 52 041 438	S/ 54 958 639	S/ 57 945 048	S/ 61 000 724
Egresos					
Costos de producción	S/ 25 386 778	S/ 25 386 778	S/ 25 386 778	S/ 25 386 778	S/ 25 386 778
Gastos administrativos	S/ 943 042	S/ 943 042	S/ 943 042	S/ 943 042	S/ 943 042
Gastos de comercialización	S/ 78 986	S/ 78 986	S/ 78 986	S/ 78 986	S/ 78 986
Total Egresos	S/ 26 408 806	S/ 26 408 806	S/ 26 408 806	S/ 26 408 806	S/ 26 408 806
Saldo (Déficit/superávit)	S/ 22 784 697	S/ 25 632 632	S/ 28 549 832	S/ 31 536 242	S/ 34 591 918
Utilidad Acumulada	S/ 100 070 013	S/ 125 702 645	S/ 154 252 477	S/ 185 788 719	S/ 220 380 637

Ítem	16 año	17 año	18 año	19 año	20 año
Ingresos	S/ 64 125 608	S/ 67 319 760	S/ 70 583 118	S/ 73 915 745	S/ 77 317 578
Total Ingresos	S/ 64 125 608	S/ 67 319 760	S/ 70 583 118	S/ 73 915 745	S/ 77 317 578
Egresos					
Costos de producción	S/ 25 386 778	S/ 25 386 778	S/ 25 386 778	S/ 25 386 778	S/ 25 386 778
Gastos administrativos	S/ 943 042	S/ 943 042	S/ 943 042	S/ 943 042	S/ 943 042
Gastos de comercialización	S/ 78 986	S/ 78 986	S/ 78 986	S/ 78 986	S/ 78 986
Total Egresos	S/ 26 408 806	S/ 26 408 806	S/ 26 408 806	S/ 26 408 806	S/ 26 408 806
Saldo (Déficit/superávit)	S/ 37 716 802	S/ 40 910 953	S/ 44 174 312	S/ 47 506 939	S/ 50 908 772
Utilidad Acumulada	S/ 258 097 438	S/ 299 008 392	S/ 343 182 704	S/ 390 689 642	S/ 441 598 414

Tabla 34A. Costes administrativos

Ítem	1 año	2 año	3 año	4 año	Hasta 20 año
Mano de obra indirecta	S/. 865,411.20	S/. 865,411.20	S/. 865,411.20	S/. 865,411.20	S/. 865,411.20
Consumo de energía eléctrica	S/. 69,075.97	S/. 69,075.97	S/. 69,075.97	S/. 69,075.97	S/. 69,075.97
Teléfono	S/. 600.00	S/. 600.00	S/. 600.00	S/. 600.00	S/. 600.00
Internet	S/. 1,647.60	S/. 1,647.60	S/. 1,647.60	S/. 1,647.60	S/. 1,647.60
Agua	S/. 2,801,217.78	S/. 2,801,217.78	S/. 2,801,217.78	S/. 6,307.11	S/. 6,307.11
Gastos Totales	S/. 3,737,952.55	S/. 3,737,952.55	S/. 3,737,952.55	S/. 943,041.88	S/. 943,041.88

Tabla 35A. Coste de comercialización

Ítem	1 año	2 año	3 año	4 año	Hasta 20 año
Sueldo de colaboradores de comercialización	S/. 154,382.40	S/. 154,382.40	S/. 154,382.40	S/. 154,382.40	S/. 154,382.40
Gastos de marketing					
Promoción	S/. 1,800	S/. 1,800	S/. 1,800	S/. 1,800	S/. 1,800
Estudio de mercado	S/. 700	S/. 700	S/. 700	S/. 700	S/. 700
Total gastos de marketing	S/. 2,500	S/. 2,500	S/. 2,500	S/. 2,500	S/. 2,500
Gastos de ventas					
Papelera	S/. 46	S/. 46	S/. 46	S/. 46	S/. 46
Movilidad	S/. 840	S/. 840	S/. 840	S/. 840	S/. 840
Total gastos de ventas	S/. 886	S/. 886	S/. 886	S/. 886	S/. 886
Gastos de compras					
Flete adquisición de materiales	S/. 15,600	S/. 15,600	S/. 15,600	S/. 15,600	S/. 15,600
Total gastos de compras	S/. 15,600	S/. 15,600	S/. 15,600	S/. 15,600	S/. 15,600
Gastos de distribución					
Flete distribución	S/. 60,000	S/. 60,000	S/. 60,000	S/. 60,000	S/. 60,000
Total gastos de distribución	S/. 60,000	S/. 60,000	S/. 60,000	S/. 60,000	S/. 60,000
Gastos totales de comercialización	S/. 233,368.40	S/. 233,368.40	S/. 233,368.40	S/. 233,368.40	S/. 233,368.40

Tabla 36A. Gastos Financieros

Ítem	Pre operativo	1 año	2 año	3 año	4 año	5 año
Préstamo a largo plazo	S/. 9,120,139	S/. 7,296,111	S/. 5,472,084	S/. 3,648,056	S/. 1,824,028	S/. 0
Intereses		S/. 775,211.84	S/. 620,169.47	S/. 465,127.10	S/. 310,084.73	S/. 155,042.37
Amortizaciones		S/. 1,824,028	S/. 1,824,028	S/. 1,824,028	S/. 1,824,028	S/. 1,824,028
Total Gastos Financieros (Pagos)		S/. 2,599,239.69	S/. 2,444,197.32	S/. 2,289,154.95	S/. 2,134,112.59	S/. 1,979,070.22

Tabla 37A. Costos de producción

Ítems	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos directos de producción				S/.	
Materiales directos	S/. 21,710,280	S/. 21,710,280	S/. 21,710,280	21,710,280	S/. 21,710,280
Materiales indirectos	S/. 3,474,120	S/. 3,474,120	S/. 3,474,120	S/. 3,474,120	S/. 3,474,120
Mano de obra directa	S/. 102,378	S/. 102,378	S/. 102,378	S/. 102,378	S/. 102,378
Total Costos directos de producción	S/. 25,286,778	S/. 25,286,778	S/. 25,286,778	25,286,778	S/. 25,286,778
Costos indirectos de fabricación					
Suministros	S/. 100,000	S/. 100,000	S/. 100,000	S/. 100,000	S/. 100,000
Total Costos indirectos de fabricación	S/. 100,000	S/. 100,000	S/. 100,000	S/. 100,000	S/. 100,000
TOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN	S/. 25,386,778	S/. 25,386,778	S/. 25,386,778	25,386,778	S/. 25,386,778

Tabla 38A. Punto de equilibrio

Ítem	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<u>Costos Variables</u>					
Materiales directos	S/. 21,710,280	S/. 21,710,280	S/. 21,710,280	S/. 21,710,280	S/. 21,710,280
Materiales Indirectos	S/. 3,474,120	S/. 3,474,120	S/. 3,474,120	S/. 3,474,120	S/. 3,474,120
Mano de obra directa	S/. 102,378	S/. 102,378	S/. 102,378	S/. 102,378	S/. 102,378
Gastos Generales de fabricación	S/. 100,000	S/. 100,000	S/. 100,000	S/. 100,000	S/. 100,000
Costos Variables Totales	S/. 25,386,778	S/. 25,386,778	S/. 25,386,778	S/. 25,386,778	S/. 25,386,778
<u>Costos fijos</u>					
Gastos Administrativos	S/. 3,737,953	S/. 3,737,953	S/. 3,737,953	S/. 943,042	S/. 943,042
Gastos de Comercialización	S/. 233,368	S/. 233,368	S/. 233,368	S/. 233,368	S/. 233,368
Gastos Financieros	S/. 2,599,240	S/. 2,444,197	S/. 2,289,155	S/. 2,134,113	S/. 1,979,070
Costos fijos Totales	S/. 6,570,561	S/. 6,415,518	S/. 6,260,476	S/. 3,310,523	S/. 3,155,480
Costos Totales	S/. 31,957,339	S/. 31,802,297	S/. 31,647,254	S/. 28,697,301	S/. 28,542,259
Ingreso Total	24,522,075.70	26,677,638.00	28,902,461.20	31,196,498.00	33,559,796.70
Punto de equilibrio (S/.)	186,334,307	132,586,750	S/. 51,467,432	S/. 17,776,541	S/. 12,956,937
Punto de equilibrio (Paquetes 400 ml.)	-S/. 21,174,353	S/. 15,066,676	S/. 5,848,572	S/. 2,020,062	S/. 1,472,379
Punto de equilibrio (Unidad de venta)	-S/1,058,717.7	S/753,333.8	S/292,428.6	S/101,003.1	S/73,619.0

Ítem	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<u>Costos Variables</u>					
Materiales directos	S/. 21,710,280	S/. 21,710,280	S/. 21,710,280	S/. 21,710,280	S/. 21,710,280
Materiales Indirectos	S/. 3,474,120	S/. 3,474,120	S/. 3,474,120	S/. 3,474,120	S/. 3,474,120
Mano de obra directa	S/. 102,378	S/. 102,378	S/. 102,378	S/. 102,378	S/. 102,378
Gastos Generales de fabricación	S/. 100,000	S/. 100,000	S/. 100,000	S/. 100,000	S/. 100,000
Costos Variables Totales	S/. 25,386,778	S/. 25,386,778	S/. 25,386,778	S/. 25,386,778	S/. 25,386,778
<u>Costos fijos</u>					
Gastos Administrativos	S/. 943,042	S/. 943,042	S/. 943,042	S/. 943,042	S/. 943,042
Gastos de Comercialización	S/. 233,368	S/. 233,368	S/. 233,368	S/. 233,368	S/. 233,368
Gastos Financieros	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Costos fijos Totales	S/. 1,176,410	S/. 1,176,410	S/. 1,176,410	S/. 1,176,410	S/. 1,176,410
Costos Totales	S/. 26,563,189	S/. 26,563,189	S/. 26,563,189	S/. 26,563,189	S/. 26,563,189
	S/	S/	S/	S/	S/
Ingreso Total	35,992,308.00	38,494,082.20	41,065,068.00	43,705,317.70	46,414,778.00
Punto de equilibrio (S/.)	S/. 3,992,419	S/. 3,454,931	S/. 3,081,291	S/. 2,806,740	S/. 2,596,672
Punto de equilibrio (Paquetes 400 ml.)	S/. 453,684	S/. 392,606	S/. 350,147	S/. 318,948	S/. 295,076
Punto de equilibrio (Unidad de venta)	S/22,684.2	S/19,630.3	S/17,507.3	S/15,947.4	S/14,753.8

Ítem	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15
<u>Costos Variables</u>					
Materiales directos	S/. 21,710,280	S/. 21,710,280	S/. 21,710,280	S/. 21,710,280	S/. 21,710,280
Materiales Indirectos	S/. 3,474,120	S/. 3,474,120	S/. 3,474,120	S/. 3,474,120	S/. 3,474,120
Mano de obra directa	S/. 102,378	S/. 102,378	S/. 102,378	S/. 102,378	S/. 102,378
Gastos Generales de fabricación	S/. 100,000	S/. 100,000	S/. 100,000	S/. 100,000	S/. 100,000
Costos Variables Totales	S/. 25,386,778	S/. 25,386,778	S/. 25,386,778	S/. 25,386,778	S/. 25,386,778
<u>Costos fijos</u>					
Gastos Administrativos	S/. 943,042	S/. 943,042	S/. 943,042	S/. 943,042	S/. 943,042
Gastos de Comercialización	S/. 233,368	S/. 233,368	S/. 233,368	S/. 233,368	S/. 233,368
Gastos Financieros	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Costos fijos Totales	S/. 1,176,410	S/. 1,176,410	S/. 1,176,410	S/. 1,176,410	S/. 1,176,410
Costos Totales	S/. 26,563,189	S/. 26,563,189	S/. 26,563,189	S/. 26,563,189	S/. 26,563,189
Ingreso Total	S/ 49,193,503.20	S/ 52,041,438.00	S/ 54,958,638.70	S/ 57,945,048.00	S/ 61,000,724.20
Punto de equilibrio (S/.)	S/. 2,430,899	S/. 2,296,862	S/. 2,186,332	S/. 2,093,697	S/. 2,014,994
Punto de equilibrio (Paquetes 400 ml.)	S/. 276,239	S/. 261,007	S/. 248,447	S/. 237,920	S/. 228,977
Punto de equilibrio (Unidad de venta)	S/13,811.9	S/13,050.4	S/12,422.3	S/11,896.0	S/11,448.8

Ítem	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
Costos Variables					
Materiales directos	S/. 21,710,280	S/. 21,710,280	S/. 21,710,280	S/. 21,710,280	S/. 21,710,280
Materiales Indirectos	S/. 3,474,120	S/. 3,474,120	S/. 3,474,120	S/. 3,474,120	S/. 3,474,120
Mano de obra directa	S/. 102,378	S/. 102,378	S/. 102,378	S/. 102,378	S/. 102,378
Gastos Generales de fabricación	S/. 100,000	S/. 100,000	S/. 100,000	S/. 100,000	S/. 100,000
Costos Variables Totales	S/. 25,386,778	S/. 25,386,778	S/. 25,386,778	S/. 25,386,778	S/. 25,386,778
Costos fijos					
Gastos Administrativos	S/. 943,042	S/. 943,042	S/. 943,042	S/. 943,042	S/. 943,042
Gastos de Comercialización	S/. 233,368	S/. 233,368	S/. 233,368	S/. 233,368	S/. 233,368
Gastos Financieros	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0	S/. 0
Costos fijos Totales	S/. 1,176,410	S/. 1,176,410	S/. 1,176,410	S/. 1,176,410	S/. 1,176,410
Costos Totales	S/. 26,563,189	S/. 26,563,189	S/. 26,563,189	S/. 26,563,189	S/. 26,563,189
	S/	S/	S/	S/	S/
Ingreso Total	64,125,608.00	67,319,759.70	70,583,118.00	73,915,745.20	77,317,578.00
Punto de equilibrio (S/.)	S/. 1,947,349	S/. 1,888,625	S/. 1,837,200	S/. 1,791,821	S/. 1,751,508
Punto de equilibrio (Paquetes 400 ml.)	S/. 221,290	S/. 214,616	S/. 208,773	S/. 203,616	S/. 199,035
Punto de equilibrio (Unidad de venta)	S/11,064.5	S/10,730.8	S/10,438.6	S/10,180.8	S/9,951.7

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 18. Encuesta Piloto

Encuesta de aceptación de crema corporal natural a base de palta

Buen día. Estamos realizando una encuesta como parte de un estudio académico sobre la aceptación de una crema corporal natural elaborada a partir de aceite de palta. La encuesta dura entre 5 y 7 minutos. Tu participación es voluntaria y anónima; las respuestas se usarán únicamente con fines de **investigación**.

Bloque A — Perfil del consumidor

Edad: ___ años

Sexo: Femenino Masculino Otro

Nivel socioeconómico percibido: A B C Otro: ___

¿Has usado cremas corporales en los últimos 6 meses?

Sí No

Bloque B — Hábitos de compra y consumo

¿Con qué frecuencia compras cremas corporales?

Semanalmente Mensualmente Cada 2-3 meses Menos de cada 3 meses Nunca

¿Dónde sueles comprarlas? (puedes marcar más de una)

Supermercados

Farmacias

Tiendas naturistas

Tiendas online / redes sociales

Otros: _____

¿Qué factores consideras más importantes al elegir una crema corporal? (ordena del 1 más importante al 5 menos importante)

Precio Marca reconocida Ingredientes naturales Efectividad (hidratación)

Envase/presentación

Bloque C — Aceptación del producto propuesto

¿Qué tan importante es para ti que una crema sea elaborada con ingredientes naturales?

Muy importante Importante Poco importante Nada importante

Este producto se elabora a partir del aceite de palta proveniente de frutos descartados para exportación, con garantía de calidad e inocuidad. ¿Qué tan atractiva te resulta esta propuesta?

Muy atractiva Atractiva Indiferente Poco atractiva Nada atractiva

Figura 8A. Primer bloque de preguntas en la encuesta Piloto. Elaboración propia.

- ¿Qué beneficios te motivarían más a probar una crema a base de palta? (marca máximo 2)
- Hidratación profunda
 - Producto natural/ecológico
 - Buen precio
 - Marca peruana
 - Envase reciclable

Bloque D — Precio y disposición de compra

Las cremas corporales de 400 mL en el mercado oscilan entre S/ 16.90 y S/ 76.70. Si una crema natural de palta se ofreciera a S/ 22.90, ¿la considerarías?

- Definitivamente sí Probablemente sí Indiferente Probablemente no Definitivamente no

¿Cuál es el rango de precio máximo que estarías dispuesto a pagar por una crema corporal de 400 mL con ingredientes naturales?

- Menos de S/ 20
- Entre S/ 20 y S/ 29
- Entre S/ 30 y S/ 39
- Entre S/ 40 y S/ 49
- Más de S/ 50

Bloque E — Canales de compra y comunicación

¿Por qué canal preferirías adquirir este tipo de producto?

- Supermercado
- Farmacia
- Tienda naturista
- Redes sociales / tienda virtual
- Distribuidor local

¿Qué mensaje en la etiqueta te resultaría más persuasivo? (marca máximo 2)

- "100% natural"
- "Aceite de palta como ingrediente principal"
- "Producto sostenible: aprovecha descartes de exportación"
- "Testado dermatológicamente"
- "Sin parabenos ni químicos agresivos"

Bloque F — Pregunta abierta

¿Qué característica adicional te gustaría encontrar en una crema corporal para decidir tu compra?

Respuesta: _____

Cierre

¡Muchas gracias por tu participación! Tus respuestas ayudarán a evaluar la aceptación de este producto en el mercado.

Figura 9A. Segundo bloque de preguntas de la encuesta piloto. Elaboración propia.