

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería
Carrera de Ingeniería Industrial



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA
PRODUCTORA DE ACEITE DE CASTAÑA
PARA EL CUIDADO CORPORAL (*Bertholletia
excelsa*)**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Eduardo Alejandro Acosta Chavez

Código 20150008

Franco Velasco Abuhadba

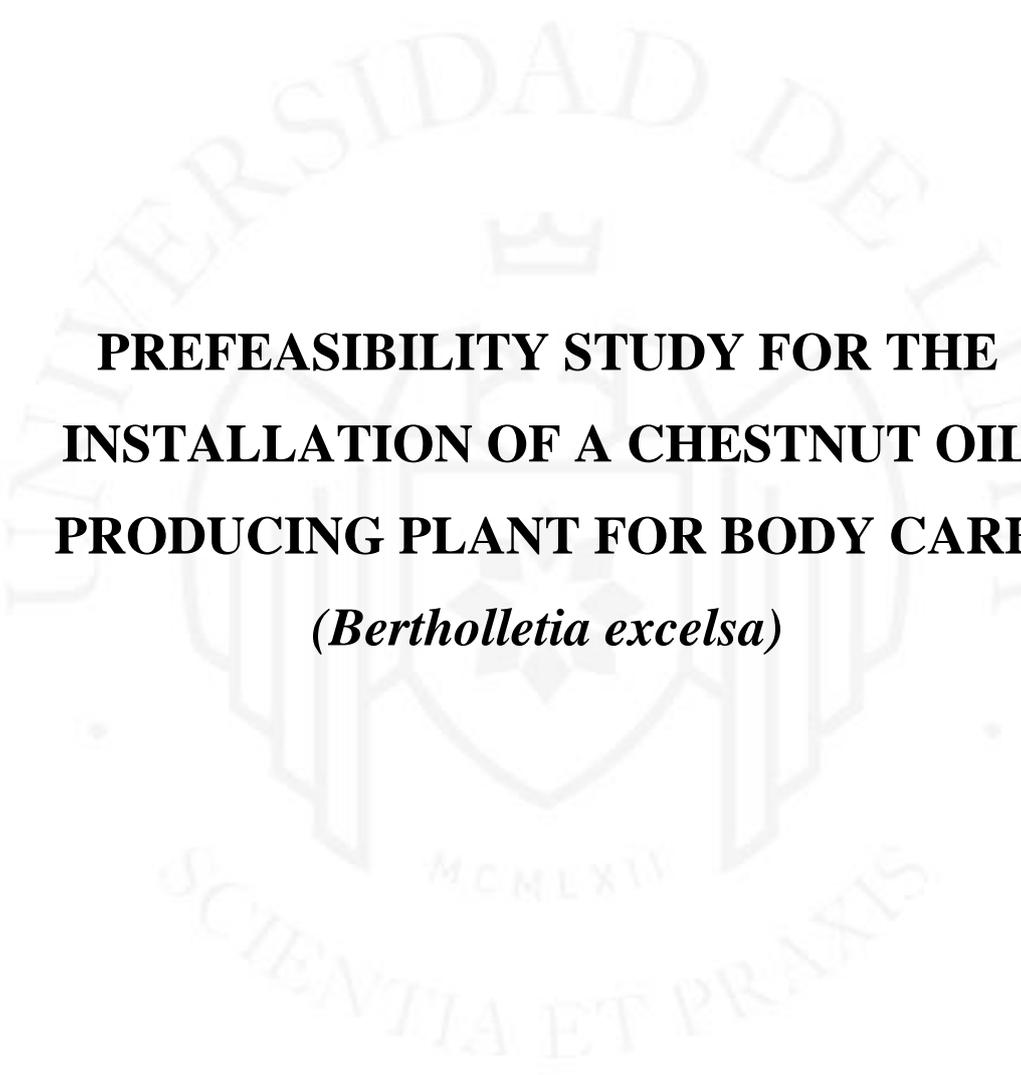
Código 20153422

Asesor

José Antonio Taquia Gutiérrez

Lima – Perú

Junio de 2024



**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF A CHESTNUT OIL
PRODUCING PLANT FOR BODY CARE**
(Bertholletia excelsa)

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	XIII
ABSTRACT.....	XIV
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1 Problemática.....	1
1.2 Objetivo de la investigación.....	2
1.2.1 Objetivo general	2
1.2.2 Objetivos específicos.....	2
1.3 Alcance de la investigación.....	2
1.4 Justificación del tema	3
1.5 Hipótesis de trabajo.....	4
1.6 Marco Referencial	4
1.7 Marco conceptual	7
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	11
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado	11
2.1.1 Definición comercial del producto	11
2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios.....	12
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio.....	13
2.1.4 Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de PORTER)	14
2.1.5 Modelo de Negocios (Canvas)	18
2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado	20
2.3 Demanda potencial.....	20
2.3.1 Patrones de consumo	20
2.3.2 Determinación de la demanda potencial	21
2.4 Determinación de la demanda de mercado	21
2.4.1 Demanda del mercado en base a las ventas.....	21
2.5 Análisis de la oferta.....	27
2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras	27
2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales	27
2.6 Definición de la Estrategia de Comercialización	28
2.6.1 Políticas de comercialización y distribución	29

2.6.2	Publicidad y promoción	30
2.6.3	Análisis de precios	31
CAPITULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....		33
3.1	Macrolocalización	33
3.1.1	Identificación y análisis detallado de los factores de macro localización.	33
3.1.2	Identificación y descripción de las alternativas de macro localización	34
3.1.3	Evaluación y selección de la macro localización	36
3.2	Micro localización.....	37
3.2.1	Identificación y análisis detallado de los factores de micro localización .	37
3.2.2	Identificación y descripción de las alternativas de micro localización	38
3.2.3	Evaluación y selección de la micro localización.....	39
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA		41
4.1	Relación tamaño-mercado.....	41
4.2	Relación tamaño-recursos productivos	41
4.3	Relación tamaño-tecnología	42
4.4	Relación tamaño-punto de equilibrio	43
4.5	Selección del tamaño de planta	43
CAPÍTULO V: INGENIERIA DEL PROYECTO.....		44
5.1	Definición técnica del producto	44
5.1.1	Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto	44
5.1.2	Marco regulatorio para el producto	45
5.2	Tecnologías existentes y procesos de producción.....	46
5.2.1	Naturaleza de la tecnología requerida	46
5.2.2	Descripción de las tecnologías existente.....	46
5.3	Selección de la tecnología	48
5.3.1	Proceso de producción	49
5.4	Características de las instalaciones y equipos	53
5.4.1	Selección de la maquina y equipos	54
5.4.2	Especificaciones de la maquinaria	54
5.5	Capacidad Instalada.....	57
5.5.1	Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridas	57
5.5.2	Cálculo de la capacidad instalada.....	59
5.6	Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto.....	59
5.6.1	Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto	59

5.7	Estudio de Impacto Ambiental	61
5.8	Seguridad y Salud Ocupacional	62
5.9	Sistema de Mantenimiento	68
5.10	Diseño de la cadena de suministro	69
5.11	Programa de producción.....	70
5.12	Requerimiento de insumos y otros materiales.....	71
5.12.1	Materia prima y otros materiales.....	71
5.12.2	Servicios	72
5.12.3	Determinación de número de trabajadores indirectos	73
5.12.4	Servicios de terceros.....	73
5.13	Disposición de planta	74
5.13.1	Características físicas del proyecto	74
5.13.2	Determinación de las zonas físicas requeridas	74
5.13.3	Cálculo de áreas para cada zona.....	75
5.13.4	Dispositivos de seguridad industrial y señalización.....	78
5.13.5	Disposición de detalle de la zona productiva	82
5.13.6	Disposición general	84
5.14	Cronograma de implementación del proyecto	86
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....		87
6.1	Formación de la organización empresarial.....	87
6.2	Requerimientos de personal	87
6.3	Esquema de la estructura organizacional	92
CAPITULO VII: PRESUPUESTO Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....		93
7.1	Inversiones	93
7.1.1	Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)	93
7.1.2	Estimación de las inversiones de corto plazo (capital de trabajo).....	97
7.2	Costo de producción.....	99
7.2.1	Costo de las materias primas	99
7.2.2	Costo de mano de obra directa	100
7.2.3	Costo indirecto de fabricación.....	101
7.3	Presupuesto Operativo.....	102
7.3.1	Presupuesto de Ingreso por Ventas	102
7.3.2	Presupuesto Operativo de Costos	102
7.3.3	Presupuesto Operativo de Gastos	103

7.4	Presupuesto Financiero	104
7.4.1	Presupuesto de Servicio de Deuda	104
7.4.2	Presupuesto de Estado de Resultado	105
7.4.3	Presupuesto de Estado de Situación Financiera	105
7.4.4	Flujo de Fondos Netos.....	110
7.5	Evaluación Económica y Financiera	113
7.5.1	Evaluación Económica VAN, TIR, B/C, PR	113
7.5.2	Evaluación Financiera VAN, TIR,B/C, PR.....	114
7.5.3	Análisis de Ratios Financieros del Proyecto	114
7.5.4	Análisis de sensibilidad.....	116
CAPITULO VIII: EVALUACION SOCIAL DEL PROYECTO.....		121
8.1	Indicadores Sociales	121
8.2	Interpretación de Indicadores Sociales.....	121
CONCLUSIONES		123
REFERENCIAS.....		124

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Partida arancelaria	12
Tabla 2.2 Precio de los proveedores para la materia prima	15
Tabla 2.3 Crecimiento de la población en el Perú al 2026	20
Tabla 2.4 Consumo per-cápita dentro de Latinoamérica	21
Tabla 2.5 Demanda Interna Aparente en miles de litros.....	22
Tabla 2.6 Índices de correlación	22
Tabla 2.7 Demanda interna aparente proyectada.....	23
Tabla 2.8 Personas que cuidan su piel según NSE	23
Tabla 2.9 Resultado de la intensidad respecto a encuestas	25
Tabla 2.10 Demanda del proyecto 13.49	27
Tabla 2.11 Participación de competidores actuales en el mercado.....	28
Tabla 2.12 Promedio de precio de empresas del sector	32
Tabla 3.1 Cercanía al mercado	34
Tabla 3.2 Precio promedio de Diesel en soles por galón.....	35
Tabla 3.3 Costo de combustible hacia la región de Lima.....	35
Tabla 3.4 Población de habitantes por región.....	35
Tabla 3.5 Población económicamente activa que esta desocupada por región.....	35
Tabla 3.6 Red vial de sistema de carreteras en Perú.....	36
Tabla 3.7 Tabla de enfrentamiento de Macro localización.....	37
Tabla 3.8 Ranking de Factores de Macro localización.....	37
Tabla 3.9 Precio del terreno por m ²	38
Tabla 3.10 Costo para la obtención de licencia de funcionamiento	39
Tabla 3.11 Tasa de crímenes por distrito de Lima.....	39
Tabla 3.12 Tabla de enfrentamiento de Micro localización	39
Tabla 3.13 Ranking de Factores de Micro localización.....	40
Tabla 4.1 Demanda de mercado en unidades de producto terminado	41
Tabla 4.2 Cálculo aproximado de los costos fijos	43
Tabla 4.3 Selección de los limites mínimos y máximos.....	43
Tabla 5.1 Especificaciones del aceite de castaña.....	44
Tabla 5.2 Imágenes del producto final.....	45

Tabla 5.3 Rendimiento de la extracción de aceite por prensado en frío	50
Tabla 5.4 Cálculo del número de máquinas	58
Tabla 5.5 Cálculo del número de operarios	58
Tabla 5.6 Capacidad instalada del proyecto	59
Tabla 5.7 Matriz HACCP	60
Tabla 5.8 Programa de mantenimiento de las maquinas	69
Tabla 5.9 Cálculo del stock de seguridad	70
Tabla 5.10 Programa de producción anual en litros de aceite corporal	71
Tabla 5.11 Requerimiento anual de castaña en kg	71
Tabla 5.12 Requerimiento anual de envases PET	71
Tabla 5.13 Requerimiento anual de etiquetas	72
Tabla 5.14 Requerimiento anual de cajas	72
Tabla 5.15 Requerimiento de agua en litros	72
Tabla 5.16 Consumo anual de energía por maquina en kw	73
Tabla 5.17 Consumo anual de energía eléctrica en kw	73
Tabla 5.18 Número de trabajadores indirectos	73
Tabla 5.19 Método de Guerchet (elementos fijos)	76
Tabla 5.20 Método de Guerchet (elementos móviles)	77
Tabla 5.21 Motivos para la tabla relacional	82
Tabla 7.1 Inversión de máquinas y equipos, área productiva en soles	93
Tabla 7.2 Inversión Equipos / Muebles administrativos y otros en soles	94
Tabla 7.3 Inversión Implementos de Seguridad en soles	94
Tabla 7.4 Depreciación de Activos Tangibles	95
Tabla 7.5 Inversión de intangibles	96
Tabla 7.6 Gastos Pre Operativos	96
Tabla 7.7 Amortización de los activos intangibles	97
Tabla 7.8 Costos operativos del 2021	98
Tabla 7.9 Cálculo de ciclo de caja	98
Tabla 7.10 Capital de trabajo	98
Tabla 7.11 Inversión total Estimada en soles	99
Tabla 7.12 Costo de Castaña en soles	99
Tabla 7.13 Costo de Insumos en soles	100
Tabla 7.14 Costo de Mano de Obra Directa en soles	100
Tabla 7.15 Costo de Mano de Obra Indirecta en soles	101

Tabla 7.16 Costo de Mantenimiento en soles	101
Tabla 7.17 Costo de Agua y Alcantarillado en soles	101
Tabla 7.18 Costo de Energía Eléctrica en soles	102
Tabla 7.19 Ingreso por Unidades Vendidas en soles	102
Tabla 7.20 Costo de Producción en soles	102
Tabla 7.21 Costo de Venta Anual en soles	103
Tabla 7.22 Sueldos Administrativos en soles	103
Tabla 7.23 Presupuesto Operativo de Gastos en soles.....	104
Tabla 7.24 Cantidad del Servicio de Deuda	104
Tabla 7.25 Estructura de Gasto Financiero.....	105
Tabla 7.26 Estado de Resultado del Proyecto.....	105
Tabla 7.27 Estado de Situación Financiera al Año 0.....	106
Tabla 7.28 Flujo de Caja Mensual del Año 1	107
Tabla 7.29 Flujo de Caja Mensual a diciembre del Año 1	108
Tabla 7.30 Flujo de Caja Mensual a diciembre del Año 1	109
Tabla 7.31 Estado de Situación Financiera al Año 1	110
Tabla 7.32 Flujo de Fondo Económico.....	112
Tabla 7.33 Flujo de Fondo Financiero.....	113
Tabla 7.34 Evaluación Económico del proyecto	114
Tabla 7.35 Evaluación Financiera del proyecto.....	114
Tabla 7.36 Ratios de Liquidez	115
Tabla 7.37 Ratios de Solvencia.....	115
Tabla 7.38 Ratio de Rentabilidad sobre ventas por año	116
Tabla 7.39 Ratio de Rentabilidad	116
Tabla 7.40 Escenarios del proyecto en soles	119
Tabla 7.41 Evaluación económica y financiera del escenario optimo.....	120
Tabla 7.42 Evaluación económica y financiera del escenario pesimista.....	120
Tabla 7.43 Análisis de sensibilidad consolidado	120
Tabla 8.1 Cálculo de WACC (CPPC).....	121
Tabla 8.2 Valor Agregado	121

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Distribución de nivel socioeconómico en Lima Metropolitana	13
Figura 2.2 Estructura geográfica estructurada socioeconómicamente	14
Figura 2.3 Empresas de cuidado personal en Perú	14
Figura 2.4 Participación en el mercado de empresas rivales	15
Figura 2.5 Grafica de precios de cada proveedor	16
Figura 2.6 Consumo en el mercado peruano	17
Figura 2.7 Preferencia de categorías de productos	18
Figura 2.8 Modelos Canvas	19
Figura 2.9 Línea de tendencia de las ventas	22
Figura 2.10 Diseño de la encuesta	24
Figura 2.11 Intención de compra	25
Figura 2.12 Frecuencia de intensidad de compra	26
Figura 2.13 Matriz de Ansoff	29
Figura 2.14 Variación de los precios	32
Figura 4.1 Producción total de castaña en el Perú en toneladas	42
Figura 5.1 Diagrama de operaciones del proceso de aceite de castaña	51
Figura 5.2 Diagrama de flujo del proceso	52
Figura 5.3 Balance de materia del proceso productivo	53
Figura 5.4 Especificación de la balanza – Equipo	54
Figura 5.5 Especificaciones del lavadero industrial	55
Figura 5.6 Especificaciones de la trituradora	55
Figura 5.7 Especificaciones de la prensadora en frio	55
Figura 5.8 Especificaciones de la centrifuga	56
Figura 5.9 Especificaciones de la envasadora	56
Figura 5.10 Especificaciones de la etiquetadora	57
Figura 5.11 Especificaciones de la Mesa de selección	57
Figura 5.12 Matriz Leopold	61
Figura 5.13 Matriz IPERC	63
Figura 5.14 Epp’s personal de almacén	64
Figura 5.15 Epp’s personal de Producción	65

Figura 5.16 Epp's personal de Mantenimiento	66
Figura 5.17 Epp's Supervisor de Producción	67
Figura 5.18 Epp's Supervisor de Calidad	68
Figura 5.19 Cadena de suministro	69
Figura 5.20 Medidas en metros	76
Figura 5.21 Señales de Prohibición	79
Figura 5.22 Señales de Advertencia	79
Figura 5.23 Señal de Obligación	80
Figura 5.24 Detector de Humo	80
Figura 5.25 Extintor de CO ₂	81
Figura 5.26 Extintor de PQS	81
Figura 5.27 Luz de Emergencia	82
Figura 5.28 Tabla de relacional de actividades.....	83
Figura 5.29 Código de proximidades	83
Figura 5.30 Diagrama relacional de actividades	84
Figura 5.31 Plano en versión 1:200 de la planta	85
Figura 5.32 Diagrama de gantt del proyecto	86
Figura 6.1 Estructura Organizacional	92
Figura 7.1 Comparación de TEA entre bancos	104
Figura 7.2 Análisis de VAN financiero	116
Figura 7.3 Análisis de TIR financiero	117
Figura 7.4 Análisis de VAN económico	117
Figura 7.5 Análisis de TIR económico	118
Figura 7.6 Análisis de araña	118
Figura 7.7 Análisis de tornado	119

RESUMEN

En el presente informe presenta un estudio de prefactibilidad para la elaboración de aceite de castaña como alternativa para el mercado de la belleza y cosméticos en el mercado de Lima Metropolitana, los aspectos culturales del mercado permitieron obtener una demanda promedio del proyecto de 400 litros al año aproximadamente; asimismo, las metodologías de estudio que se encuentran descritas en el informe determinaron la viabilidad técnica, económica, social y ambiental del proyecto.

La planta se ubicará en Santa Anita considerando un espacio de terreno de 475 metros cuadrados para una vida útil de 5 años de proyecto; por otro lado, el proceso crítico para la obtención del producto mencionado es el prensado en frío, por lo que no existirá la intervención de añadidos químicos, siendo un producto totalmente natural y ecológico.

La inversión de proyecto asciende a los S/ 358 604, en el cual se obtiene un VAN económico de S/ 76 523 y un TIR económico de 20,97%; asimismo el VAN financiero se obtiene un valor de S/ 93 562 nuevos soles y un TIR financiero de 25,82%, por lo que el proyecto es rentable durante el periodo de la vida útil.

Palabras claves: Aceite de castaña, *Bertholletia Excelsa*, extracción, prensado en frío, antioxidantes.

ABSTRACT

This report presents a prefeasibility study to produce chestnut oil as an alternative for the beauty and cosmetics market in Lima Metropolitana market; the cultural aspects of the market allowed obtaining an average demand for the project of approximately 400 liters per year; likewise, the study methodologies described in the report determined the technical, economic, social and environmental feasibility of the project.

The plant will be in Santa Anita considering a land space of one hundred square meters for a useful life of 5 years of project; on the other hand, the critical process for obtaining the mentioned product is cold pressing, so there will be no intervention of chemical additives, being a natural and ecological product.

The project investment amounts to S/ 358 604, which gives an economic NPV of S/ 76 523 and an economic IRR of 20,97%; likewise, the financial NPV is S/ 93 562 and a financial IRR of 25,82%, so the project is profitable during its useful life.

Keywords: Chestnut oil, *Bertholletia Excelsa*, extraction, cold pressing, antioxidants.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

En la actualidad, la industria de la belleza en el país viene en crecimiento. “El sector de la cosmetología en Perú prevé un crecimiento de al menos un 7% en 2021” (Gonzales Litman, 2021). Sin embargo, en años anteriores, la cosmética convencional, dominada por la química, generaron diversos factores problemática a los consumidores. Dentro del entorno la legislación, Vidal (2015) menciona:

Referente al marco legislativo, El reglamento del parlamento Europeo y consejo (CE) 1223/2009 hace referencia a los productos cosméticos. Según se indica en el anuario de 2014 de Cosmetics Europe , en 2014 la Comisión Europea finalizó una investigación relativa a los ingredientes cosméticos e introdujo regulaciones para ciertos ingredientes como los parabenos , alquilos (C16 , C18 , C22) y cloruro de trimetilamonio entre otros. Además, las conclusiones de la investigación incluyen una propuesta de prohibición sobre el uso de conservantes MIT en cosméticos por las posibles reacciones que pueden causar en la piel. (párr. 3)

Asimismo, Alaitz (2018) menciona la formulación de estos productos y el impacto a la salud:

Los principales ingredientes en entredicho son los conservantes que tanto se emplean en las formulaciones para ayudar a prolongar la vida útil de los productos. Los más conocidos –los parabenos– son disruptores endocrinos, lo que significa que están relacionados con la alteración hormonal del organismo disminuyendo la fertilidad y favoreciendo una actividad anómala de las células. (párr. 4).

Por tales motivos, en los últimos años, las industrias están optando por desarrollar productos orgánicos, debido a que se está considerando altamente el cuidado de la piel y la salud. “Los beneficios de la cosmética natural es que protege al medio ambiente, tiene efectos duraderos, no produce problemas secundarios y es libre de conservantes” (Escuela Internacional de Farmacia Pasteur, 2019)

Se presenta al aceite de castañas como producto para la industria de la cosmética debido a sus propiedades benéficas, puesto que ayuda a humectar la piel brindando beneficios antioxidantes. Este proyecto brinda una variedad de oportunidades para aplicar los conocimientos de ingeniería industrial.

1.2 Objetivo de la investigación

1.2.1 Objetivo general

Determinar la viabilidad tecnológica, social, económica y de mercado para la instalación de una planta productora y comercializadora de aceite de castaña para la industria cosmética con la finalidad de satisfacer a los consumidores con un producto orgánico.

1.2.2 Objetivos específicos

- Determinar y cuantificar la existencia de demanda del aceite de castaña en el Perú.
- Determinar la localización óptima para la instalación de la planta de producción.
- Determinar el tamaño de planta óptimo que genere ganancias y que no presente limitaciones.
- Demostrar que existe la tecnología necesaria para que el producto se elabore de manera eficiente.
- Identificar y establecer una estructura organizacional que cumpla de manera eficiente todas las actividades requeridas para poder alcanzar las metas establecidas.
- Demostrar que nuestro proyecto es económica y financieramente viable a partir de indicadores como el VAN, la TIR y las ratios financieras.
- Determinar mediante los indicadores de evaluación social los impactos socioeconómicos que generará nuestro proyecto.

1.3 Alcance de la investigación

- Unidad de Análisis: Producto final
- Población: Conjunto de mujeres del perfil socioeconómico A y B en un rango de edad entre 20-65 años que tengan hábitos de cuidado de piel

- Espacio: Lima Metropolitana será el espacio elegido para la realización de la investigación y se centrará en los sectores de nivel socioeconómico A y B.
- Tiempo: El tiempo que se requiere para esta investigación es de 2 periodos académicos lo cual vendría a ser 1 año.

1.4 Justificación del tema

Tecnológica

En la actualidad, la tendencia de uso de cosméticos generó un enorme crecimiento en el mercado de cuidado de la salud y, a su vez, la producción de cosméticos naturales, lo cual provocó un mayor énfasis en el avance de la tecnología de estos productos, tanto naturales como sintéticos.

En un estudio de técnico para el desarrollo industrial del aceite de castaña realizado por Orellano Ali y Torrez Encinas (2015), menciona que existe la tecnología para realizar el proceso productivo por ello, el producto se basará mediante el proceso de extracción de prensado frío, ya que “mediante este proceso se mantiene las propiedades y beneficios naturales de la castaña” (p. 9)

Para este proceso se utilizará como máquinas una lavadora, triturador, prensa, centrifugadora, tanque de decantación y filtradora, de los cuales estos productos se podrán obtener tanto en el país o también se podrán importar, así como también herramientas de ingeniería como diagramas de flujo, diagramas de operaciones, balance de materia, etc.

Económica

En el Perú, cada año existe un crecimiento en el uso de aceite vegetal para uso de cuidado corporal, ya que según la Cámara de Comercio de Lima (CCL) el mercado de cosméticos espera un crecimiento de 2,6% en un escenario conservador y 3,2% de crecimiento en un escenario optimista debido a que las personas cada vez buscan más productos naturales, de alta calidad y que no dañen la piel (Copecoh: sector Cosméticos crecería entre 2,6% y 3,2% el 2020, 2020).

Otro de los factores del crecimiento del sector es de que las mujeres cuentan con mayor poder adquisitivo que los hombres, el cual pronostica que para 2021 se espera un crecimiento de 3,6% (S/ 8 306 millones) (Copecoh: sector Cosméticos crecería entre 2,6% y 3,2% el 2020, 2020).

Social

Según un informe del Consorcio Recursos Sacecer SAC (2013): “el sector de cosméticos naturales es uno de los pocos sectores que mantiene una tendencia creciente” (p.6), esto debido a que las personas buscan productos naturales para una vida más sana, pues los aceites vegetales brindan más beneficios que los aceites minerales. Además, la mayoría de las empresas suelen cuidar el medio ambiente utilizando materiales biodegradables y se aseguran de fomentar la economía local asociándose con proveedores locales o utilizando mano de obra del sector. Por lo tanto, el aceite de castaña es una alternativa saludable para el uso humano, pues brinda proteínas y vitaminas necesarias para mantener una piel hidratada y sana siendo un aceite vegetal de grandes propiedades, permitiendo además generar puestos de trabajo no solo para las comunidades agrícolas sino también dentro de la planta y oficina.

1.5 Hipótesis de trabajo

La instalación de una planta productora de aceite de castaña es factible, debido a que la demanda del mercado está en crecimiento y se cuenta con disponibilidad de materia prima y tecnología que posibilite la elaboración del producto que es viable a nivel técnico, económico y socialmente.

1.6 Marco Referencial

Para el desarrollo de este proyecto se empleará el uso de las siguientes tesis, papers, artículos, etc. Los cuáles serán las siguientes:

- Aceites vegetales en cosmética. *Revista técnica de la Industria Cosmética, Perfumería e Higiene*. Donat (2017), menciona en este artículo sobre un estudio de la alta diversidad en los orígenes de los aceites vegetales de los cuales se puede aprovechar su variedad fitoquímica en los puntos de vista nutricionales y cosméticos. Además, brinda información de la composición de los aceites vegetales, la alta calidad que poseen, las ventajas y beneficios que se obtienen de semillas oleaginosas y frutos secos en la ampliación y formulación de cosméticos.
- Physicochemical and Sensory Quality of Crude Brazilian Pecan Nut Oil during Storage. Oro et al. (2009), comentan sobre la investigación realizada sobre las características fisicoquímicas y sensoriales que tiene la *Bertholletia excelsa*

(castaña) como aceite crudo, desde su producción hasta el almacenamiento. Brinda información de cómo las propiedades de la castaña van cambiando a lo largo de su extracción, mostrando métodos que variaron a través del tiempo, dando parámetros exactos de su vida útil.

- Production chain for Brazil-nuts (*Bertholletia excelsa* Bonpl.) at Ipaú-Anilzinho extractive reserve, municipality of Baião, Pará, Amazonian Brazil. Oliveira da Silva y De Campos Paaense (2019), tienen como objetivo estudiar la cadena productiva de la *Bertholletia excelsa* (castaña) debido a que este insumo es una importante fuente de ingresos para las personas que se ocupan de la extracción en la reserva de Ipaú-Anilzinho. Esta investigación recolecta aspectos económicos y de mercado, como también los obstáculos presentes en el margen de comercialización de la nuez de Brasil. Los datos adquiridos demuestran que la extracción de castaña es una tarea tradicional en esa zona amazónica.
- Properties of Brazil nuts. Mendonça Kluczkovski et al. (2015), es el presente artículo tratan de los distintos productos que se puede obtener de la *Bertholletia excelsa* teniendo en cuenta todas propiedades que posee esta. Todo producto que emplee en su elaboración la *Bertholletia excelsa* como materia prima tendrá un producto con un gran porcentaje de valor nutricional. Reconoce a la *Bertholletia excelsa* como una fuente reconocida de Selenio y rica en ácidos grasos insaturados y aminoácidos esenciales.
- Recent análisis of the composition of Brazil nut *Bertholletia excelsa*. Chunhieng et al. (2004), hablan acerca del alto contenido de minerales y proteínas que cuenta la *Bertholletia excelsa* para la creación de diversos productos, en especial alimentos. Muestra un estudio para la obtención de mayor composición bioquímica de la castaña en particular en lo que respecta a minerales, aceite, proteínas y fracciones de carbohidratos. Además, también de clasificar a la *Bertholletia excelsa* (castaña) como una semilla oleaginosa debido a su muy alto contenido de aceite y sus minerales que son beneficiosas para la piel (magnesio, fósforo y selenio).
- Caracterización y Estimación de la vida útil del Aceite de Castaña mediante pruebas aceleradas. Domínguez Alba y Jiménez Gonzalez (2017), en el presente artículo se enfocan en la producción de aceites vegetales teniendo

como principal las castañas, los métodos de y extracción preservación; además, estudia como idea principal el tiempo de vida que tiene el aceite basando por varias pruebas elaboradas. El aceite de castaña para cocina y de uso de cosméticos tiene la misma composición y su tiempo de vida útil son semejantes; además, contienen alta calidad nutricional con niveles elevados para el cuidado de la piel, pelo y alimentación en comparación de otros aceites vegetales.

- Estudio de factibilidad para la instalación de una Planta Procesadora de Aceite de Castaña Católica de Santa María, Arequipa -Perú. Berenguel Vera Portocarrero (2013), en su tesis, tiene como fin poder instalar una planta agroindustrial para producir aceite de castaña analizando el mercado para su exportación, además de tener un producto que cuente con la preocupación por la sostenibilidad con el medio ambiente, se cuenta con un análisis de los principales indicadores económicos y el riesgo de la inversión para definir la viabilidad del proyecto. destinadas al mercado peruano centrándose en Madre de Dios como el punto de estudio en donde se extraerá la castaña.
- Estudio Técnico, Económico, Social y Ambiental para el desarrollo industrial del Aceite de Castaña. Orellano Ali y Torres Encina (2015), en su tesis, analizando una inversión para construir una infraestructura adecuada que permita obtener un aceite de gran calidad a su vez contiene análisis técnicos, sociales, ambientales y económicos que demuestran una gran viabilidad para la inversión de una planta productora y comercializadora de aceite de castaña.
- Estimación del Potencial Energético de los Residuos de la Cadena de Valor del fruto de la Castaña en la región Madre de Dios. Cabezas Loayza (2018), busca con sus tesis una mejor utilización de la cadena de valor de la castaña, pues, en estos momentos, este material solo se utiliza como alimento humano o como abono para ganado, pero se pueden elaborar productos que puedan beneficiar el estilo de vida de los pobladores.

1.7 Marco conceptual

Tecnología

Para la extracción de aceite de semillas oleaginosas se pueden diferenciar dos métodos, el prensado o el cual es una extracción mecánica y la extracción con disolventes que es de manera química.

La extracción por prensado se realiza mediante varios dispositivos mecánicos; se aplica presión a la pasta de semillas hasta exprimir el aceite que contiene. Esta extracción puede hacerse en frío o caliente, pero el método más utilizado es el prensado en frío.

Estas sustancias están constituidas por los componentes grasos, así como también las vitaminas y sus propiedades medicinales. El aceite obtenido por prensado en frío no necesita ser refinado y, gracias a eso, sufre una menor pérdida de ácidos grasos insaturados.

En la extracción química, la torta que queda después de aplicar presión a la pasta todavía contiene un porcentaje de aceite que puede ser recuperado. Este aceite se llama aceite residual y para poder aprovecharlo se realizan procesos.

Técnicas de producción

La técnica que se utilizará para la producción del aceite de castaña es la estrategia PULL, la cual permite asegurar una demanda segura debido a que esperamos que el cliente solicite el producto para empezar a producirlo. En este sistema se caracteriza porque no existe exceso de inventario que necesite ser almacenado reduciendo así los costos de almacenaje como también los costos derivados de transporte de mercancía. Además, se implementará el sistema de Manufactura Esbelta o *Lean Manufacturing* que es una filosofía basada en:

- Enfoque en los deseos del cliente
- Eliminación planeada de todo tipo de desperdicios
- La mejora continua de productividad y calidad

Lean Manufacturing consiste en eliminar todas las propuestas o actividades que no generan valor y así poder optimizar la Cadena de Valor de la empresa mediante el establecimiento de flujos continuos y sincronizados entre los procesos y sistemas de

información, pues se debe buscar continuamente la perfección en las actividades que se realizan.

La meta que tiene este sistema es el enfoque en el cliente, pues se tiene que brindar un producto de excelente calidad al costo más bajo posible, en el mínimo tiempo de entrega y en la eliminación continua de muda (desperdicio).

El uso de Manufactura Esbelta es una estrategia que no solo ayuda a identificar los desperdicios generados en las distintas áreas de trabajo, sino que también brinda información para generar una mejor Cadena de Suministros, así como también la estandarización de los procesos y generar una buena cultura organizacional.

Materia prima

La castaña, conocida también como nuez de Brasil (*Bertholletia Excelsa*), es una planta de la familia de las *Lecythidaceae* nativa de la selva amazónica y áreas adyacentes en Brasil, Bolivia y Perú. Es un producto que contiene un gran valor ecológico, social y nutricional. La castaña posee un contenido alto en proteínas, carbohidratos, lípidos insaturados, vitaminas y minerales especiales. Tiene un alto contenido calórico y la proporción de ácidos grasos saturados, monoinsaturados y poliinsaturados es de 25:41:34 según el Departamento de Agricultura de los Estado Unidos. Esto muestra que el contenido de ácidos grasos insaturados presentes en la nuez de Brasil es más alto que el de cualquier otra nuez.

Uno de los micronutrientes esenciales que posee la castaña es el Selenio (Se), el cual ayuda a regular el sistema inmunológico, así como también mantener el estado redox y el estrés oxidativo. Este elemento también ayuda en la protección contra el cáncer de hígado y pulmón debido a sus altos niveles de fitonutrientes.

Si bien en su mayoría la castaña es utilizada como alimento, mediante procesos industriales se puede obtener productos como el aceite y la torta (parcial o totalmente desgrasada), los cuales son adquiridos mediante prensado y/o extrayendo la materia grasa (Kluczkovski et al. , 2015 , p.644).

Mercado

El producto elaborado está dentro del sector de cosméticos e higiene personal del cual se espera un crecimiento de 2,6% en el escenario conservador y de un 3,2% en un escenario

optimista según las proyecciones que sacó el Comité Peruano de Cosmética e Higiene (COPECOH) de la Cámara de Comercio de Lima el año 2020.

Según Acevedo, presidente de COPECOH: “la categoría de tratamiento facial y tratamiento corporal aumentaron un 4,7% y 3,9%” (como se cita en “Sector cosméticos e higiene proyecta crecer entre 2,6% y 3,2% el presente año”, 2020).

Asimismo, menciona que esto se debe al “el empoderamiento de la mujer en la sociedad que en la actualidad cuenta con un mayor poder adquisitivo. ‘El crecimiento de los ingresos de la mujer es de 7% y el del varón de 3%2’” (Sector cosméticos e higiene proyecta crecer entre 2,6% y 3,2% el presente año, 2020). Asimismo, presentó proyecciones para el año 2021 siendo el crecimiento en un escenario conservador de 3,6% mientras que en la optimista sería de 4,7%.

Los frutos secos son considerados un componente importante en el cuidado de la salud debido a su bajo contenido en ácidos grasos saturados y altos niveles de ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados los cuales tienen efectos cardioprotectores los cuales son muy apreciados y utilizados en una amplia variedad de alimentos. En el Perú, la producción de castaña sigue siendo muy modesta, pero con el creciente consumo de la nuez de Brasil, el mercado se está expandiendo y creando espacio para la elaboración de productos innovadores como el aceite o los subproductos como la harina desgrasada y las cáscaras debido a que, en muchas partes del mundo como Oriente Medio y Asia, se cultivan árboles de nueces para usarlos como aceites sea de tipo gourmet o dirigido para la industria cosmética (Oro et al., 2009, p. 971).

Glosario de términos

- **Aceite corporal:** Es una loción que se encarga de suministrar agua a la piel para una mejor nutrición.
- **Prensado en frío:** Método y/o herramienta que implica y utiliza un motor de bajas revoluciones que muele la pulpa de frutas y verduras para romper las fibras para que el jugo se libere fácilmente.
- **Antioxidante:** Es aquella sustancia o elementos naturales que pueden ayudar o retrasar algunos tipos de daños a las células. En su mayoría apoyan al rejuvenecimiento de los tejidos celulares del derma. Cabe mencionar que también estas sustancias pueden ser creadas en laboratorios como sintéticas.

- Acciones BTL: son las estrategias que buscan crear publicidad a un público objetivo, la cual se basa en poder captar su atención mediante activaciones, promociones creativas generando gran impacto.
- Centrifuga: Es el método que permite mediante la fuerza giratoria separar todo sólido de líquido de distintas densidades.
- Renderizado: Es la cantidad de granulado que se muestra en la imagen o producto final.



CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

El producto elegido para esta investigación es un aceite corporal hecho a base de un fruto seco tropical nativo de la selva amazónica (en este caso, proveniente de Madre de Dios), conocido por tener alto contenido de antioxidantes y fibra: La Castaña (*Bertholletia excelsa*).

Una de las formas más conocidas de hidratar y cuidar la piel es mediante el uso de aceites corporales debido a que proporcionan un tratamiento nutritivo que protege y suaviza la piel gracias a su concentración de ácidos grasos insaturados y vitaminas.

La castaña, cuyo nombre científico es *Bertholletia Excelsa*, es un fruto seco que pertenece a la familia *Lecythidaceae*, originaria de la selva húmeda y tropical de la amazonia. La castaña tiene un alto contenido de vitaminas, proteínas, carbohidratos, lípidos insaturados y minerales esenciales, además su contenido en grasas insaturadas es el más alto de todas las nueces. También “es fuente de micronutrientes, en especial el Selenio que es beneficioso para la salud” (Kluczkovski et al. , 2015 , p.644).

- **Producto Básico:** La definición básica del producto es un aceite vegetal extraído de diferentes frutos secos. En el presente caso, la castaña tendrá como objetivo satisfacer las necesidades del cliente, además de ofrecer un insumo que no es muy utilizado por la competencia para la fabricación de aceites.
- **Producto Real:** El producto es un aceite de castaña para uso corporal de alta calidad en un envase color ámbar renderizado de 100 ml con una tapa de color negra, etiqueta con logo y una caja color blanco con dorado. La etiqueta tendrá el nombre del producto y sus características.
- **Producto Aumentado:** El producto, en adición a lo mencionado, ofrecerá una página web donde no solo se podrá comprar el producto, sino también se brindará información sobre los beneficios que tiene las propiedades de la castaña. Asimismo, se contará con un puesto de atención al consumidor, donde podrán hacer sus quejas, recomendaciones o consultas. A los consumidores que compren directamente el producto desde la página web, obtendrán una serie de ofertas que se sacaran cada 2 meses.

Tabla 2.1

Partida arancelaria

Sección VI	Capítulo 33	04	99.00.00
Productos de las industrias químicas o de las industrias convexas	Aceites esenciales y resinoides, preparaciones de perfumería, de tocador o de cosmética.	Preparaciones de belleza, maquillaje y para el cuidado de la piel, excepto los medicamentos, incluidas las preparaciones anti-solares y las bronceadoras; preparaciones para manicuristas o pedicuros	Las demás preparaciones de belleza, maquillaje y cuidado de la piel.

Nota. Adaptado de “Tratamiento Arancelario por Subpartida Nacional”, por Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria [SUNAT], 2020
(<http://www.aduanet.gob.pe/servlet/AIScrollini?partida=3304990000>)

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

Usos

El producto aceite de castaña es un producto natural que lo pueden usar en todo tipo de piel, ya que posee distintos tipos de beneficios que le ofrece a la piel, principalmente la hidratación. El producto puede ser usado en cualquier momento del día. Este debe ser almacenado en un lugar donde no haya mucho calor.

Propiedades

Una de las propiedades del producto al tener un alto nivel de antioxidante y una gran cantidad de selenio, permite mantener la elasticidad de la piel y retrasa el envejecimiento de la piel. Este producto humecta, nutre y deja la piel suave.

Bienes sustitutos y complementarios

Por el lado de los bienes sustitutos se tiene a las cremas hidratantes, geles, jabones humectantes, entre otros, ya que existe una gran gama de productos para el rubro de cuidado corporal.

Con respecto a bienes complementarios, serían todo aquel que brinde la función de mejorar la apariencia de la piel tras el uso de los aceites. Se podría nombrar a los jabones a base de avena o de cualquier producto de natural, lociones o algún tratamiento de cuidado corporal.

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

El área geográfica, según Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados (APEIM, 2020), estará determinada por la ciudad que tenga el mayor número de habitantes en el Perú, siendo esta Lima Metropolitana pues posee 11 046 220 habitantes.

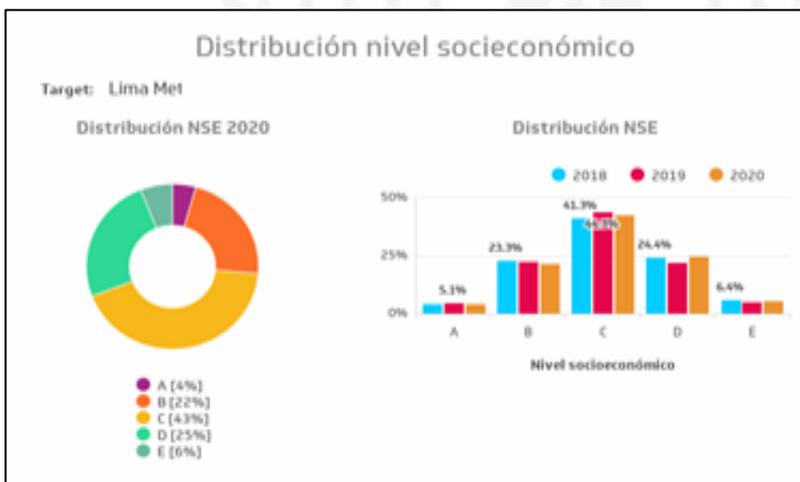
Asimismo, APEIM (2020) interpreta que las personas que presentan una mayor tendencia a llevar una vida saludable se encuentran en los niveles socioeconómicos A y B; gracias a esto, el aceite corporal de castaña se verá dirigido a esta población la cual representa un 26,4%.

Además, el enfoque se dará en las zonas 6 y 7 debido a que en estas zonas hay un mayor número de concentración de personas que pertenecen al nivel socioeconómico elegido. Según APEIM (2020): “las personas que residen en estas zonas representan un 11,3%” (p.23).

Por último, con los datos obtenidos anteriormente se determinó el área geográfica que está conformada por 321 686 habitantes. En los siguientes gráficos se detalla la división de los Niveles Socioeconómicos.

Figura 2.1

Distribución de nivel socioeconómico en Lima Metropolitana



Nota. De Niveles Socioeconómicos 2020 , por APEIM , 2020 (<http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2022/08/APEIM-NSE-2020.pdf>)

Figura 2.2

Estructura geográfica estructurada socioeconómicamente

Cuadro N° 12
Lima metropolitana 2019: APEIM estructura socioeconómica de la población por zonas geográficas

Zonas	Población		Estructura socioeconómica (% horizontal)				
	Miles	%	A	B	C	D	E
1 Puente Piedra, Comas, Carabaylo.	1,309.3	12.4	0.0	14.6	39.7	36.6	9.1
2 Independencia, Los Olivos, San Martín de Porras.	1,318.3	12.5	2.1	28.3	47.6	19.9	2.1
3 San Juan de Lurigancho.	1,157.6	10.9	1.1	21.5	44.6	25.3	7.5
4 Cercado, Rimac, Breña, La Victoria.	771.2	7.3	2.5	29.9	43.9	21.5	2.2
5 Ate, Chaclacayo, Lurigancho, Santa Anita, San Luis, El Agustino.	1,477.6	14.0	1.4	11.6	45.6	33.3	8.1
6 Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel.	377.7	3.6	16.2	58.1	20.5	3.5	1.7
7 Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina.	810.6	7.7	35.9	43.2	13.6	6.3	1.0
8 Surquillo, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores.	878.3	8.3	2.0	29.1	48.8	17.3	2.8
9 Villa El Salvador, Villa María del Triunfo, Lurin, Pachacamac.	1,098.7	10.4	0.5	7.9	52.2	31.6	7.8
10 Callao, Bellavista, La Perla, La Punta, Carmen de la Legua, Ventanilla y Mi Perú	1,100.4	10.4	1.4	19.0	46.0	24.4	9.2
11 Cieneguilla y Salnesarios	190.5	1.8	0.0	9.9	47.6	32.7	9.8
TOTAL LIMA METROPOLITANA	10,580.9	100.0	4.3	23.4	42.6	24.1	5.6

FUENTE: APEIM - Estructura socioeconómica 2019. ELABORACIÓN: DEPARTAMENTO DE ESTADÍSTICA - C.P.I.

Nota. De Niveles Socioeconómicos 2020 , por APEIM , 2020 (<http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2022/08/APEIM-NSE-2020.pdf>)

2.1.4 Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de PORTER)

Amenazas de nuevos entrantes

En este factor se analizó a las empresas que logran ingresar a la industria, mostrando el mercado muy atractivo debido a que no existe una barrera tan fuerte de ingresos. Pese a esto, el mercado en el que se desenvuelven la mayoría de las industrias cosméticas no emplea las castañas como insumo principal, lo cual permite incursionar libremente en ese rubro y se buscará una fidelidad con el consumidor.

Existen empresas pequeñas que operan dentro de las redes sociales, entrando al mercado de cuidado de personal, empresas naturistas, boutiques, etc. Entre estas marcas de Oro y Weleba que, a pesar de no poseer productos a base de castañas, cabe la posibilidad que incursionen con nuevos productos. Por tanto, se concluye que la fuerza en este factor es alta.

Figura 2.3

Empresas de cuidado personal en Perú



Rivalidad entre las empresas

La rivalidad entre las empresas es baja, ya que el sector del cuidado personal es un mercado muy grande. En este se presentan muchos competidores que están bien consolidados como lo son Unique, Beiersdorf, entre otras. No obstante, para el producto propuesta, la competencia directa solo sería Shiwi y Candela Perú, ya que ellos poseen un enfoque en productos similares a los que se ofrece, con procedencia naturales, pero estas empresas no cuentan con gran participación en el mercado general de cosméticos.

Figura 2.4

Participación en el mercado de empresas rivales



Nota. Adaptado de “Porcentaje de participación que tienen las empresas dedicadas al rubro de cuidado personal en el Perú”, por Euromonitor International , 2020 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/analysis/tab>)

Poder de negociación de proveedores

El poder de negociación con los proveedores es alto, ya que el proyecto contará con un proveedor de materia prima, el cual cumple con todos los criterios necesarios y requeridos como: calidad, disponibilidad, eficiencia y puntualidad. Se decidió escoger a Lupaja Nut como proveedor principal debido a que brindan el mejor precio dentro del mercado, además que otorga beneficios como entregarnos la castaña ya partida.

Tabla 2.2

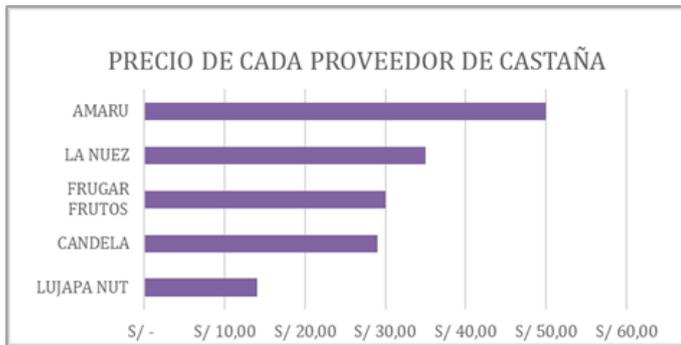
Precio de los proveedores para la materia prima

Empresa	Precio por kg
Lupaja nut	S/ 14,00
Candela	S/ 29,00
Frugar frutos	S/ 30,00
La nuez	S/ 35,00
Amaru	S/ 50,00

Nota. Información proporcionada por diversos proveedores mediante reuniones y llamadas telefónicas.

Figura 2.5

Grafica de precios de cada proveedor



Nota. Información proporcionada por diversos proveedores mediante reuniones y llamadas telefónicas.

Por parte de los envases, se optará por el proveedor Plastic Pet Perú, una empresa productora dedicada a la elaboración de envases plásticos para la industria peruana en cuidado del medio ambiente, la cual brindará envases con las características necesarias , a un precio modificada.

Para la caja y etiquetas se recurrirá al servicio de empresas terceras que elaboren este tipo de producto.

Amenazas de producto sustitutos

La amenaza de productos sustitutos es alta, debido a que en el sector de cuidado personal existe un gran mercado compuesto por una gran gama de productos que cumplen con la misma función que el producto a desarrollar (aceite de castaña) como, por ejemplo: las cremas hidratantes, humectantes, etc.

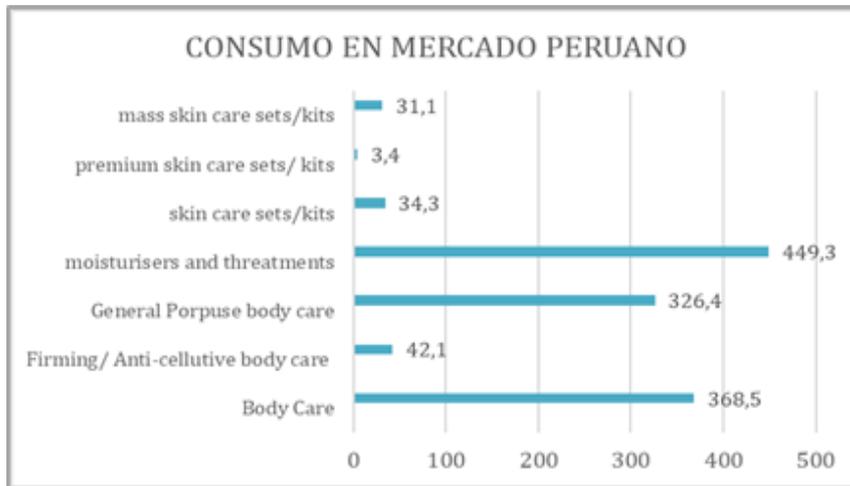
No obstante, los sustitutos directos también provendrían de industrias centradas en los que son aceites a base de distintos insumos naturales, los cuales serían de algún fruto seco siendo este el más similar al producto.

Los productos sustitutos se podrían dar, como se mencionó anteriormente, tanto por productos químicos como naturales y esto se debe a que el mercado este en constante crecimiento.

Como se sabe las industrias de compañías compiten con otras compañías del mismo sector que elaboren los mismos productos sustitutos. Muchas veces los sustitutos limitan el potencial de un sector, pues cuanto más atractivo sea la opción para el usuario mayor será su consumo (ThePowerMBA, 2020).

Figura 2.6

Consumo en el mercado peruano



Nota. Adaptado de “Consumo de productos para el cuidado de piel en el mercado peruano”, por Euromonitor International, 2020 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/analysis/tab>)

Como se mencionó, no solo se puede sustituir al aceite de castaña con otros insumos, sino también se pueden suplantar con productos de otra categoría que cumplan la misma función. Tal es el caso de los humectantes que generaron 449,3 millones a lo largo de 2019, desplazando a los *body care* (cuidado corporal), categoría del aceite de castaña, que generó 368,9 millones como se menciona en la figura 2.6.

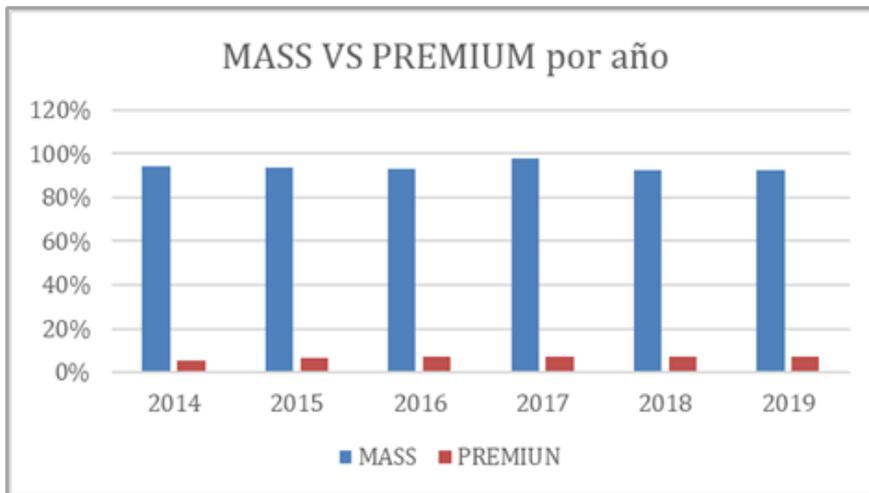
Poder de negociaciones de los compradores

El poder de negociación con los compradores es alto, debido a que las personas cada vez más optan por el uso de estos productos naturales, lo cual genera una demanda cada vez mayor, provocando también que esto genere una producción de gran volumen, producto de solicitar algún descuento por comprar grandes o mostrar fidelidad al producto que se está vendiendo.

Se sabe que los clientes escogen el tipo de producto al usar ya sea de características premium o normales, lo cual es perfecto para que el producto, aceite de castaña, pueda ser escogido porque pertenece a la clase de productos con características premium y de fácil acceso.

Figura 2.7

Preferencia de categorías de productos



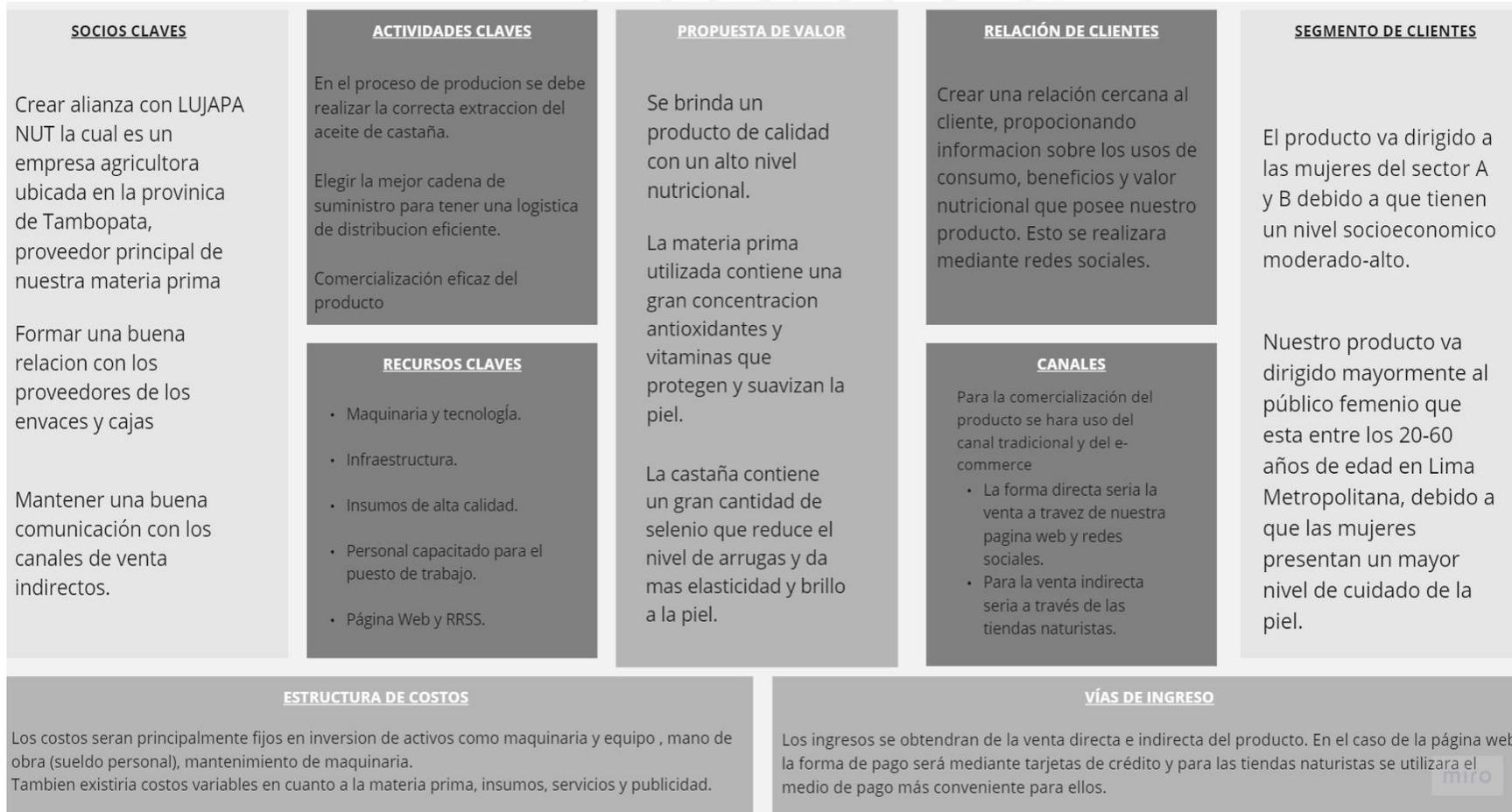
Nota. Adaptado de “Porcentaje de preferencia entre productos premium y productos normales en Perú” por Euromonitor International, 2020 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/analysis/tab>)

2.1.5 Modelo de Negocios (Canvas)

A continuación, se muestra el modelo canvas realizado:

Figura 2.8

Modelos Canvas



2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado

La metodología que se usará en este proyecto de prefactibilidad es el método mixto, debido a que se usará técnicas cualitativas y cuantitativas.

Para la demanda se emplearon datos históricos tanto de producción, importación y exportación de la categoría de productos sustitutos de oleos hidratantes; además, se contó con datos obtenidos de las encuestas realizadas a 420 personas, la cual ayudó a armar la demanda objetiva del proyecto.

Se realizó también un análisis para poder ver el tipo de estrategia que se empleara para el precio, además de las estrategias de distribución, comercialización, publicidad y promoción.

Por último, para la proyección de la Demanda Interna Aparente se hará uso de diferentes tipos de regresiones y se seleccionará la que tenga el mayor coeficiente de correlación.

2.3 Demanda potencial

2.3.1 Patrones de consumo

Según el Instituto Nacional de Estadística e informática (INEI) informa que en el Perú la población crecerá de forma acumulativa hasta el 2026 en un 5,6%, pues se tomará como inicio la población en el 2020 con la segmentación de personas de 18 años en adelante (73,56%) de toda la población inicial, dicho valor se encuentra en la tabla 2.3.

Tabla 2.3

Crecimiento de la población en el Perú al 2026

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Habitantes	32 625 948	33 149 016	33 470 569	33 788 589	34 102 668	34 412 393	34 718 378
Representación porcentual Población nacional de 18 años a más	73,56%	73,63%	74,08%	74,45%	75,28%	75,77%	76,15%

Nota. Adaptado de “Población y Vivienda”, por INEI, 2020 (<https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/poblacion-y-vivienda/>)

2.3.2 Determinación de la demanda potencial

Para determinar la demanda potencial, se empleó el análisis de algunos consumos per-capitas dentro de Latinoamérica , escogiendo el consumo per cápita de Chile , debido a que era el mayor dentro de los países con similitudes a las de Perú.

Tabla 2.4

Consumo per-cápita dentro de Latinoamérica

País	Unidad	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Chile	L/persona	2,4	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,6
Colombia	L/persona	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1
Perú	L/persona	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9

Nota. Adaptado de “Consumo per-cápita de productos sobre cuidado de piel en Latinoamérica”, por Euromonitor International, 2020 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/analysis/tab>)

Para determinar la demanda potencial se consideró lo siguiente:

- Consumo per cápita de Chile: 2,6 litros/ habitantes.
- Población peruana al 2020: 32 625 948 habitantes.

$$\text{Demanda Potencial} = 32\,625\,948 \text{ habitantes} \times 2,6 \frac{\text{Litros}}{\text{Habitantes}} = 84\,827\,465 \text{ Litros anuales}$$

2.4 Determinación de la demanda de mercado

2.4.1 Demanda del mercado en base a las ventas

El producto de aceite de castaña, al no contar con una fuente confiable en cuanto a la producción peruana de algún sustituto, se propone en determinar la demanda en función a las ventas de los años anteriores. Para ello, los datos de la web Euromonitor son analizadas en base a la categoría de los productos de cuidado de la piel. Como subcategorías se tienen los productos enfocados al cuidado del cuerpo y el cuidado de las manos que forma parte de la categoría general. En la siguiente tabla, se muestra lo mencionado.

Tabla 2.5*Demanda Interna Aparente en miles de litros*

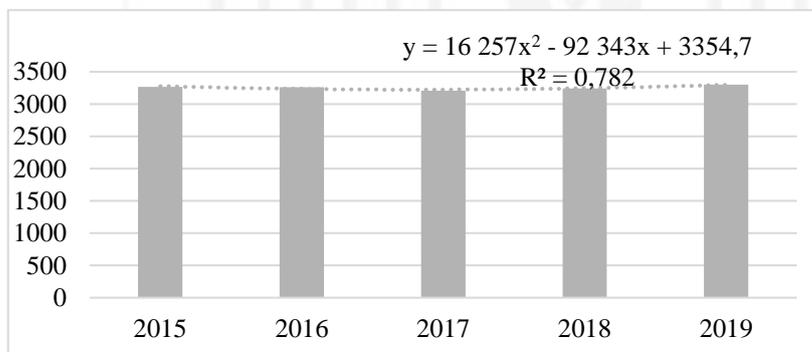
Año	2015	2016	2017	2018	2019
Cuidadodelcuerpo	2808,60	2703,40	2641,80	2668,70	2714,60
Cuidadodelasmanos	460	557,6	564,6	574,3	589
Ventastotales	3268,60	3261	3206,40	3243	3303,60

Nota. Adaptado de “Venta en miles de litros de productos para e cuidado de la piel en el Perú” , por Euromonitor International” , 2020 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/analysis/tab>)

Con los datos anteriores, se desarrolla la proyección de la demanda utilizando un criterio de correlación.

a. Proyección de la demanda

Para la proyección, se hallaron todas las regresiones de las ventas para escoger el mayor coeficiente de correlación y poder proyectar la demanda. Al notar que el coeficiente de correlación de la polinómica es mayor a 0,7, se decidió usar esta ecuación.

Figura 2.9*Línea de tendencia de las ventas***Tabla 2.6***Índices de correlación*

Formulas	Formula	Valor del índice
Polinómica	$y = 16\,257x^2 - 92\,343x + 3354,7$	$R^2 = 0,782$
Logarítmica	$y = 3,1399\ln(x) + 3253,5$	$R^2 = 0,0031$
Lineal	$y = 5,2x + 3240,9$	$R^2 = 0,0533$
Potencial	$y = 3253,5x^{0,0009}$	$R^2 = 0,0028$
Exponencial	$y = 3241e^{0,0016x}$	$R^2 = 0,0518$

A partir del análisis anterior en apoyo con los gráficos, se proyecta las ventas a partir del año 2020 hasta el año 2026.

Tabla 2.7*Demanda interna aparente proyectada*

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventas proyectadas	3385	3505	3656,4	3840,4	4057	4306	4587,60
Ventas proyectadas en Litros	3 385 894	3 504 892	3 656 404	3 840 430	4 056 970	4 306 024	4 587 592

b. Definición del mercado objetivo

El proyecto de investigación se centrará en Lima Metropolitana, se dirigirá a las personas que pertenezcan al sector socioeconómico A y B y a las que tengan tendencia a preocuparse por el cuidado de su piel y vida sana.

- **Segmentación Geográfica:** El producto estará dirigido a los habitantes de Lima Metropolitana pues es la ciudad que alberga más personas en el Perú con 10 738 278 habitantes (APEIM, 2020)
- **Segmentación Demográfica:** El producto estará enfocado en el mercado femenino debido a que este género tiene una mayor preocupación por el cuidado de la piel y una vida más saludable, con un rango de edad que se encuentre entre los 20 – 60 años.
- **Segmentación Psicográfica:** En cuanto al aspecto psicográfico, el producto estará dirigido a los niveles socioeconómicos A y B, debido a que , por la materia prima usada y la calidad con la que se obtiene el producto , presenta un precio elevado y las personas que pertenecen al sector A y B tienen el nivel adquisitivo suficiente para comprarlo. Representa el 26,4% de la población (APEIM, 2020). Además, el producto estará dirigido a las mujeres con una afición por el cuidado de piel ya sea que quieran lucir sanas, implacables y hermosas.

Tabla 2.8*Personas que cuidan su piel según NSE*

NSE	Total personas
Personas que cuidan su piel tratamiento corporal.	7,41%

Nota. De Niveles Socioeconómicos 2020 , por APEIM , 2020 (<http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2022/08/APEIM-NSE-2020.pdf>)

c. Diseño y Aplicación de Encuestas

Para poder calcular la cantidad de personas a encuestar (n) , se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * (1 - p)}{N * E^2 + Z^2 * p * (1 - p)}$$

- Z: Nivel de confianza del 95%
- Valor de Z para el nivel señalado 1,96
- p, q: Porcentaje de éxito o fracaso del producto 50%
- E: Error absoluto 5%
- N: Población: 321 686
- n: Tamaño de muestra

Al resolver la formula, se obtuvo un tamaño de muestra de 384 encuestas. Sin embargo, en el resultado experimental se logra encuestar a 420 personas, permitiendo precisar mejor el estudio de mercado. A continuación, se mostrará la encuesta empleada:

Figura 2.10

Diseño de la encuesta

<p>1. ¿A qué rango de edad pertenece?</p> <ul style="list-style-type: none">• 20-30 años• 31-40 años• 41-50 años• 51-60 años <p>2. ¿A qué distrito pertenece?</p> <ul style="list-style-type: none">• Zona 1: Puente Piedra, Comas, Carabayllo• Zona 2: Independencia, Los Olivos, San Martín de Porres• Zona 3: San Juan de Lurigancho• Zona 4: Cercado, Rimac, Breña, La Victoria• Zona 5: Ate, Chaclacayo, Lurigancho, Santa Anita, San Luis, El Agustino• Zona 6: Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel• Zona 7: Miraflores, San Isidro, San Borja, La Molina, Surco• Zona 8: Chorrillos, Barranco, Surquillo, San Juan de Miraflores• Zona 9: Villa el Salvador, Villa María del Triunfo, Lurín, Pachacamac• Zona 10: Callao, Bellavista, La Perla, Carmen de la legua <p>3. ¿Con qué frecuencia compras productos hidratantes?</p> <ul style="list-style-type: none">• Una vez cada semana• Una vez cada dos semanas• Una vez al mes• Una vez cada dos meses• Otro: <p>4. ¿Qué aspectos considera importante al momento de comprar producto de cuidado de piel? Nada Importante/Poco Importante/Importante/Muy Importante</p> <ul style="list-style-type: none">• Precio• Calidad• Marca• Propiedades Nutricionales• Packing	<p>5. ¿Sabe las propiedades del aceite de castaña en la piel?</p> <ul style="list-style-type: none">• Si• No <p>6. ¿Estaría dispuesto a comprar aceite para el cuidado de piel a base de Castaña?</p> <ul style="list-style-type: none">• Si• No <p>7. ¿Con qué frecuencia compraría nuestro aceite para la piel?</p> <ul style="list-style-type: none">• Una vez cada semana• Una vez cada dos semanas• Una vez al mes• Una vez cada dos meses <p>8. ¿Cuánta importancia le da al uso de productos para el cuidado de piel? Marque del 1 al 10; siendo: 1 Poco Relevante y 10 Muy Importante</p>
	<p>9. ¿Dónde le gustaría adquirir el producto?</p> <ul style="list-style-type: none">• Supermercados• Tiendas Naturistas• Tiendas Online/Redes Sociales• Minimarkets• Otro <p>10. ¿Qué tan dispuesto estaría en adquirir nuestro producto? Marque del 1 al 10; siendo: 1 Nada interesado y 10 Muy interesado.</p>

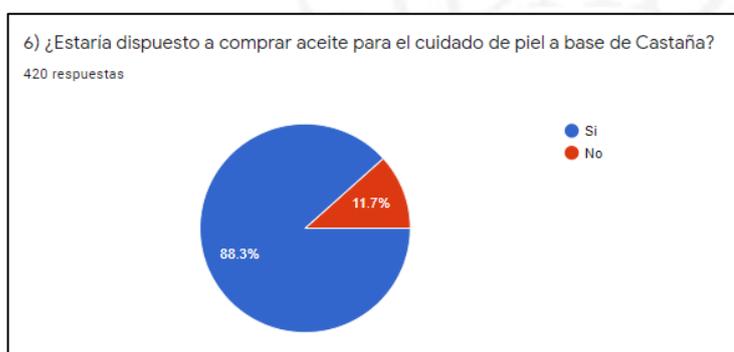
d. Resultados de la encuesta

Al realizar la encuesta a 420 personas se obtuvo los siguientes resultados:

- **Intención de Compra:** De acuerdo con las personas encuestadas, 49 no estaban al tanto de las propiedades beneficiaras para la piel que contiene el aceite de castaña; sin embargo, 371 personas respondieron que estarían dispuestas a comprar nuestro aceite representando así un 88,3%.

Figura 2.11

Intención de compra



- **Intensidad de Compra:** Para hallar la intensidad se realizó la pregunta ¿Qué tan dispuesto estaría en adquirir nuestro producto? Para poder conocer la probable compra de los encuestados siendo 1: Nada Interesado y 10: Totalmente Interesado.

Tabla 2.9

Resultado de la intensidad respecto a encuestas

Intensidad de Compra	Respuestas
1	0
2	0
3	0
4	0
5	2
6	13
7	63
8	83
9	248
10	9
Total	381

Mediante el método de factor de conversión, se cuenta que la intensidad de compras es 88,37%.

- **Frecuencia:** Para determinar la frecuencia de compra, se realizó una pregunta con cuatro posibles respuestas. Al observar la imagen se puede identificar que la mayoría de las personas compraría el producto en un promedio de una vez al mes, representando así el 54,1% del total de encuestados.

Figura 2.12

Frecuencia de intensidad de compra



e. Determinación de la demanda del proyecto

Para determinar la demanda del proyecto se utilizó los diferentes tipos de segmentación que se describen a continuación:

Partiendo desde la demanda proyectada, el valor de la segmentación fue obtenido juntando todos los porcentajes de segmentación anteriormente descritos en la definición de mercado, siendo 52,2% el porcentaje de mujeres entre 20 y 60 años, el NSE A y B es de 26,4%, además se utilizó el 11,30% de las zonas 6 y 7 pertenecientes a la ciudad de Lima Metropolitana y al final se empleó el 7,41% perteneciente a la población que cuida su piel.

En el caso del factor de conversión (FC), esto fue los resultados de la encuesta, la intensidad e intensión de compra multiplicados se obtuvo un valor de 78,03%.

Tabla 2.10*Demanda del proyecto 13.49*

Año	Demanda proyectada	Mujeres de 20 a 60 años (52,2%)	NSE A y B (26,40%)	ZONA 6 y 7 (11,30%)	Personas cuidan su piel (7,4%)	Factor de Conversión (78,03%)	Demanda en Litros del Proyecto (Lt)
2020	3 385 894	1 767 437	466 603	52 726	3907	3049	3049
2021	3 504 892	1 829 554	483 002	54 579	4044	3156	3156
2022	3 656 404	1 908 643	503 882	56 939	4219	3292	3292
2023	3 840 430	2 004 704	529 242	59 804	4432	3458	3458
2024	4 056 970	2 117 738	559 083	63 176	4681	3653	3653
2025	4 306 024	2 247 745	593 405	67 055	4969	3877	3877
2026	4 587 592	2 394 723	632 207	71 439	5294	4131	4131

2.5 Análisis de la oferta

2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Hoy en día, en el Perú, las empresas encargadas de la producción y comercialización de aceite de castaña son muy pocas. En su caso, la mayoría de estas son empresas naturistas, siendo estas: Shiwi, Candela Perú, además de la conocida marca de cosmético Natura.

- **Shiwi:** Es una empresa peruana que trabaja con productos naturales, partiendo que ellos comercializan productos de áreas protegidas, brindando el proceso de los ingredientes y de dónde proviene. La empresa ofrece productos naturales al 100%, ecológicos y casi todos son a base castaña amazónica o nuez de Brasil como: bálsamos, hojuelas, aceites entre otras (Shiwi, 2019).
- **Candela Perú:** Candela Perú es una ATO's que se fundó en 1989, encargada del desarrollo de productos orgánicos, brindando una gran calidad en estos productos, además de fortalecer la cadena de valor en la amazonia peruana con productos tanto para el cuidado personal como productos comestibles (Candela Peru, 2014).
- **Natura:** Ekos es una línea de cosméticos de la marca Natura que posee ya 26 años establecida en Perú, con una gran gama de productos como cremas, aceites corporales, humectantes entre otros.

2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales

El producto, aceite de castaña, al ser un producto no muy producido, se analizó los competidores del sector, usando las empresas que cuentan con productos sustitutos al aceite de castaña, en este caso los hidrantes de cuidado personal: oleos, cremas.

A continuación, se muestra la tabla histórica de participación en porcentaje de los competidores actuales:

Tabla 2.11

Participación de competidores actuales en el mercado

Company Name	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Unique SA	18,60%	18,10%	18,40%	18,80%	18,40%	17,90%
Beiersdorf SAC	16,10%	16,50%	17,40%	18,20%	15,20%	12,90%
Unilever Andina Perú SA	9,80%	10,20%	10,10%	10,00%	9,10%	9,30%
Natura Cosméticos SA	7,10%	7,50%	9,30%	9,20%	9,30%	8,40%
Cetco SA	7,70%	6,60%	7,60%	7,70%	7,50%	7,30%
L'Oréal Perú SA	3,80%	4,30%	5,00%	5,10%	5,60%	5,70%
Johnson & Johnson del Perú SA	3,90%	3,90%	4,00%	4,00%	4,20%	4,40%
Omnilife SA de CV, Grupo	-	-	0,90%	1,40%	1,90%	3,40%
Productos Avon SA	3,60%	3,30%	3,60%	3,40%	3,40%	3,00%
Oriflame Perú SA	1,40%	1,70%	2,10%	2,30%	2,40%	2,50%
Cela Cosméticos SA	0,50%	0,50%	0,60%	0,60%	1,00%	1,10%
Medifarma SA	1,00%	1,00%	1,10%	1,00%	0,90%	0,90%
Yobel Supply Chain Management SA	1,00%	0,90%	0,90%	0,90%	0,90%	0,80%
Perfumerías Unidas SA	0,80%	1,00%	1,10%	1,00%	0,80%	0,60%
Genomma Lab Perú SA	0,10%	0,10%	0,10%	0,20%	0,20%	0,60%
Mary Kay Perú SRL	-	-	-	0,50%	0,40%	0,60%
Fission Lab SAC	-	0,10%	0,10%	0,10%	0,20%	0,30%
Laboratorio Portugal SRL	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%
Others	24,40%	24,10%	17,70%	15,50%	18,60%	20,10%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Nota. Adaptado de “Porcentaje de participación de empresas en el mercado de cuidado de la piel en Perú” , por Euromonitor International , 2020 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/analysis/tab>)

2.6 Definición de la Estrategia de Comercialización

La estrategia de comercialización se basará en las estrategias genéricas de Porter. En ella menciona: la diferenciación, enfoque y liderazgo en costos. En base a estas 3 estrategias competitivas, el proyecto define su estrategia con la diferenciación, ya que se enfoca en el mercado actual para ofrecer un producto novedoso. Actualmente no se comercializa en el mercado para satisfacer las necesidades del cuidado de la piel con un producto natural proveniente de una semilla o fruto seco.

2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

Producto

Para el producto se aplicará la estrategia de desarrollo de producto, pues el aceite de castaña se diferencia del resto debido a que presenta elementos nutritivos como el Selenio, que son beneficiosos para la piel y que la mayoría de los hidratantes o aceites corporales no los poseen, pero va dirigido a un mercado ya existente. Gracias a esto, se podrá capturar la atención de los clientes y volverlos unos clientes fieles al producto.

Figura 2.13

Matriz de Ansoff



Nota. De *Matriz de Ansoff, estrategias de crecimiento*, por R. Esponisa, 2015 (<https://robertoepinosa.es/2015/05/31/matriz-de-ansoff-estrategias-crecimiento/>)

Estrategia de Ventaja Competitiva

La ventaja que se tiene con respecto a la competencia es que el producto es fuente de micronutrientes como el Selenio, el cual ayuda a retrasar el envejecimiento de los tejidos y preserva la elasticidad de la piel. Esta ventaja ayuda a que el producto se diferencie de los otros productos existentes debido a que solo la castaña posee porcentajes elevados de Selenio.

Política de precio

El precio para el producto se debe fijar con respecto a la situación del mercado para que este pueda ser competitivo y accesible debido a que es un producto que está entrando al mercado. Gracias a la diferenciación que tiene el producto con sus competidores, se ofertará una calidad alta con respecto a precio.

Con respecto a la política de créditos y descuentos, se empleará cobros al contado puesto que es beneficioso para el cliente y empresa evitando deudas futuras como también un mejor manejo de caja. También, se realizarán descuentos a los clientes que compren más volúmenes para poder obtener una mejor fidelización.

Distribución

La distribución del producto se llevará a cabo utilizando el canal tradicional y el canal digital e-commerce:

- Para el canal e-commerce se realizará una venta directa debido a que se comercializará el producto mediante la página web y redes sociales debido a que el comercio electrónico cada vez es más masivo y es una forma de marketing que va más dirigido a nuestro público objetivo. Además, el rubro de belleza y accesorios ocupa el segundo lugar de productos adquiridos por internet solo por debajo de la ropa.
- Para el canal tradicional se planea tener una venta indirecta a través de las tiendas naturistas que se encuentran localizadas en las zonas 6 y 7 de Lima Metropolitana mediante el asesor de venta, con el cual se acordará un precio de venta estándar.

Garantías

Para poder satisfacer al cliente se debe garantizar la conformidad de composición y presentación del aceite hidratante a base de castaña. En caso de que existiera algún problema con un producto defectuoso, sea por la calidad o presentación del aceite, los clientes deberán solicitar su cambio en un plazo de 10 días para realizar el cambio y que puedan obtener un producto hecho para sus necesidades.

2.6.2 Publicidad y promoción

El producto que se comercializará está dentro del sector cosméticos donde existe grandes competidores en el mercado. La promoción y publicidad son aspectos importantes para que pueda posicionarse como una marca grande en el mercado, además de generar ganancias. Se empleará la estrategia de promoción “PULL” y “PUSH”.

Se aplicará *Pull* ya que se empleará el uso de las redes sociales como Facebook e Instagram debido a que son una gran herramienta para cautivar a los posibles clientes; además, se buscará generar una relación entre el cliente y producto a través de acciones BTL esto representará la estrategia *Push*.

Las estrategias de publicidad que se utilizarán se detallan a continuación:

- **Redes Sociales:** Se crearán cuentas de Facebook, Instagram y una página web para que el público al cual está dirigido conozca el producto y se relacione con él. Mediante estos canales se brindará información sobre este como componentes nutricionales y métodos de uso; además, estos sitios tendrán fotos y videos de los clientes más cercanos para generar fidelidad con el público objetivo. También se abrirá una sección para que los clientes puedan comentar sus experiencias o dudas con respecto al producto, así como también promociones que se darán en el futuro. Se tendrá una línea de atención al cliente en el cual las personas puedan manifestar sus reclamos o dudas en relación con la entrega de los productos.
- **BTL (*Below the Line*):** La baja inversión que se emplearía para poder segmentar con precisión al público objetivo a través de medios BTL, ayudará a tener una respuesta inmediata respecto a los consumidores a través de activaciones, que serán respaldadas también por muestras que se le entregará al cliente para que pueda comprobar que el producto ofrecido cumple con las especificaciones que muestra la etiqueta y a alta calidad de esta.

2.6.3 Análisis de precios

a. Tendencia histórica de los precios

El precio de los productos de aceite hidratantes para el cuidado corporal ha tenido una tendencia muy activa en los últimos 5 años, pues estos obtuvieron su punto más alto en precios entre el año 2015 y 2016; no obstante, en los años 2018 y 2019, el precio descendió debido a que hoy en día hay una mayor competencia en el mercado y lo cual debe permitir competir con precios más bajos.

Figura 2.14

Variación de los precios



Nota. Adaptado de “Variación de precio de aceites hidratantes para el cuidado corporal en el Perú”, por Euromonitor International, 2020 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/analysis/tab>)

b. Precios actuales

Tabla 2.12

Promedio de precio de empresas del sector

Empresa	Promedio de precio en dólar por ml
Beiersdorf SAC	0,07
Cetco SA	0,07
Johnson & Johnson del Perú SA	0,29
Laboratorio Portugal SRL	0,04
L'Oréal Perú SA	0,18
Unilever Andina Perú SA	0,1
Unique SA	0,07
Promedio	0,13

Nota. Adaptado de “Promedio de precio de aceites hidratantes para el cuidado corporal en el Perú”, por Euromonitor International, 2020 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/analysis/tab>)

c. Estrategia de precio

Para poder entrar al mercado, se usará una estrategia de alineación, debido a que, con esta, se fijó un precio que esté dentro del rango del mercado; asimismo, se le otorgará un precio medio para poder también competir de una manera más libre, con la posibilidad de poder aumentar o disminuir el precio según la movilidad del mercado.

CAPITULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1 Macrolocalización

3.1.1 Identificación y análisis detallado de los factores de macro localización

Para la correcta elección de macro localización de la planta productora de aceite de castaña, se tomó en consideración los siguientes factores de localización.

- **Disponibilidad de materia prima:** Se sabe que Perú es el tercer país exportador de castaña amazónica en Sudamérica, solo por detrás de Brasil y Bolivia. Lo cual indica que la producción de este fruto seco no será problema para el proyecto. La obtención de la materia prima es primordial para la elaboración del producto y es de suma importancia contar con las cantidades necesarias para poder satisfacer la demanda y poder cumplir con producción planeada.
- **Cercanía al mercado:** La cercanía de la planta con el mercado es de suma importancia debido a que la empresa puede incrementar sus decisiones de compra sobre las personas, pues surge la oportunidad de llegar primero y con mejores condiciones al mercado.
- **Disponibilidad de mano de obra:** Contar con mano de obra es un factor de suma importancia para la producción del aceite de castaña. Por eso, se necesitará contratar personal calificado para la realización de las distintas áreas de la planta sea en la de producción como en las de administración.
- **Acceso a vías de transporte:** Se debe tener una red de vías de acceso en buen estado para que el transporte del producto se efectuó de la manera más eficientemente posible, logrando un nivel de servicio alto, teniendo rapidez de entrega, así como también seguridad.
- **Disponibilidad de terreno:** Un factor de suma importancia es contar con el suficiente espacio geográfico para poder fabricar la planta de producción de aceite. El terreno debe contar con todos los servicios necesarios para la correcta producción del producto.

3.1.2 Identificación y descripción de las alternativas de macro localización

Para este proyecto de investigación se consideraron 2 regiones del Perú las cuales son: Madre de Dios y Lima.

- **Disponibilidad de Materia Prima:** Existen solo 2 regiones que pueden producir la castaña las cuales son Madre de Dios y Loreto, pero solo Madre de Dios tiene la suficiente cantidad de árboles de castaña para la comercialización pues produce 633 toneladas anuales (Ministerio de Ambiente [MINAM], 2013), que constituye casi el 90% de la producción total del país. En cambio, en Loreto está prohibido el uso de este insumo para fines comerciales. Si bien en la región de Lima no se produce la castaña, se puede poner en contacto con los exportadores de este insumo y llegar a un acuerdo para que brinden las cantidades necesarias para poder satisfacer la demanda.
- **Cercanía al Mercado:** Debido a que el mercado objetivo se encuentra en Lima. Se considerará las distancias en km entre las regiones seleccionadas y la capital.

Tabla 3.1

Cercanía al mercado

Región	Km
Madre de Dios	855
Loreto	1007
Lima	-

Nota. Adaptado de “Más de 200 países y 191,540 ciudades”, por Geodatos, 2020 (<https://www.geodatos.net/>)

Poder ubicar la planta cerca del mercado objetivo es una gran alternativa debido a que reduce los precios de transporte en la distribución de los productos y tiene una respuesta más rápida a los clientes, generando un alto nivel de servicio, ayudando en la imagen de la empresa. Sabiendo que un galón equivale a 3,78 litros y el rendimiento promedio de un camión es de 1,7 km/litro de Diesel (Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería [OSINERGMIN], 2020), se realizó el siguiente análisis.

Tabla 3.2*Precio promedio de Diesel en soles por galón*

Región	S/ /galón
Madre de Dios	S/ 11,71
Loreto	S/ 6,50
Lima	S/ 9,98

Nota. Adaptado de “Precios de Referencia de Combustibles”, por OSINERGMIN, 2020 (<https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/regulacion-tarifaria/precios-de-referencia-banda-de-precios/precios-de-referencia-de-combustibles>)

Tabla 3.3*Costo de combustible hacia la región de Lima*

Región	Km	S/ /galón	Soles
Madre de Dios	855	S/ 11,71	S/ 1555,83
Loreto	1007	S/ 6,50	S/ 1017,14
Lima	-	S/ 9,98	-

- **Disponibilidad de Mano de Obra:** Contar con una buena disponibilidad de mano de obra es esencial para la elaboración del aceite de castaña, pues se busca operarios que estén calificados para que puedan desempeñar su labor de la mejor manera posible.

Tabla 3.4*Población de habitantes por región*

Región	Población (habitantes)
Madre de Dios	173 811
Loreto	1 039 372
Lima	10 783 278

Nota. Adaptado de “Población y Vivienda”, por INEI, 2020 (<https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/poblacion-y-vivienda/>)

Tabla 3.5*Población económicamente activa que esta desocupada por región*

Región	PEA	PEA desocupada (%)	PEA desocupada (habitantes)
Madre de Dios	77,7	2,3%	17 871
Loreto	516 885	2,3%	11 826
Lima	4 015 600	6,4%	2 569 984

Nota. Adaptado de “Población y Vivienda”, por INEI, 2020 (<https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/poblacion-y-vivienda/>)

Según los datos, se puede concluir que la región que cuenta con una mano de obra disponible en un mayor grado es Lima. La segunda región que contiene mano de obra disponible es Loreto dejando, al final Madre de Dios.

- **Acceso a Vías de Transporte:** En la siguiente tabla se analiza las rutas en mejores condiciones para el transporte terrestre de los materiales.

Tabla 3.6

Red vial de sistema de carreteras en Perú

Departamento	Longitud Total (Km)	Nacional		
		SUB TOTAL	Pavimentada	No Pavimentada
Total Nacional	168 473,10	27 109,60	21 434,00	5675,60
Lima	7513,00	1684,40	1282,80	401,60
Loreto	891,20	124,90	93,60	31,30
Madre de Dios	2015,00	399,30	399,30	0,00

Nota. Adaptado de “Mapas Viales”, por Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), 2018 (https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/mapas_viales.html)

Se observa que Lima es la región con mayores vías de acceso posibles en comparación con Madre de Dios y Loreto. Además, en la región de Loreto y Madre de Dios las vías pueden sufrir altercados como lluvias torrenciales o desborde de ríos que afecten el tiempo de entrega de los productos.

- **Disponibilidad de Terreno:** Lima tiene una gran disponibilidad de terrenos, en su mayoría en el Santa Anita, Ate y Villa María del Triunfo, que tienen acceso tanto a electricidad como a agua potable y desagüe y son zonas donde se encuentran las mayorías de las industrias. A pesar de ello, el costo de metro cuadrado es aproximadamente \$ 1419, lo cual es un valor alto para pagar. Madre de Dios es una zona en la que existen reglamentos de manipulación de ciertos materiales porque existen normas que protegen la diversidad. Tanto en Madre de Dios como en Loreto, los servicios de agua, electricidad y alcantarillas no están disponibles, significando esto que su instalación requerirá de un tiempo relativamente largo para poder empezar con el sistema de producción.

3.1.3 Evaluación y selección de la macro localización

En esta investigación se considerará que el factor más importante es la disponibilidad de materia prima (A), pues sin ella no se podría realizar el producto. Después está la cercanía de mercado (B), junto con la disponibilidad de mano de obra (C). Para finalizar, las vías de acceso (D) y la disponibilidad de terreno (E) tienen el mismo valor.

Tabla 3.7*Tabla de enfrentamiento de Macro localización*

Factores	A	B	C	D	E	Conteo	Ponderación
A	-	1	1	1	1	4	0,33
B	0	-	1	1	1	3	0,25
C	0	1	-	1	1	3	0,25
D	0	0	0	-	1	1	0,08
E	0	0	0	1	-	1	0,08
Total						12	

Se ha considerado una escala de 5 como excelente, 4 muy bueno, 3 bueno, 2 regular y 1 deficiente. Cada factor será calificado en la siguiente tabla.

Tabla 3.8*Ranking de Factores de Macro localización*

Factores	Ponderación	Lima		Madre de dios		Loreto	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
A	0,33	2	0,67	5	1,67	1	0,33
B	0,25	5	1,25	2	0,50	1	0,25
C	0,25	4	1,00	2	0,50	3	0,75
D	0,08	4	0,33	3	0,25	2	0,17
E	0,08	3	0,25	3	0,25	3	0,25
		3,50		3,17		1,75	

Después de utilizar el método de ranking de factores, se decidió que la región en la cual se localizara la planta de producción es Lima debido a que obtuvo mayor calificación que Madre de Dios y Loreto.

3.2 Micro localización

3.2.1 Identificación y análisis detallado de los factores de micro localización

Después de elegir la mejor opción para la Macrolocalización, el cual será la ciudad de Lima, se debe comparar los posibles distritos en lo que se puede implementar la fábrica de aceite de castaña. Para esto, se tomó en consideración los siguientes factores.

- **Costo del Terreno:** El costo de terreno es un factor importante debido a que indica la inversión que se tiene que hacer para poder construir la planta productiva. En Lima existen varios distritos que cuentan con acceso al agua, electricidad y desagüe, pero en lo que varía es el precio por metro cuadrado

debido a que algunas zonas son más cotizadas que otras y se tiene que determinar la zona más accesible para la viabilidad de este proyecto.

- **Facilidad con Permisos Municipales:** La licencia permite la realización de las actividades de la empresa legalmente permitidas debido a que garantiza el desarrollo de las actividades económicas autorizadas por la municipalidad. Además, acredita la formalidad del negocio ante entidades públicas y privadas.
- **Seguridad Ciudadana:** La seguridad es un factor importante debido a que la empresa debe estar al tanto de la seguridad y salud de los trabajadores para que estos confíen en la empresa y puedan desarrollar sus actividades de la mejor manera posible y sin preocupaciones. Además, en un ambiente de seguridad se puede reducir los costos al personal de seguridad.

3.2.2 Identificación y descripción de las alternativas de micro localización

Para este estudio se consideraron 3 distritos de Lima los cuales son: Santa Anita, Ate y San Luis.

- **Costo del Terreno:** Debido a que cada zona de Lima tiene su propia cotización de terrenos, se realizó una búsqueda para determinar cuál era el distrito que conviene económicamente para que se pueda construir la planta y así poder tener una inversión de menos costo.

Tabla 3.9

Precio del terreno por m²

Distrito	Precio por m ²
Santa Anita	\$ 964
Ate	\$ 1251
San Luis	\$ 1157

Nota. De Resolución Ministerial N°309-2022-VIVIENDA, 2022

[\(https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/aprueban-los-valores-unitarios-oficiales-de-edificacion-para-resolucion-ministerial-n-309-2022-vivienda-2120465-1/\)](https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/aprueban-los-valores-unitarios-oficiales-de-edificacion-para-resolucion-ministerial-n-309-2022-vivienda-2120465-1/)

Como se observa en la tabla, el lugar más económico para poder situar la planta de aceite de castaña es Santa Anita. Ate es el distrito con el costo más elevado diferenciándose en \$287 de Santa Anita.

- **Facilidad de Permisos Municipales:** De acuerdo con la Municipalidad de Santa Anita, tiene un plazo máximo de 15 días hábiles para tramitar la licencia según la Ley N°28976. En el caso de Ate, el tiempo máximo para la tramitación

de la licencia es de 12 días hábiles y para San Luis el plazo máximo es de 15 días hábiles para la aprobación. Asimismo, se obtuvieron los costos para la tramitación de las licencias.

Tabla 3.10

Costo para la obtención de licencia de funcionamiento

Distrito	Hasta 100m ²	De 100 a 499m ²	Mas de 500m ²
Santa Anita	S/ 36,30	S/ 279,00	S/ 340,30
Ate	S/ 51,30	S/ 187,08	S/ 251,60
San Luis	S/ 110,70	S/ 311,80	S/ 399,04

Nota. De *Licencias de funcionamiento*, por Municipalidad de Lima, s.f.

(<https://www.munlima.gob.pe/tramites-y-servicios/licencias-de-funcionamiento/>)

- **Seguridad Ciudadana:** Se obtuvo el número de crímenes que existieron en cada distrito para poder distinguir el nivel de seguridad que posee cada uno.

Tabla 3.11

Tasa de crímenes por distrito de Lima

Distrito	Población	Crímenes	Tasa
Santa Anita	228 422	25 583	11,2
Ate	630 086	79 391	12,6
San Luis	57 600	17 992	10,1

Nota. Adaptado de “Perú: Anuario Estadístico de la Criminalidad y Seguridad Ciudadana, 2011-2017”, por INEI, 2018

(https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1534/libro.pdf)

Se puede concluir que la zona con más seguridad es el distrito de Santa Anita.

3.2.3 Evaluación y selección de la micro localización

Para el desarrollo de este proyecto se considerará el factor más importante de Micro localización el costo del terreno (A) y tanto las facilidades de la municipalidad (B) como la seguridad ciudadana (C) tendrán el mismo puntaje.

Tabla 3.12

Tabla de enfrentamiento de Micro localización

FACTORES	A	B	C	CONTEO	PONDERACION
A	-	1	1	2	0,5
B	0	-	1	1	0,25
C	0	1	-	1	0,25
			Total	4	

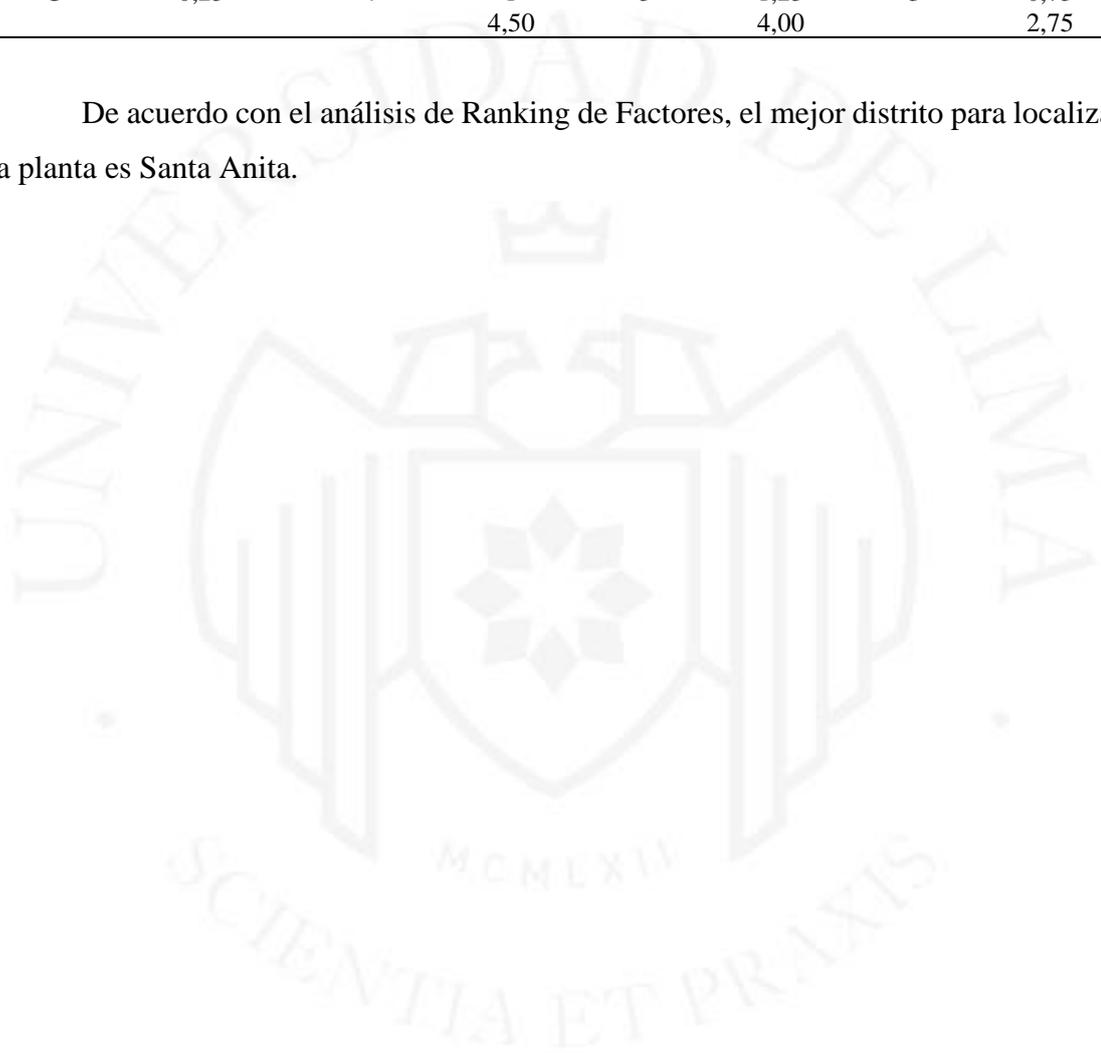
Se ha considerado una escala de 5 como excelente, 4 muy bueno, 3 bueno, 2 regular y 1 deficiente. Cada factor será calificado en la siguiente tabla.

Tabla 3.13

Ranking de Factores de Micro localización

Factores	Ponderación	Santa Anita		San Luis		Ate Vitarte	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
A	0,5	5	2,5	4	2	2	1
B	0,25	4	1	3	0,75	4	1
C	0,25	4	1	5	1,25	3	0,75
			4,50		4,00		2,75

De acuerdo con el análisis de Ranking de Factores, el mejor distrito para localizar la planta es Santa Anita.



CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1 Relación tamaño-mercado

Para el cálculo del tamaño de planta en relación con el mercado, se tomó la demanda proyectada calculada en el capítulo de estudio de mercado, convirtiendo los datos en litros a valores unitarios de producto terminado.

Tabla 4.1

Demanda de mercado en unidades de producto terminado

Año	Demanda en Litros del Proyecto	Demanda del Proyecto (Unidades)
2020	3049	30 486
2021	3156	31 558
2022	3292	32 922
2023	3458	34 579
2024	3653	36 529
2025	3877	38 771
2026	4131	41 306

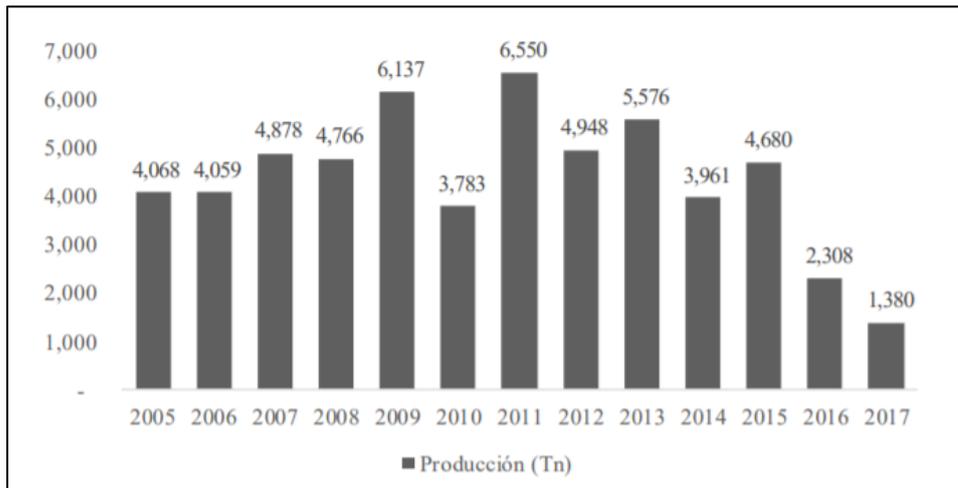
4.2 Relación tamaño-recursos productivos

El Perú es uno de los principales productores y exportadores de nueces a nivel mundial, en la siguiente figura se aprecia los reportes anuales de la producción en toneladas, en la cual se visualiza picos altos y otros en declive sobre todo en los últimos años en donde la producción tiene una tendencia muy baja.: “El fenómeno del Niño, en sus repercusiones incluso en la Amazonía , ha afectado recientemente la producción por lo que el volumen de exportaciones se redujo durante el 2017” (Perú exporta el 60% de su producción de castañas a Estados Unidos, 2018). A partir de ese punto de vista se interpreta la caída de la producción en los últimos años, el cual es reflejado en la figura 4.1.

“La Dirección Regional de Agricultura de Madre de Dios reportó 2,5 millones de hectáreas destinadas al cultivo de castaña, 1,2 millones de estas corresponden a árboles destinados a la producción continua durante todo el año” (Salcedo, 2020).

Figura 4.1

Producción total de castaña en el Perú en toneladas



Nota. De Factores que influyeron en el incremento de las exportaciones de Nueces de Brasil (Castañas) de la Provincia de Tambopata – Madre de Dios, por A. J. Paucar Velásquez y M. C. Ruiz Lombardi, 2019 (<http://hdl.handle.net/10757/625723>)

Según el balance de materia reflejado en el capítulo 5.2.2.3, la conversión obtenida es de 1,106 de materia prima para obtener un producto terminado, es decir, para producir 41 306 envases de 100 ml de aceite, se requiere 37 347 kg de materia prima (castaña). A partir de este dato, se evalúa la restricción que puede originar la materia prima en cuanto a su producción nacional, para ello se formula la siguiente ecuación.

$$\text{Relación Rp} = 1380 \text{ tn} \times \frac{1000 \text{ L}}{1 \text{ tn}} \times 1,106 \frac{\text{PT}}{\text{MP}} = 1\,526\,319 \text{ PT}$$

4.3 Relación tamaño-tecnología

La relación tamaño- tecnología está vinculada con la capacidad instalada del proyecto. Es importante definir la actividad, ya que se tiene que analizar si la capacidad de la planta cubre la demanda del último año del proyecto. En el capítulo 5.4.2 definimos nuestro cuello de botella a la actividad de prensado obteniendo el siguiente valor en producto terminado.

$$\begin{aligned} \text{Prensado} &= 22 \frac{\text{L}}{\text{h}} \times 1 \text{ maquina} \times 2376 \frac{\text{h}}{\text{año}} \times 89\% \times 95\% \times \frac{4131 \text{ L PT}}{36\,234 \text{ L CI}} \\ &= 5032 \text{ L PT} = 50\,321 \text{ unidades de PT} \end{aligned}$$

4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio

Para el cálculo del punto de equilibrio se requerirá del costo fijo, el precio de venta y el costo de venta de cada frasco de aceite corporal de castaña de 100 ml. Se aproximará los valores de los costos fijos, en base a los gastos por alquiler de local y los gastos administrativos de personal.

Tabla 4.2

Cálculo aproximado de los costos fijos

Tipo	Monto en soles
Gastos administrativos de personal	495 523
Gasto de alquiler	59 508
Total	555 031

Asimismo, se definirá el valor del precio de venta que es ofrecido al distribuidor, para abastecer a los canales donde el consumidor solicite estos productos.

- Precio de venta: 38,5 nuevos soles.
- Costo de venta: 24 nuevos soles

$$\text{Pto de equilibrio} = \frac{555\,031 \text{ soles}}{38,5 \frac{\text{soles}}{\text{PT}} - 24 \frac{\text{soles}}{\text{PT}}} = 38\,932 \text{ PT}$$

4.5 Selección del tamaño de planta

De acuerdo con los cálculos anteriores, se esquematiza los resultados en la siguiente tabla.

Tabla 4.3

Selección de los límites mínimos y máximos

Relación de tamaño de planta	Cantidad de PT
Mercado	41 306– límite máximo
Recursos productivos	1 526 319
Tecnología	50 321
Punto de equilibrio	38 932– límite mínimo

CAPÍTULO V: INGENIERIA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del producto

El producto es un frasco de aceite corporal de castaña de 100 ml. Adicional, tiene un alto contenido de antioxidante al igual que el selenio que permite la elasticidad de la piel y el retraso del envejecimiento de esta misma.

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

En la siguiente tabla se presenta la denominación técnica del producto, así como las características sensoriales, fisicoquímicas y microbiológicas del producto final.

Tabla 5.1

Especificaciones del aceite de castaña

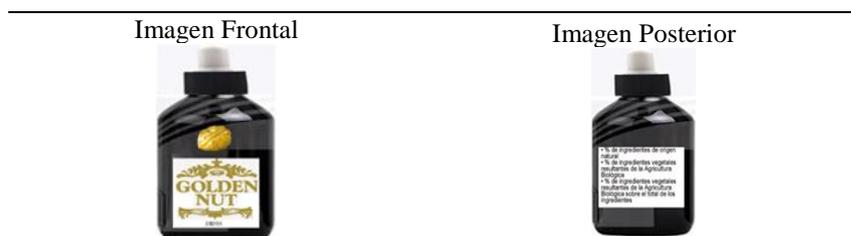
Denominación del producto	
Nombre	Aceite natural de Castaña
Clasificación Internacional	Sección D – División 1514
Composición	Castaña de Brasil sin añadidos
	Características Sensoriales
Color	Amarillo transparente
Sabor	Insípida
Características Físico Químicas y Microbiológicas	
Índice de saponificación	181,8 +- 0,9 mg KOH/g aceite
Índice de Iodo	71,4 +- 0,6 Cg I/g aceite
Índice de Acidez	1,23 +- 0,03 mg NaOH/g aceite
Índice de Peróxidos	1,8 +- 0,2 meq O ₂ /g aceite
pH	5,5 +- 0,01
Viscosidad	71,6 +- 0,1 Cp
Otras Informaciones	
Uso Sugerido	Para suavizar y nutrir la piel, aplicación de masaje y retraso de envejecimiento
Empaque, Etiquetado	En envase de plástico en presentaciones comerciales de 100 ml

Nota. Los valores de la característica Fisicoquímica y microbiológicas son adaptados de “Formulación de un producto cosmético con propiedades antiarrugas a partir del aceite de semilla de mersey”, por V Mujika et al., 2010 (http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-40652010000200013)

Asimismo, en las siguientes figuras se visualiza la representación final del producto a comercializar en el mercado.

Tabla 5.2

Imágenes del producto final



Nota. el aceite vendrá con una tapa blanca con un contenido de 100 ml

5.1.2 Marco regulatorio para el producto

El producto es denominado cosmético de clasificación E: Productos cosméticos para el aseo e higiene corporal. Por consiguiente, Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI) fijó las siguientes Normas Técnica Peruana (NTP):

- **NTP ISO 21150:2009. Cosméticos. Microbiología. Detección de Escherichia coli.** Establece directrices generales para la detención e identificación del microorganismo especificado Escherichia coli en productos cosméticos.
- **NTP ISO21149:2009. Cosméticos. Microbiología. Enumeración y detección de bacterias aerobias mesófilas.** Establece directrices generales para la enumeración y detección de bacterias aerobias mesófilas presentes en cosméticos, mediante el recuento de colonias en medios agar después de la incubación aerobia, o mediante la verificación de ausencia del crecimiento bacteriano después del enriquecimiento.
- **NTP ISO18416:2009. Cosméticos. Microbiología. Detección de Candida albicans.** Establece directrices generales para la detección e identificación del microorganismo especificado Candida albicans en productos cosméticos.
- **Resolución Ministerial N° 002-2001-SA/DM:** Aprueba la guía de inspección para establecimientos de fabricación de cosméticos.
- **NTP 900.079:2015. Envases y Embalajes.** Guía terminología en el campo de biodegradabilidad.
- **NTP 319.083:1974. Aceites Esenciales. Rotulado.** Establece la información general que todo aceite esencial envasado, debe llevar en el envase.

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

Los nuevos avances tecnológicos que se manifiestan en estos últimos años aseguran la factibilidad técnica de cualquier proceso industrial, en base al marco referencial, se confirma la factibilidad del proyecto; sin embargo, relacionando esta con la demanda del proyecto obtenida, el estudio analiza la factibilidad de instalar tecnologías de carácter manual, semiautomático y automático.

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

Primeramente, se analiza las actividades críticas del proceso porque es cuando el material ingresante se transforma al producto esperado. Seguido de ello, se relacionará con procesos relacionados que puedan generar mejor rendimiento productivo, para finalmente definir la tecnología requerida.

A continuación, se describirá las tecnologías existentes en el mercado actual, por cada actividad del proceso productivo.

5.2.2 Descripción de las tecnologías existente

Pesado

En esta actividad se requiere dividir la materia prima del almacén a la zona productiva por lotes de 10 kg. Partiendo de esta cantidad, las posibilidades a utilizar son: balanza de resorte o la balanza electrónica / digital, ambas cumplen con la misma función de la actividad. La balanza de resorte es un instrumento de tipo mecánico el cual consiste en un resorte que en su extremo inferior posee un gancho. En el caso de la balanza digital, son plataformas que permiten depositar el producto a pesar proyectando los resultados en una ventana digital. Ambos procesos son manuales y requieren la intervención del operario.

Selección

En esta actividad existe la posibilidad de instalar una tecnología automatizada:

La propuesta del estudio se basa de un sistema de captura de color del grano en aproximadamente 64 puntos a lo largo y alrededor de toda su superficie. Para ello, cada grano es transportado mecánicamente y atraviesa en caída libre un triple anillo conformado por dos anillos externos al cual llegan un conjunto de fibras

ópticas encargadas de iluminar el grano y un tercer anillo central del cual sale un conjunto de fibras ópticas encargadas de capturar y transmitir la señal luminosa con la información del color, la iluminación se realiza por medio de una lámpara ubicada en el gabinete eléctrico y la señal con la información se transmite hacia los sensores de color con transductores analógicos los cuales transforman la señal de color en señales de voltaje correspondiente a tres colores principales (rojo , verde y azul). (Cafiero Villanueva, 1989, p. 8)

Asimismo, el proceso puede ser manual con el control visual de un operario para la selección de la materia prima defectuosa y optima.

Lavado

En la actividad de lavado existen diferentes tipos de tecnología. Están los tanques de lavado semiautomático, las lavadoras por medio de ozono automatizada y los depósitos de lavado en donde interviene el operario para desarrollar la actividad manualmente.

Triturado

El triturado es una actividad en el cual la finalidad es reducir el tamaño del material ingresante para que en la actividad de prensado se obtenga un mayor rendimiento. Existe diferentes tipos de trituradoras, por ejemplo, la trituradora de mandíbula, de impacto o desbrozadora.

En el caso de la trituradora de mandíbula, es “utilizada en los campos de la minería, la metalurgia, la construcción, la fundición, la energía hidroeléctrica, la industria química y manufactura” (Zenith, 2021). Asimismo, la trituradora de impacto “se basa en lanzar las piedras a gran velocidad contra una pantalla de impacto de alta resistencia” (Sotecma, 2020). Por último, las trituradoras desbrozadoras son comúnmente utilizadas para las actividades agrícolas.

Prensado

El proceso de prensado es la que se definirá como actividad crítica, ya que es el proceso donde se transforma la materia prima a aceite. Existen diferentes formas de extraer el aceite; uno de ello es por prensado en frio y otro por prensado en caliente. El prensado por aplicación de calor, según norma técnica Codex, es un proceso térmico en el cual.

mediante la aplicación de una presión determinada, se obtiene un tipo de aceite vírgenes comestible. En el caso del prensado en frío, no aplica una presión determinada sin la intervención de calor; asimismo, “estos términos de producción obsoletos pretenden connotar que el aceite es de calidad superior” (Dawson, 2020), esto debido a que el prensado en frío es una actividad artesanal que tiene como finalidad obtener un producto natural sin añadido de químicos.

Centrifuga

En esta actividad se asegurará de que el aceite crudo extraído del prensado se logre retirar las partículas sólidas que se adhieren al aceite. Por ello, utilizar una centrifuga es una opción factible, ya que:

Una centrífuga separadora de aceite es un equipo desarrollado para separar aceite y agua y los sólidos a través de la fuerza de centrifugación. Generalmente contiene un recipiente cilíndrico que gira en alta velocidad, adentro de un recipiente estático más grande. Los sólidos y el líquido más espeso, el cual generalmente es agua, se almacenan en la periferia del rotor, mientras el líquido menos espeso (generalmente el aceite) es recogido desde el centro y lanzado hacia afuera del rotor. (JDF Centrifugas, 2020)

Envasado y Etiquetado

Estas dos actividades se cuentan con la posibilidad de adquirir tecnologías semiautomáticas y automáticas. Esto dependerá de la producción requerida para el proyecto, ya que se tienen que sellar al vacío para impedir el ingreso de aire debido a que puede generarse microorganismos en el producto.

Encajado

La actividad de encajado será un proceso manual, en el que un operario realiza la actividad juntando las botellas en una sola caja hasta el sellado de esta.

5.3 Selección de la tecnología

Se concluye las siguientes tecnologías para cada actividad.

En el proceso de pesado, se selecciona la balanza digital, ya que permite un mejor control en las proporciones. Para el proceso de selección, se elige realizar esta actividad manualmente, ya que automatizar una actividad para un lote pequeño no genera rentabilidad para el proyecto. En el caso del lavado, se decide también por un proceso manual por la misma razón de la anterior, además que las maquinas automatizadas y semiautomatizadas son para capacidades grandes. Por otro lado, el proceso de triturado se elige una trituradora de mandíbula aptas para la reducción de pequeñas materias. En el caso del prensado, se selecciona el prensado en frío para preservar los nutrientes del aceite; en el caso del envasado y etiquetado, se considera elegir máquinas semi automáticas, ya que el lote de producción es en proporciones pequeñas. En el caso de la centrifuga y el encajado, se eligen lo descrito, ya que no hay otra comparativa en cuento a tecnología para estas actividades.

5.3.1 Proceso de producción

a. Descripción del proceso

A continuación, se describirá el proceso de elaboración del aceite esencial. El producto terminado es de una sola presentación en frascos de 100 ml.

La primera actividad del proceso productivo es el pesado, donde se define el lote a ingresar en el proceso productivo. La materia prima descascarada se apilará en bandejas de 10 kg. Paso siguiente, el operario procederá a seleccionar con un método visual el material defectuoso o algunos residuos provenientes del desembarque del producto. Luego, se procede a limpiar todo tipo de impureza o partícula sólida impregnada en la materia prima en la sección de lavado para transportar el material a una máquina de triturado. El objetivo de esta actividad es reducir el tamaño de la castaña en propiedades milimétricas para facilitar el proceso de prensado en frío. En la siguiente actividad, se procede a extraer el aceite en crudo; el prensado en frío es un tipo de prensado en el cual no interviene la adición de calor con la finalidad de obtener los nutrientes del jugo a extraer, se regula la presión en psi para obtener un mejor rendimiento. Para conocer el rendimiento de este proceso productivo, el proyecto se basa en un estudio experimental del rendimiento de extracción por prensado en frío del aceite de almendra, el cual señala la siguiente tabla:

Tabla 5.3*Rendimiento de la extracción de aceite por prensado en frío*

Presión (psi)	Tiempo (min)	Rendimiento del primer prensado	Rendimiento de representado	Rendimiento total
2 000	5	3,59	2,28	5,79
	15	5,15	2,42	7,45
	30	7,69	3,03	10,49
4 000	5	7,69	1,68	9,24
	15	11,52	1,86	13,17
	30	12,37	1,94	14,06
6 000	5	9,46	1,74	11,04
	15	12,13	1,63	13,57
	30	14,23	1,03	15,11
8 000	5	10,86	2,41	13,01
	15	13,94	2,91	16,44
	30	20,84	1,82	22,23
10 000	5	13,29	1,44	14,53
	15	15,13	1,04	16,01
	30	21,75	0,69	22,29

Nota. Adaptado de “Rendimiento de la extracción por prensado en frío y refinación física del aceite de la almendra del fruto de la palma corozo (*Acrocomia aculeata*)”, C. Hernández y A. Mieres Pitre, 2005 (https://www.ciiq.org/variados/peru_2005/Trabajos/IV/7/4.7.02.pdf)

De acuerdo con la tabla anterior, se interpreta que, por una presión de 4000 psi, se puede obtener en promedio 12,15% del rendimiento de extracción, promediando los 3 tiempos experimentales.

Posteriormente el proceso productivo, continúa con una centrifuga, el cual permitirá eliminar partículas sólidas del resultado del prensado, para luego desarrollar un estudio de calidad en base a una muestra del lote producido para cumplir los estándares de calidad y las normas técnicas.

Finalmente, se envasa el aceite en botellas plásticas de 100 ml. Inicialmente estos plásticos deben ser inspeccionados para evitar envasar en botellas dañadas o adherir con etiquetas no entendibles o descoloridas. Se encajan aglomerando una cantidad de 20 unidades de producto terminado.

b. Diagrama de proceso

Como se describió el proceso de elaboración del aceite de castaña, solo contará con una sola etapa continua. El diagrama se muestra en la siguiente figura.

Figura 5.1

Diagrama de operaciones del proceso de aceite de castaña

DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO PARA LA PRODUCCIÓN DE ACEITE CORPORAL DE CASTAÑA PARA EL CUIDADO CORPORAL

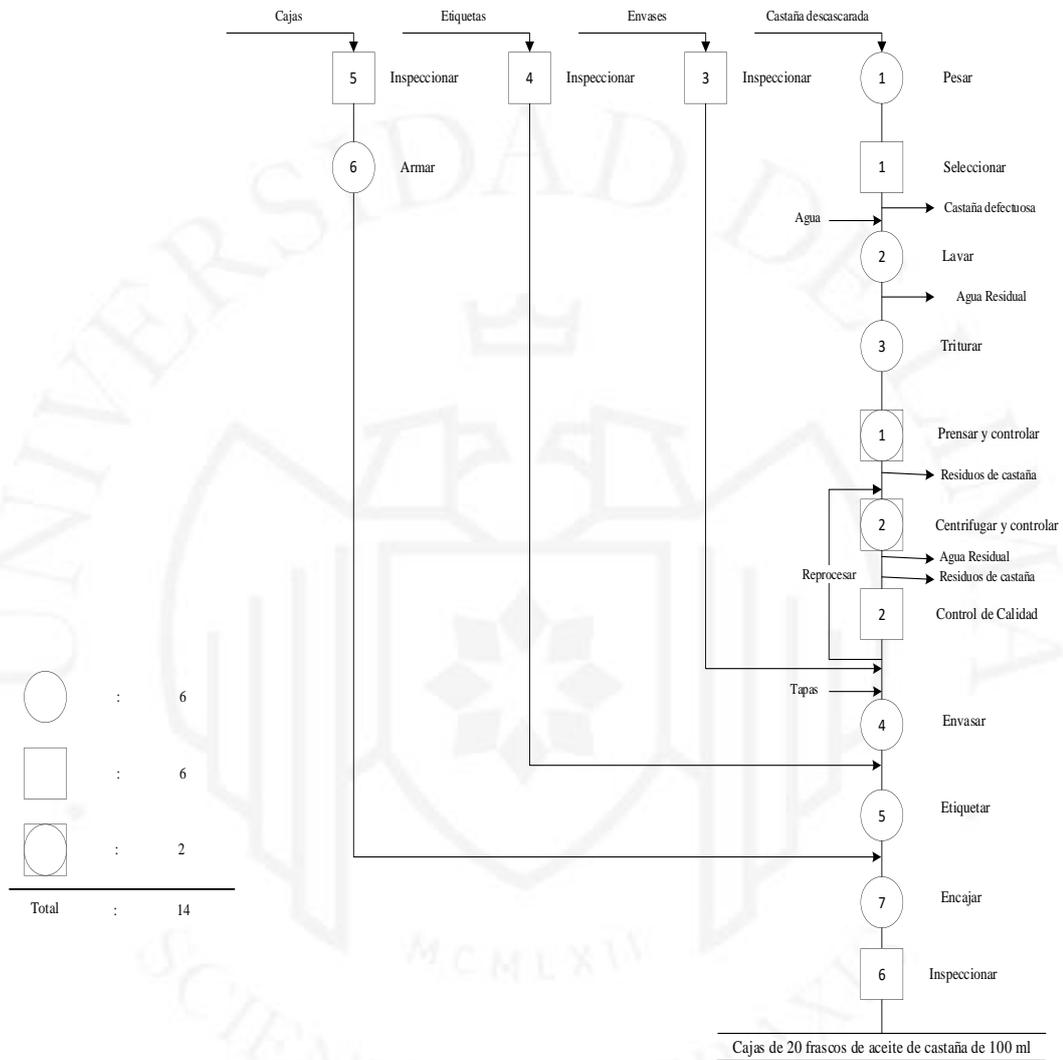
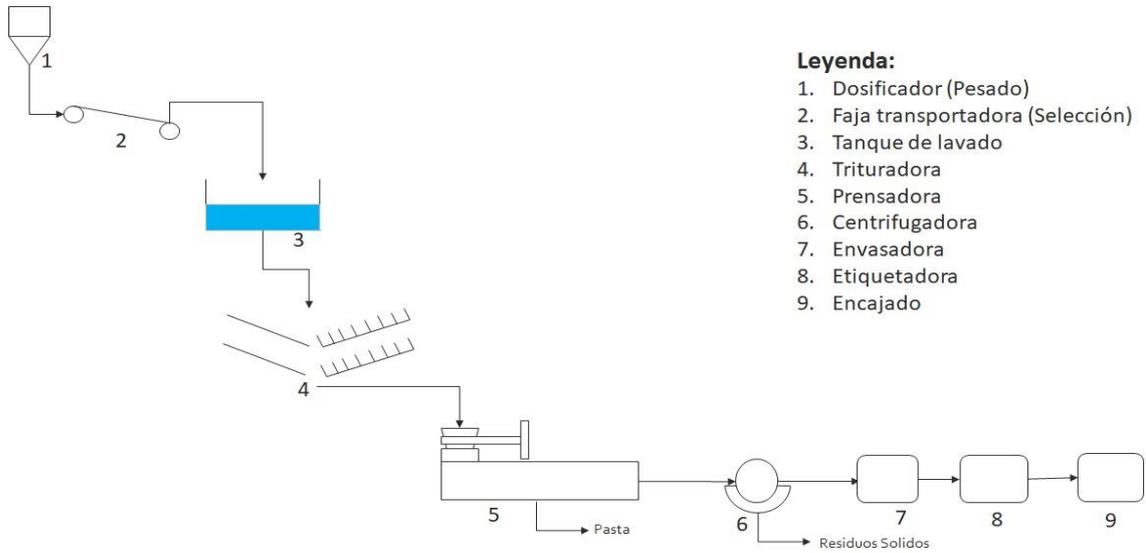


Figura 5.2

Diagrama de flujo del proceso

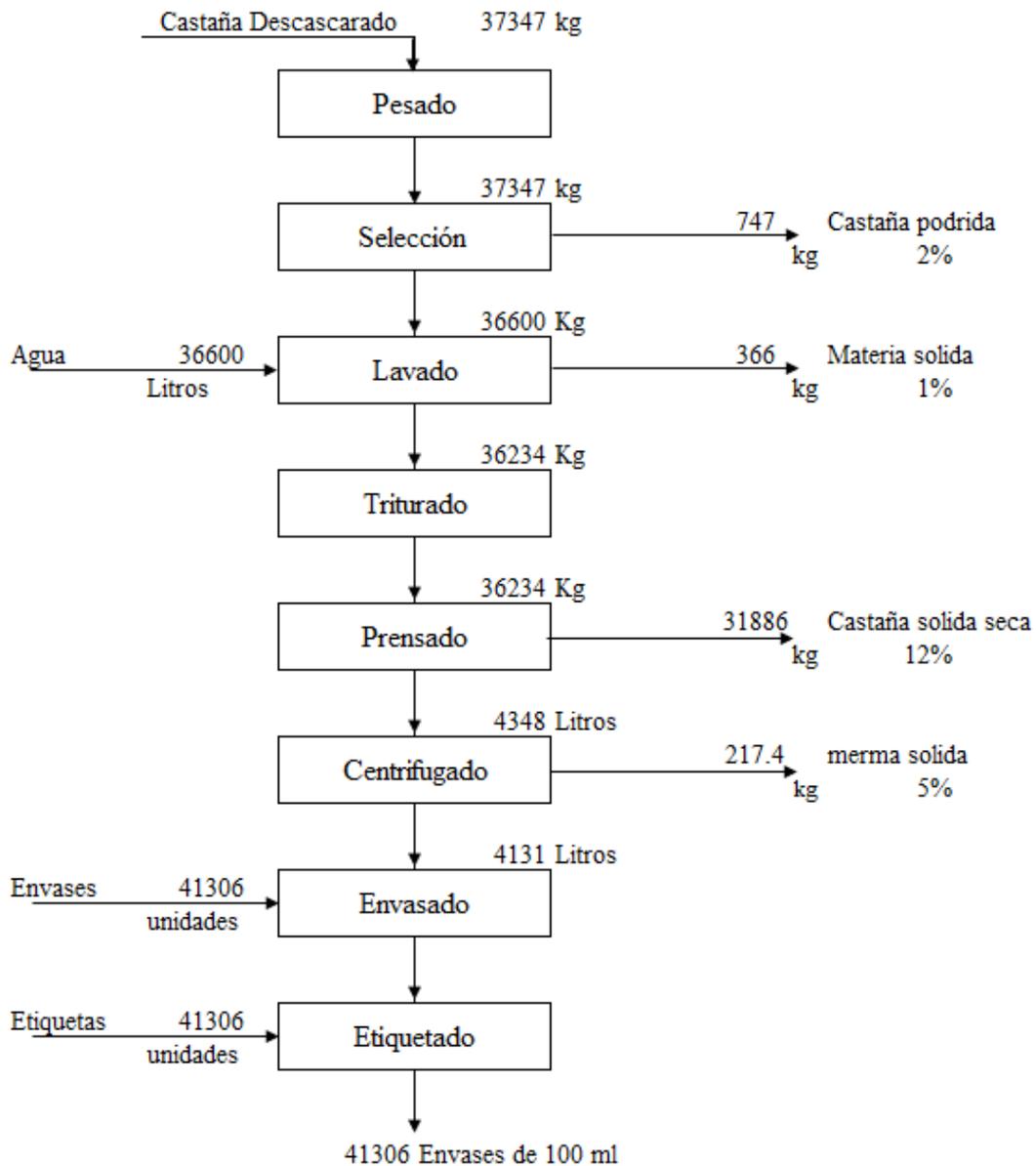


c. Balance de materia

Detallado el proceso productivo, se calcula el ingreso de materiales en cada actividad mediante el siguiente balance de materia.

Figura 5.3

Balance de materia del proceso productivo



Finalmente, la conversión obtenida es de 1,106 de materia prima para obtener un producto terminado; es decir, para 4131 L de 100 ml de aceite se requiere 37 347 kg de materia prima (castaña).

5.4 Características de las instalaciones y equipos

A continuación, se definirá las características de las máquinas y equipos de la planta.

5.4.1 Selección de la maquina y equipos

Como se definió anteriormente la tecnología, se selecciona las máquinas y equipos para cada actividad.

- Pesado: Balanza digital (Equipo)
- Selección: Mesa de selección (Equipo)
- Lavado: Lavadero Industrial (Equipo)
- Triturado: Trituradora de frutos secos (Máquina)
- Prensado: Prensadora en frio (Maquina)
- Centrifuga: Máquina de aceite con control de PLC (Máquina)
- Envasado: Envasadora (Máquina)
- Etiquetado: Etiquetadora (Máquina)
- Encajado: No aplica

5.4.2 Especificaciones de la maquinaria

A continuación, se procede a detallar las especificaciones de las maquinarias y algunos equipos.

Figura 5.4

Especificación de la balanza – Equipo

Balanza Digital	
Marca: HYX	
Tipo de energía: Eléctrica	
Potencia: 110v – 240v	
Capacidad máxima: 100 kg	
Precio: 88 USD	
Dimensiones: L = 0 ,45 m; A = 0 ,2 m; H = 0 ,75 m	

Nota. Adaptado de “Industrial Machinery”, por Alibaba, s.f. (https://www.alibaba.com/Industrial-Machinery_p43?spm=a2700.product_home_10.category_nav.category_popup)

Figura 5.5

Especificaciones del lavadero industrial

<p style="text-align: center;">Lavadero Industrial</p> <p>Precio: 1350 Soles</p> <p>Material: Acero Mate Calidad 304</p> <p>Capacidad: 40 L</p> <p>Dimensiones: L = 1 ,1 m; A = 0 ,6 m; H = 0 ,95 m.</p>	
---	--

Nota. Adaptado de “Industrial Machinery”, por Alibaba, s.f. (https://www.alibaba.com/Industrial-Machinery_p43?spm=a2700.product_home_10.category_nav.category_popup)

Figura 5.6

Especificaciones de la trituradora

<p style="text-align: center;">Trituradora</p> <p>Capacidad: 200 kg/h</p> <p>Poder: 1 ,1 kw</p> <p>Tamaño de granulo obtenido: 2 – 8 mm</p> <p>Dimensión: L = 0 ,5 m; A = 0 ,5 m; H = 0 ,9 m</p>	
---	--

Nota. Adaptado de “Industrial Machinery”, por Alibaba, s.f. (https://www.alibaba.com/Industrial-Machinery_p43?spm=a2700.product_home_10.category_nav.category_popup)

Figura 5.7

Especificaciones de la prensadora en frio

<p style="text-align: center;">Prensadora en frio</p> <p>Tipo de energía: Eléctrica</p> <p>Potencia: 1 ,5 kw</p> <p>Peso: 250 kg</p> <p>Presión: 4000 PSI</p> <p>Capacidad: 22 kg/hora</p> <p>Precio: 1000 USD</p> <p>Dimensiones: L= 0 ,8 m; A= 0 ,78 m; H=0 ,85m</p>	
---	--

Nota. Adaptado de “Industrial Machinery”, por Alibaba, s.f. (https://www.alibaba.com/Industrial-Machinery_p43?spm=a2700.product_home_10.category_nav.category_popup)

Figura 5.8

Especificaciones de la centrífuga

<p style="text-align: center;">Centrifuga Vertical</p> <p>Tipo de energía : Electrica</p> <p>Potencia: 1,5 K2</p> <p>Peso: 170 Kg</p> <p>Capacidad: 19 L/h</p> <p>Precio: 2500 USD</p> <p>Dimensiones: L=0,86 m ; A=0,70 m ; H=0,70 m</p>	
--	--

Nota. Adaptado de “Industrial Machinery”, por Alibaba, s.f. (https://www.alibaba.com/Industrial-Machinery_p43?spm=a2700.product_home_10.category_nav.category_popup)

Figura 5.9

Especificaciones de la envasadora

<p>Envasadora</p> <p>Llenadora neumática con capacidad de producción de 250 botellas de aceite por hora. Funciona con una fuente de alimentación de 220 V. Tiene un peso de 4 ,4 kg.</p> <p>Precio: 477 euros</p> <p>Poder: 220 v /60 Hz</p> <p>Dimensiones: L= 0 ,2 m; A = 0 ,4 m; H = 0 ,4 m</p>	
---	--

Nota. Adaptado de “Industrial Machinery”, por Alibaba, s.f. (https://www.alibaba.com/Industrial-Machinery_p43?spm=a2700.product_home_10.category_nav.category_popup)

Figura 5.10

Especificaciones de la etiquetadora

Etiquetadora	
Energía: Mecánica	
Peso: 4.5 kg	
Capacidad: 250 botellas/ hora	
Precio: 130 USD	
Dimensiones: L=0,25m; A= 0,18m; H=0,45 m	

Nota. Adaptado de “Industrial Machinery”, por Alibaba, s.f. (https://www.alibaba.com/Industrial-Machinery_p43?spm=a2700.product_home_10.category_nav.category_popup)

Figura 5.11

Especificaciones de la Mesa de selección

Mesa de Selección	
Material: acero inoxidable	
Tamaño graduable	
Dimensiones: 76 cm x 182.88 cm	

Nota. Adaptado de “Industrial Machinery”, por Alibaba, s.f. (https://www.alibaba.com/Industrial-Machinery_p43?spm=a2700.product_home_10.category_nav.category_popup)

5.5 Capacidad Instalada

5.5.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridas

Para definir el número de máquinas y operarios de la planta, se define la jornada laboral. En este caso se contará, con 1 turno laboral de 9 horas laborables restando 1 hora no efectiva por el refrigerio. Se consideró de esta manera debido a que se cuenta con una demanda moderada para satisfacer anualmente. Asimismo, se definirá los valores del % de utilización y eficiencia.

- Utilización = 88,9% = horas efectivas / horas reales
- Eficiencia = 95% = cantidad real /cantidad teórica

Con estos valores y utilizando el balance de materias y la capacidad de cada máquina, se calcula en la siguiente tabla el número de máquinas requeridas para cada actividad.

Tabla 5.4

Cálculo del número de máquinas

Actividad	Capacidad	Unidades	Tiempo h/año	U	E	C. Entrante	Utilidad	# maquinas
Pesado	20	kg/h	2376	88,9%	95%	37 347	93,07%	1
Selección	20	kg/h	2376	88,9%	95%	37 347	93,07%	1
Lavado	40	L/h	2376	88,9%	95%	73 199	91,21%	1
Triturado	200	kg/h	2376	88,9%	95%	36 234	9,03%	1
Prensado	22	L/h	2376	88,9%	95%	36 234	82,09%	1
Centrifugado	19	L/h	2376	88,9%	95%	4348	11,41%	1
Envasado	25	L/h	2376	88,9%	95%	4131	8,23%	1
Etiquetado	25	L/h	2376	88,9%	95%	4131	8,23%	1
Encajado	10	Cajas/h	2376	88,9%	95%	232	1,16%	1

Paso siguiente, se detallará el cálculo de los operarios requeridos para el proceso productivo, señalando que la actividad de encajado será incluida en este caso particular, ya que es una actividad manual sin el apoyo de un equipo o máquina.

En la tabla 5.12 se verifica que el porcentaje de utilidad. Esto quiere decir que el tiempo de procesamiento en el cual el operario realiza la tarea de cada actividad, ya sea de manera manual o supervisando las maquinas es de 397%. Por tanto, se considera que se necesitan 4 operarios para el proceso productivo.

Tabla 5.5

Cálculo del número de operarios

Actividad	Capacidad	Unidades	Tiempo h/año	U	E	C. Entrante	Utilidad
Pesado	20	kg/h	2376	89%	95%	37 347	93,07%
Selección	20	kg/h	2376	89%	95%	37 347	93,07%
Lavado	40	L/h	2376	89%	95%	73 199	91,21%
Triturado	200	kg/h	2376	89%	95%	36 234	9,03%
Prensado	22	L/h	2376	89%	95%	36 234	82,09%
Centrifugado	19	L/h	2376	89%	95%	4348	11,41%
Envasado	25	L/h	2376	89%	95%	4131	8,23%
Etiquetado	25	L/h	2376	89%	95%	4131	8,23%
Encajado	10	Cajas/h	2376	89%	95%	232	1,16%

Tiempo estándar de 1 operario	397%
--------------------------------------	-------------

5.5.2 Cálculo de la capacidad instalada

Obtenido el número de máquina, se calcula la capacidad instalada de cada actividad. Se utiliza un Factor de conversión (FC) el cual está en base a la cantidad ingresante a cada actividad entre la cantidad de producto terminado. Asimismo, se define el cuello de botella a la actividad de prensado, presentado un valor de 50 321 unidades de producto terminado.

Tabla 5.6

Capacidad instalada del proyecto

Actividad	Cant. Entrante	Unidades	Producción	# maquina	Tiempo h/año	U	E	Capacidad de producción	FC	Capacidad
Pesado	37 347	kg	20	1	2376	89%	95%	40 128	0,11	4438.3
Selección	37 347	kg	20	1	2376	89%	95%	40 128	0,11	4438.3
Lavado	73 199	kg	40	1	2376	89%	95%	80 256	0,06	4528.8
Triturado	36 234	kg	200	1	2376	89%	95%	401 280	0,11	45745.9
Prensado	36 234	kg	22	1	2376	89%	95%	44 141	0,11	5032.1
Centrifugado	4348	L	19	1	2376	89%	95%	38 122	0,95	36215.5
Envasado	4131	L	25	1	2376	89%	95%	50 160	1	50160.0
Etiquetado	4131	L	25	1	2376	89%	95%	50 160	1	50160.0
Producto terminado		4131 L								

5.6 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

5.6.1 Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto

El resguardo de la calidad es un factor importante en el proceso productivo, ya que el proyecto debe cumplir con los parámetros técnicos del producto y las normativas legales de calidad.

Para lograr un enfoque de calidad se utiliza la matriz HACCP, ya que identifica los peligros relacionados con la seguridad del consumidor que puedan ocurrir en la cadena alimentaria, estableciendo los procesos de control para garantizar la inocuidad del producto. En la siguiente tabla se visualiza el proceso productivo desde la calidad de materia prima hasta el producto final.

Tabla 5.7

Matriz HACCP

(1) Etapa de proceso	(2) Peligros	(3) Es peligroso o significativo	(4) Justifique su decisión de la (3)	(5) ¿Qué medidas preventivas pueden ser aplicadas?	(6) ¿Es esta etapa de PCC?
Pesado	Aplastamiento de material	No	Aplastamiento de material debido a la carga del lote seleccionado	Planeamiento eficiente de carga.	No
Selección	Materia prima descompuesta	No	Materia prima descompuestas pueden afectar al lote	Retirar la materia prima descompuesta	No
Lavado	Impurezas impregnadas	No	Daño al manipular la materia prima en la maquina	Supervisión del lavado	No
Triturado	Atrapamiento de material en las cuchillas	No	Genera obstrucción y no se continua con el proceso	Limpieza continua de la maquina	No
Prensado	-Supervivencia de organismos patógenos.	Si	Contaminación de organismos patógenos	Limpieza continua de la maquina	No
Centrifugado	-Supervivencia de organismos patógenos.	Si	Contaminación de organismos patógenos	Limpieza continua de la maquina	No
Envasado	Envases sucios	No	Contaminación por frascos sucios	Limpieza inicial de los materiales indirectos	No
Etiquetado	Etiquetado defectuoso	No	Las etiquetas muestran una lectura errónea o no es visible la información	Inspección visual de las etiquetas.	No

5.7 Estudio de Impacto Ambiental

La evaluación de impacto ambiental es un instrumento de la política ambiental, cuyo objetivo es prevenir, mitigar y restaurar los daños al ambiente, así como la regulación de obras o actividades para evitar o reducir sus efectos negativos en el ambiente.

Por tanto, se aplicará el análisis de magnitudes e importancias mediante la matriz Leopold respecto a las actividades de producción.

Figura 5.12

Matriz Leopold

Factor /Actividad	Agua	Suelo	Ruido	Salud	Evaluación
Proceso de aceite	Pesado	-1 / 1			-1
	Selección	-1 / 1			-1
	Lavado	-6 / 6		-1 / 1	-37
	Triturado	-2 / 2	-4 / 5		-24
	Prensado	-2 / 2	-4 / 4		-20
	Centrifugado		-4 / 4		-16
	Envasado		-1 / 1		-1
	Etiquetado		-1 / 1		-1
	Encajado			-1 / 1	-1
Evaluación	-36	-10	-55	-1	-102

De los procesos más significantes se obtuvo que el lavado (-37), triturado (-24), y prensado (-20) poseen una magnitud de impacto mayor a los demás procesos, lo cual genera que estos tengan una importancia significativa. Durante la actividad del lavado, se producen efluentes como resultado a que el agua utilizada contenga residuos sólidos de las castañas, pudiendo generar un impacto negativo al río cerca de la fábrica (río Surco). Otro punto de impacto ambiental son el triturado y el prensado debido a que en estos procesos se genera una torta que contiene cascara y líquidos provenientes de la castaña generando desperdicios. Finalmente, se puede observar que en los distintos procesos se genera una contaminación sonora producto a causa de los decibeles que genera las diversas maquinas provocando problemas auditivos tanto al personal de planta como a los vecinos.

5.8 Seguridad y Salud Ocupacional

La seguridad y salud ocupacional es el conjunto de conocimientos que buscan garantizar el bienestar físico, mental y social del trabajador y, con ello, su eficiencia en el trabajo, controlando aquellos riesgos que puedan producirle accidentes o enfermedades laborales.

En la jurisdicción local La Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) en Perú, es una responsabilidad de las empresas y trabajadores y está normada en la Ley N.º 29783 que consiste en el desarrollo y la implementación de medidas para alcanzar el objetivo de prevenir los riesgos laborales que podrían presentarse en el trabajo, tanto para las enfermedades ocupacionales, como los accidentes en el trabajo.

Por tanto, para enfocar el proyecto en base a esta premisa, se realiza la matriz IPERC, analizando las actividades del proceso productivo con los peligros y riesgos que pueden generar.



Figura 5.13

Matriz IPERC

Tarea	Peligro	Riesgo	Probabilidad					Índice de severidad	Probabilidad x severidad	Nivel de Riesgo	Riesgo Significativo	Medidas de control
			Índice de personas expuestas	Índice de procedimientos existentes	Índice de capacitación	Índice de exposición al riesgo	Índice de probabilidad					
Pesado	Carga excesiva	Probabilidad de fractura	1	2	2	1	6	2	12	MO	NO	Regulación de las medidas de carga
Lavado	Piso Resbaloso	Probabilidad de caída	1	2	2	1	6	2	12	MO	NO	Limpieza constate en el área de trabajo.
Triturado	Exposición a cuchillas mecánicas	Probabilidad de corte	1	2	2	1	6	3	18	I	SI	Programa de Mantenimiento Preventivo a la maquina y uso de EPP
Prensado	Exposición a presiones altas	Probabilidad de atrapamiento y fractura	1	2	2	1	6	3	18	I	SI	Programa de Mantenimiento Preventivo a la maquina y uso de EPP
Centrifugado	Exposición a maquina en alta velocidad	Probabilidad de atrapamiento	1	2	2	1	6	3	18	I	SI	Utilizar EPP
Envasado	Piso Resbaloso	Probabilidad de caída	1	2	2	1	6	2	12	MO	NO	Programa de Limpieza durante la jornada y al finalizar la jornada laboral

a. Equipo de Protección Personal

Los Equipos de Protección Personal tienen como objetivo la protección de diferentes partes del cuerpo, para así poder evitar que algún trabajador tenga un contacto directo con los diversos factores de riesgo que puedan ocasionar una lesión o enfermedad. La Brigada de Seguridad y Salud Ocupacional se pondrá en coordinación con el personal de almacén con respecto a los equipos de protección personal debido a que ellos son los encargados de mantener un stock de equipos de protección para todo el personal de la empresa y posibles visitantes. Estos tienen que obedecer a las medidas básicas de seguridad para poder asegurar el cuidado íntegro del personal de la empresa o exterior.

Figura 5.14*Epp's personal de almacén*

Casco con Ratchet Blanco		
Proveedor	Sodimac	
Marca	BELLSAFE	
Precio	S/ 14,50	
Incluye IGV	No	
Cantidad	1	
Lentes de Seguridad		
Proveedor	Promart	
Marca	WERKEN	
Precio	S/ 3,76	
Incluye IGV	No	
Cantidad	1	
Mameluco de Protección		
Proveedor	Sodimac	
Marca	STEELPRO	
Precio	S/ 32,90	
Incluye IGV	No	
Cantidad	1	
Chaleco Reflectivo de Malla Naranja		
Proveedor	Sodimac	
Marca	REDLINE	
Precio	S/ 14,90	
Incluye IGV	No	
Cantidad	1	
Guantes de Caucho Multipropósito		
Proveedor	Sodimac	
Marca	STEELPRO	
Precio	S/ 15,90	
Incluye IGV	No	
Cantidad	1	
Calzado de Seguridad		
Proveedor	Sodimac	
Marca	REDLINE	
Precio	S/ 119,00	
Incluye IGV	No	
Cantidad	1	

Figura 5.15*Epp's personal de Producción*

<p style="text-align: center;">Casco con Ratchet Amarillo</p> <p>Proveedor Sodimac Marca BELLSAFE Precio S/ 14,50 Incluye IGV No Cantidad 4</p>	
<p style="text-align: center;">Lentes de Seguridad</p> <p>Proveedor Promart Marca WERKEN Precio S/ 3,76 Incluye IGV No Cantidad 4</p>	
<p style="text-align: center;">Mameluco de Protección</p> <p>Proveedor Sodimac Marca STEELPRO Precio S/ 32,90 Incluye IGV No Cantidad 4</p>	
<p style="text-align: center;">Tapones de Oído con Estuche</p> <p>Proveedor Sodimac Marca REDLINE Precio S/ 3,90 Incluye IGV No Cantidad 4</p>	
<p style="text-align: center;">Guantes de Caucho Multipropósito</p> <p>Proveedor Sodimac Marca STEELPRO Precio S/ 15,90 Incluye IGV No Cantidad 4</p>	
<p style="text-align: center;">Calzado de Seguridad</p> <p>Proveedor Sodimac Marca REDLINE Precio S/ 119,00 Incluye IGV No Cantidad 4</p>	

Figura 5.16*Epp's personal de Mantenimiento*

<p align="center">Casco con Ratchet Azul</p> <p>Proveedor Sodimac Marca BELLSAFE Precio S/ 14,50 Incluye IGV No Cantidad 1</p>	
<p align="center">Lentes de Seguridad</p> <p>Proveedor Promart Marca WERKEN Precio S/ 3,76 Incluye IGV No Cantidad 1</p>	
<p align="center">Camisa Comando Drill Azul</p> <p>Proveedor Sodimac Marca ATLANTA Precio S/ 44,90 Incluye IGV No Cantidad 1</p>	
<p align="center">Pantalon Comando Drill Azul</p> <p>Proveedor Sodimac Marca ATLANTA Precio S/ 41,90 Incluye IGV No Cantidad 1</p>	
<p align="center">Tapones de Oido con Estuche</p> <p>Proveedor Sodimac Marca REDLINE Precio S/ 3,90 Incluye IGV No Cantidad 1</p>	
<p align="center">Guantes de Cuero Puño Corto</p> <p>Proveedor Sodimac Marca STEELPRO Precio S/ 9,00 Incluye IGV No Cantidad 1</p>	
<p align="center">Calzado de Seguridad</p> <p>Proveedor Sodimac Marca REDLINE Precio S/ 119,00 Incluye IGV No Cantidad 1</p>	

Figura 5.17

Epp's Supervisor de Producción

Casco con Ratchet Blanco	
Proveedor	Sodimac
Marca	BELLSAFE
Precio	S/ 14,50
Incluye IGV	No
Cantidad	1
	
Lentes de Seguridad	
Proveedor	Promart
Marca	WERKEN
Precio	S/ 3,76
Incluye IGV	No
Cantidad	1
	
Calzado de Seguridad	
Proveedor	Sodimac
Marca	REDLINE
Precio	S/ 119,00
Incluye IGV	No
Cantidad	1
	

Figura 5.18*Epp's Supervisor de Calidad*

Casco con Ratchet Blanco		
Proveedor	Sodimac	
Marca	BELLSAFE	
Precio	S/ 14,50	
Incluye IGV	No	
Cantidad	1	
Lentes de Seguridad		
Proveedor	Promart	
Marca	WERKEN	
Precio	S/ 3,76	
Incluye IGV	No	
Cantidad	1	
Calzado de Seguridad		
Proveedor	Sodimac	
Marca	REDLINE	
Precio	S/ 119,00	
Incluye IGV	No	
Cantidad	1	
Mameluco de Protección		
Proveedor	Sodimac	
Marca	STEELPRO	
Precio	S/ 32,90	
Incluye IGV	No	
Cantidad	1	

5.9 Sistema de Mantenimiento

El programa de mantenimiento busca mantener los equipos en condiciones adecuadas para permitir la buena realización de la función que deben cumplir, aumentar la productividad y durabilidad de la maquinaria y reducir al máximo las fallas que puedan presentarse mientras estás realizando tu trabajo. Asimismo, como se nota en el diagrama IPERC, es importante el mantenimiento de la máquina para prevenir accidentes de trabajo. El programa de mantenimiento del proyecto, esta subdivido en mantenimientos preventivos, para el caso de los mantenimientos correctivos, estos son presenciados en el momento in situ cuando ya existe una avería.

Tabla 5.8

Programa de mantenimiento de las maquinas

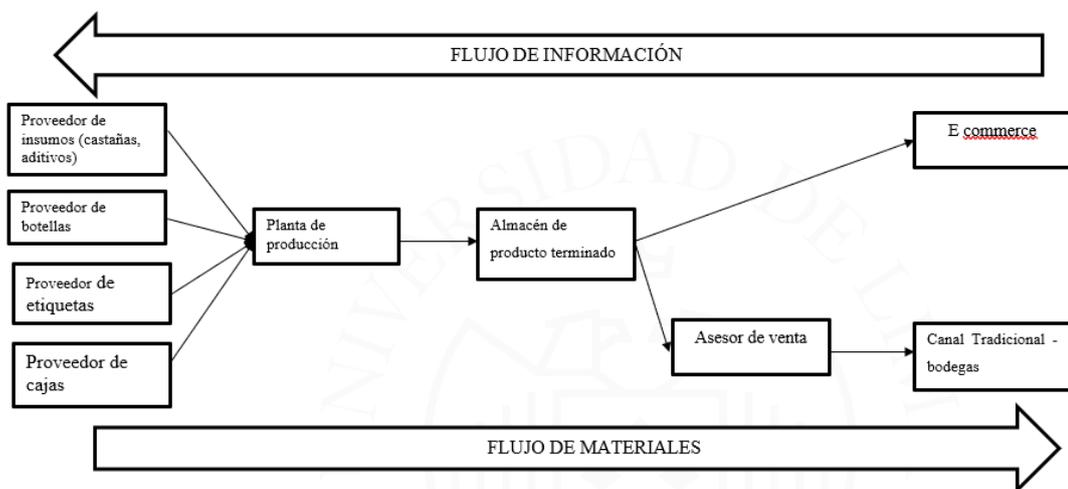
Máquina	Tipo de mantenimiento	Periodo
Balanza	Preventivo	Anual
Lavado (tuberías)	Preventivo	Anual
Trituradora	Preventivo	Anual
Prensadora	Preventivo	Anual
Centrifuga	Preventivo	Anual
Embotelladora	Preventivo	Anual
Etiquetadora	Preventivo	Anual

5.10 Diseño de la cadena de suministro

El flujo de información comienza desde la compra del consumidor en los canales elegidos para el proyecto. Estos son los canales digitales que serán monitoreados por el área administrativa y las tiendas por conveniencia. Para ello, el detallista transporta los productos terminados desde las instalaciones de la fábrica y al canal de venta. Para el proyecto, el distribuidor es un tercerizado. El área administrativa se encarga de generar un programa de producción y un plan de pedidos para el reabastecimiento de materias primas e insumos, considerando un periodo de reabastecimiento de 5 días. Esta información es comunicada a los proveedores en este caso los comercializadores de la materia prima descascarada, las botellas PET, etiquetas y cajas. En la siguiente figura, se visualiza el mapeo de información de la cadena de suministro.

Figura 5.19

Cadena de suministro



5.11 Programa de producción

Para poder obtener el cálculo de la programación de producción del aceite corporal de castaña, se estima en base a la demanda.

El programa de producción está definido por una vida útil de 6 años, se establece una política de stock de seguridad de una desviación de la demanda de 0,12 respecto a la demanda del proyecto, manteniendo un nivel de servicio de 90%. En cuanto al lead time, se considera un tiempo de reabastecimiento de 5 días. Obteniendo un stock de seguridad de 1050 litros de aceite corporal que representa un 33,3% de inventario.

Para el cálculo del stock de seguridad, se empleó la siguiente fórmula: Desviación de la demanda multiplicado por el constante dependiente del nivel de servicio por la raíz cuadrado del lead time.

$$\text{Stock de Seguridad (SS)} = \sigma_{\text{Dem}} \times Z \sqrt{LT}$$

$$\text{Stock de Seguridad (SS)} = 367 \text{ Litros} \times 1,28 \times \sqrt{5} \text{ días}$$

$$\text{Stock de Seguridad (SS)} = 1050 \text{ Litros de aceite corporal}$$

Tabla 5.9

Cálculo del stock de seguridad

Valores	
Desviación Demanda	367 litros
Lead time	5 días
Nivel de servicio	90%
Z	1,28
SS	1050 litros de aceite corporal de castaña

En base a estos datos, se procede a calcular la producción para cada año; asimismo, los inventarios iniciales y finales.

Con los criterios definidos se hace el cálculo de la producción anual del estudio bajo la siguiente fórmula:

$$\text{Producción} = \text{Saldo Final} - \text{Saldo Inicial} + \text{Demanda}$$

Tabla 5.10*Programa de producción anual en litros de aceite corporal*

Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Producción (=)	4206	3338	3513	3718	3952	2840
Inventario Final (+)	1050	1096	1151	1216	1290	0
Inventario Inicial (-)	0	1050	1096	1151	1216	1290
Demanda (+)	3156	3292	3458	3653	3877	4131

5.12 Requerimiento de insumos y otros materiales

En base al programa de producción, se estructura el requerimiento anual de los insumos que ingresan al proceso productivo.

5.12.1 Materia prima y otros materiales

El proceso productivo cuenta con una sola materia prima, este es el único insumo que ingresa en el proceso productivo. Por tanto, en los otros materiales, se calculará los requerimientos en base a los envases, etiquetas y cajas. Considerando el programa de producción y relacionando los resultados con el balance de materia, se obtiene la siguiente tabla.

Tabla 5.11*Requerimiento anual de castaña en kg*

Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Requerimiento anual	38 028	30 177	31 763	33 614	35 729	25 680
Inventario Inicial	0	9496	99 06	10 405	10 991	11 666
Inventario Final	9496	9906	10 405	10 991	11 666	0

Asimismo, se calcula los materiales indirectos de fabricación.

Tabla 5.12*Requerimiento anual de envases PET*

Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Requerimiento anual	42 060	33 376	35 130	37 178	39 517	28 403
Inventario Inicial	0	10 503	10 957	11 508	12 157	12 903
Inventario Final	10 503	10 957	11 508	12 157	12 903	0

Tabla 5.13*Requerimiento anual de etiquetas*

Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Requerimiento anual	42 060	33 376	35 130	37 178	39 517	28 403
Inventario Inicial	0	10 503	10 957	11 508	12 157	12 903
Inventario Final	10 503	10 957	11 508	12 157	12 903	0

Tabla 5.14*Requerimiento anual de cajas*

Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Requerimiento anual	2103	1669	1757	1859	1976	1420
Inventario Inicial	0	525	548	575	608	645
Inventario Final	525	548	575	608	645	0

5.12.2 Servicios

En cuanto a los servicios, se requiere de los servicios primarios (energía eléctrica y agua), para la cual se estimará en base a cálculos los requerimientos de estos, tomando como referencia el proceso productivo estructurado en el balance de materia.

Respecto al requerimiento del agua, se añade el requerimiento por servicio de limpieza de estaciones y consumo. Según referencia estándar, el consumo por limpieza se aproxima a 80 litros por día y el consumo humano se estima un valor de 20 litros por día, obteniendo con estos datos los requerimientos anuales en la siguiente tabla.

Tabla 5.15*Requerimiento de agua en litros*

Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Zona productiva	3148	3284	3518	3717	3867	36 600
Servicio de limpieza y SSHH	79 200	79 200	79 200	79 200	79 200	79 200
Total	82 348	82 484	82 718	82 917	83 067	11 5800

Respecto al requerimiento de energía eléctrica, primero se calcula según especificación técnica de cada máquina. El consumo por hora encendida de la máquina, mediante una conversión de la cantidad ingresante a cada actividad entre la capacidad de cada máquina, este detalle es reflejado en la siguiente tabla.

Tabla 5.16*Consumo anual de energía por maquina en kw*

Año	Poder	Unidad	Cantidad ingresante (kg o L)	Capacidad maquina (kg/h)	H- encendida	Consumo
Triturado	1,1	kw/h	36 234	200	181,2	199,3
Prensado	1,5	kw/h	36 234	17,5	2070,5	3105,7
Centrifugado	1,5	kw/h	4348	19	228,8	343,3
Envasado	0,5	kw/h	4131	25	165,2	82,6

Por último, se calcula el consumo total anual, añadiendo el consumo por iluminación, el cual es reflejado por el consumo de fluorescentes el cual tiene un valor de 500 watts/hora.

Tabla 5.17*Consumo anual de energía eléctrica en kw*

Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Consumo Kw - año	329,37	343,20	360,01	379,78	402,52	428,24
Consumo iluminación	400	400	400	400	400	400
Consumo total	729,37	743,20	760,01	779,78	802,52	828,24

5.12.3 Determinación de número de trabajadores indirectos

En el capítulo 5.4.1 se obtuvo el número de operarios igual a 4, esto es debido a la demanda moderada que se obtuvo en el estudio de mercado, en adición a número de operarios se debe determinar la cantidad de personal administrativo. En la siguiente tabla se aprecian los puestos relevantes a cubrir.

Tabla 5.18*Número de trabajadores indirectos*

Posición	Cantidad
Supervisor de Finanzas	1
Supervisor de Publicidad y ventas	1
Supervisor de producción	1
Supervisor de Calidad	1
Supervisor de Control logístico y planificación	1
Jefe de RRHH	1
Asesor de ventas	1
Total	7

5.12.4 Servicios de terceros

Para el proyecto se contará con dos servicios adicionales, uno de ellos es el servicio de mantenimiento, ya que como se mencionó en el programa de mantenimiento, para

preservar la disponibilidad de la máquina y reducir la cantidad de averías o defectos, se cuenta con un programa preventivo y correctivo dependiendo de cada máquina. Por otro lado, la distribución de producto terminado es tercerizado por empresas distribuidoras del mercado debido a que se cuenta con poco capital para la inversión de un servicio propio del proyecto.

5.13 Disposición de planta

En esta sección del capítulo, se determina el área total requerido para la instalación de la planta industrial. Primeramente, se define las características físicas del proyecto, luego se calcula el espacio en metros cuadrados de las zonas requeridas para que finalmente se proyecte un plano referencial en dimensiones de 1:100 de la planta.

5.13.1 Características físicas del proyecto

Como característica principal de la planta, es la semejanza a un proceso artesanal; es decir, el proceso productivo no involucra formulaciones químicas para obtener el producto final, por lo que no se requiere de una infraestructura de los parques industrial; sin embargo, si requiere de algunos aspectos similares que permita cumplir con las normativas para la puesta en marcha de la planta.

En primer lugar, se contará con una instalación de un solo nivel, de altura máxima de 2,5 metros cuadrados; asimismo, se contará una buena ventilación natural. También, esta permitirá el ingreso de luz natural para algunas zonas de la planta. Se aprovecha una pequeña área para el patio de maniobras que permita conectar con todas las áreas de la planta principalmente la zona productiva con los almacenes.

Se dispondrá de baños para hombre y mujer dentro de las instalaciones al contar con poco personal (menor a 10). Se cuenta con 1 baño que incluye un inodoro, un lavadero, un urinario en caso se requiera y una ducha según el decreto supremo DS N° 017- 2012, el cual regula las instalaciones sanitarias para edificaciones.

5.13.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

La instalación de la planta requiere de una zona productiva, que permita el flujo del proceso efectivo; asimismo, se requiere de almacenes para la materia prima e insumo y almacenes para los productos terminados. Por otro lado, se requiere de un espacio

administrativo para el personal que no se encuentre involucrado en el proceso productivo de manera indirecta, ya sea para gestionar las órdenes de compra, planificación del proceso productivo, análisis de calidad, análisis de las finanzas y los estudios contables del proyecto y el control logístico. Además, se instalará los servicios higiénicos, ya que se contará con personales y operarios dentro de las instalaciones.

5.13.3 Cálculo de áreas para cada zona

Almacén de materias primas, insumos y productos terminados

Tanto en el almacén de materias primas y productos terminados se organiza con la instalación de anaqueles de 5 niveles para obtener un mejor aprovechamiento de los espacios.

Para el almacén de productos terminados, se llevará las cajas de 20 botellas terminadas y envasadas. Las dimensiones de la caja es de 0,4 m x 0,35 x 0,3 requiriendo un inventario máximo de 645 cajas. El anaquel cuenta con las dimensiones de 85cm x 45cm y se podrán apilar 4 cajas de producto terminado por nivel. Por tanto, se requiere un espacio aproximado de 37 metros cuadrados para el almacén PT.

Además, se debe considerar en el diseño del almacén que el espacio de los pasillos es el 30% del espacio del almacén. Por consiguiente, el espacio total del almacén de Producto Terminado es de 53 metros cuadrados.

Para el almacén de Materia Prima e Insumos, se solicitarán las castañas en jabas cosecheras de 35cm x 50cm x 35cm con capacidad de 16 kg. Se tiene un requerimiento anual de 38 028 kg de castaña, por lo tanto, se tiene:

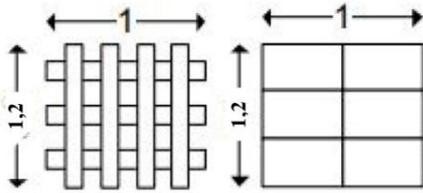
$$\text{Requerimiento Mensual} = \frac{38\,028 \frac{\text{kilos}}{\text{año}}}{12 \frac{\text{meses}}{\text{año}}} = 3169 \frac{\text{kilos}}{\text{mes}}$$

$$\text{Numero de Jabas} = \frac{3169 \frac{\text{kilos}}{\text{mes}}}{16 \frac{\text{kilos}}{\text{jaba}}} = 199 \frac{\text{jabas}}{\text{mes}}$$

Las jabas serán acomodadas sobre parihuelas de 1,2 m x 1 m x 0,3 m. Estas podrán ser apiladas en 5 niveles como máximo. Por consiguiente, en un nivel de la parihuela pueden entrar 6 jabas cosecheras de castaña.

Figura 5.20

Medidas en metros



$$\text{Número de Parihuelas} = \frac{199 \frac{\text{jabas}}{\text{mes}}}{6 \frac{\text{jabas}}{\text{nivel}} \times 5 \frac{\text{nivel}}{\text{jaba}}} = 6,63 \frac{\text{parihuelas}}{\text{mes}}$$

En conclusión, para poder almacenar las jabas cosecheras de castaña, se necesitar un área de 3,6 m x 4 m para las 7 parihuelas.

Los demás insumos como cajas, envases y etiquetas serán almacenados en 3 anaqueles de 85cm x 45cm debido a que no requieren de mucho espacio para su almacenamiento, dando así un área de 10 metros cuadrados.

Se debe considerar en el diseño del almacén que el espacio de los pasillos es el 30% del espacio del almacén. Por consiguiente, el espacio total del almacén de Materia Prima e Insumos es de 35 metros cuadrados.

Zona Productiva

Para el cálculo de la zona productiva, se utiliza el método de Guerchet, por tanto, se definirán los elementos fijos y móviles. En la siguiente tabla se obtiene el área mínima.

Tabla 5.19

Método de Guerchet (elementos fijos)

Elementos fijos	L	A	h	N	n	Ss	Sg	Se	ST	Ssxn	Ssxn ^h	
Zona de producción												
Pesado	0,45	0,60	0,75	3	1	0,27	0,81	1,15	2,23	0,27	0,20	
Selección	1,10	0,60	0,34	3	1	0,66	1,98	2,80	5,44	0,66	0,22	
Lavado	1,10	0,60	0,95	3	1	0,66	1,98	2,80	5,44	0,66	0,63	
Triturado	0,60	0,75	0,90	4	1	0,45	1,80	2,39	4,64	0,45	0,41	
Prensado	0,80	0,78	0,85	3	1	0,62	1,87	2,65	5,15	0,62	0,53	
Centrifugado	0,86	0,70	0,70	4	1	0,60	2,41	3,20	6,21	0,60	0,42	
Envasado	0,50	0,45	0,85	4	1	0,23	0,90	1,19	1,42	0,23	0,19	
Etiquetado	0,40	0,70	0,90	4	1	0,28	1,12	1,49	1,77	0,28	0,25	
Encajado	0,50	0,60	0,80	4	1	0,30	1,20	1,59	3,09	0,30	0,24	
									Mínimo	35,38	4,07	3,09

Tabla 5.20*Método de Guerchet (elementos móviles)*

Elementos Móviles	L	A	h	N	n	Ss	Sg	Se	ST	Ssxn	Ssxn ^h
Montacarga	1,15	0,55	1,5	X	1	0,63	X	X	X	0,63	0,95
Operario	X	X	1,65	X	4	0,5	X	X	X	2	3,3
										2,63	4,25

Coeficiente de evolución	
hEM	1,61
hEE	0,76
K	1,06

Como resultado del Guerchet, el área mínima para la zona productiva es de 35,38 m²; sin embargo, para el cálculo del plano referencial, se utilizará el valor entero próximo, tomando como referencia un valor igual a 40 m².

Zona Administrativa

Para el cálculo de la zona administrativa, se considera una zona amoblada con escritorios y sillas, cada uno con una laptop y cajoneras; asimismo, el área debe considerar un stand para el almacenamiento de archivos; por otro lado, se cuenta con una zona de impresión y escaneo. Por último, la capacidad de aforo para la zona es de un máximo de 6 personas, considerando como área para la zona productiva un espacio de 64 metros cuadrados.

Servicios Higiénicos

Se considera contar con 1 servicio para hombre y 1 servicio para mujer, debido a que se cuenta con poco personal en la planta productiva, y para el área administrativa se contará, de igual manera, con 1 servicios para hombres y 1 servicios para mujeres. Cada servicio de la zona productiva estará equipado por un inodoro, un tocador y una ducha. En el caso del servicio para el hombre, se añade un urinario y tendrán un espacio de 7 metros cuadrados cada uno. Para el área administrativa se equipará con 2 inodoros y 2 tocadores por lo que tendrá un espacio de 5 metros cuadrados

Zona de calidad

Se considera un espacio de 25 metros cuadrados como requerimiento para el análisis de las muestras del producto terminado. En ella se contará con equipamiento especializado de medición y equipos administrativos para el almacenamiento de registro de información.

Zona de Desinfección

La zona de desinfección es importante debido a que, con esta medida, se puede lograr proteger, tanto el área de trabajo como el producto que se realiza de cualquier virus o bacteria presente mediante un proceso de desinfección. Es por eso por lo que se considerará un espacio de 15 m² para esta zona.

5.13.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Los dispositivos de seguridad industrial son elementos que se deben instalar para impedir el desarrollo de una fase peligrosa en cuanto se detecta dentro de la zona de riesgo de la maquinaria y equipo, la presencia de un trabajador o parte de su cuerpo minimizando los riesgos de exposición a heridas, accidentes y al contagio, derivados entre otros.

La planta cuenta con máquinas y equipos eléctricos, lo cual podría generar un incendio por corto circuito, sobre trabajo de maquina o mal mantenimiento; por tanto, se equipará dentro de las instalaciones detectores de humo y extintores de CO₂ y PQS para lograr minimizar las incidencias que puedan originarse a tiempo.

En las instalaciones de la zona productiva y otras, se colocarán señalizaciones de seguridad de diferente tipo. Por norma de seguridad, los colores definen el tipo de señalización que se explicarán a continuación.

Señales de Prohibición

Las señales de prohibición tienen como finalidad prohibir el comportamiento susceptible de poder provocar algún peligro dentro de la zona de trabajo. El color de este tipo de señal es el Rojo y su contraste es el color Blanco.

Señales de Obligación

Las señales de obligación obligan a un comportamiento determinado por parte del personal dentro de las instalaciones de la planta. El color de este tipo de señal es el Azul y su contraste es el color Blanco.

Figura 5.23

Señal de Obligación



Nota. De *Señales de Obligación*, por Nicole| Señalización, 2021 (<http://nicoleseñalizacion.com/index.php/productos/señales-de-obligacion>)

Detector de Humo

Dispositivo necesario para poder prevenir los incendios. Los detectores de humo serán instalados a lo largo de la planta para poder garantizar la seguridad de todo el personal.

Figura 5.24

Detector de Humo



Nota De *Control de acceso*, por Falabella s.f. (<https://sodimac.falabella.com.pe/sodimac-product/113529939/Sensor-Smart-Detector-de-Humo/113529942?exp=sodimac>)

Extintor de CO₂

Este tipo de extintor se utiliza para poder amagar los incendios que son ocasionados por líquidos o gases inflamables y también por tableros o equipos eléctricos.

Figura 5.25

Extintor de CO₂



Nota. De Extintores, por Grupo Casa Lima, 2022 (<https://grupocasalima.com/cp/extintores/>)

Extintor de PQS

El extintor de Polvo Químico Seco es ideal para amagar todo tipo de fuego, pero puede dañar los equipos eléctricos. Debido a esto, este tipo de extintor se colocará en los almacenes de Materia Prima y de Producto Terminado.

Figura 5.26

Extintor de PQS



Nota. De Extintores, por Grupo Casa Lima, 2022 (<https://grupocasalima.com/cp/extintores/>)

Luz de Emergencia

En caso de que se produzca un corte de energía eléctrica, se hará uso de la luz de emergencia para que el personal tenga visualización de las vías de evacuación y puedan desplazarse de manera segura.

Figura 5.27

Luz de Emergencia



Nota. De Iluminación, por I.R. Electronics, 2022 (<https://irelectronics.pe/categoria-producto/iluminacion/luces-de-emergencia/>)

5.13.5 Disposición de detalle de la zona productiva

Para obtener un mejor análisis de la distribución de la planta y la zona productiva, se utiliza el método de tabla relacional y el diagrama de recorrido, ya que es un gráfico en el que las actividades son representadas por nodos unidos y por líneas. Las líneas expresan la existencia de algún tipo de relación entre las actividades unidas. Se definirá en base a un criterio subjetivo la lista de motivos que se detalla en la 5.24 utilizando los códigos de proximidades que se visualiza en las siguientes tablas.

Tabla 5.21

Motivos para la tabla relacional

Lista de motivos	Número
No es necesario	1
Ruido	2
Secuencia de trabajo	3
Flujo de información	4
Conveniencia	5

Figura 5.28

Tabla de relacional de actividades

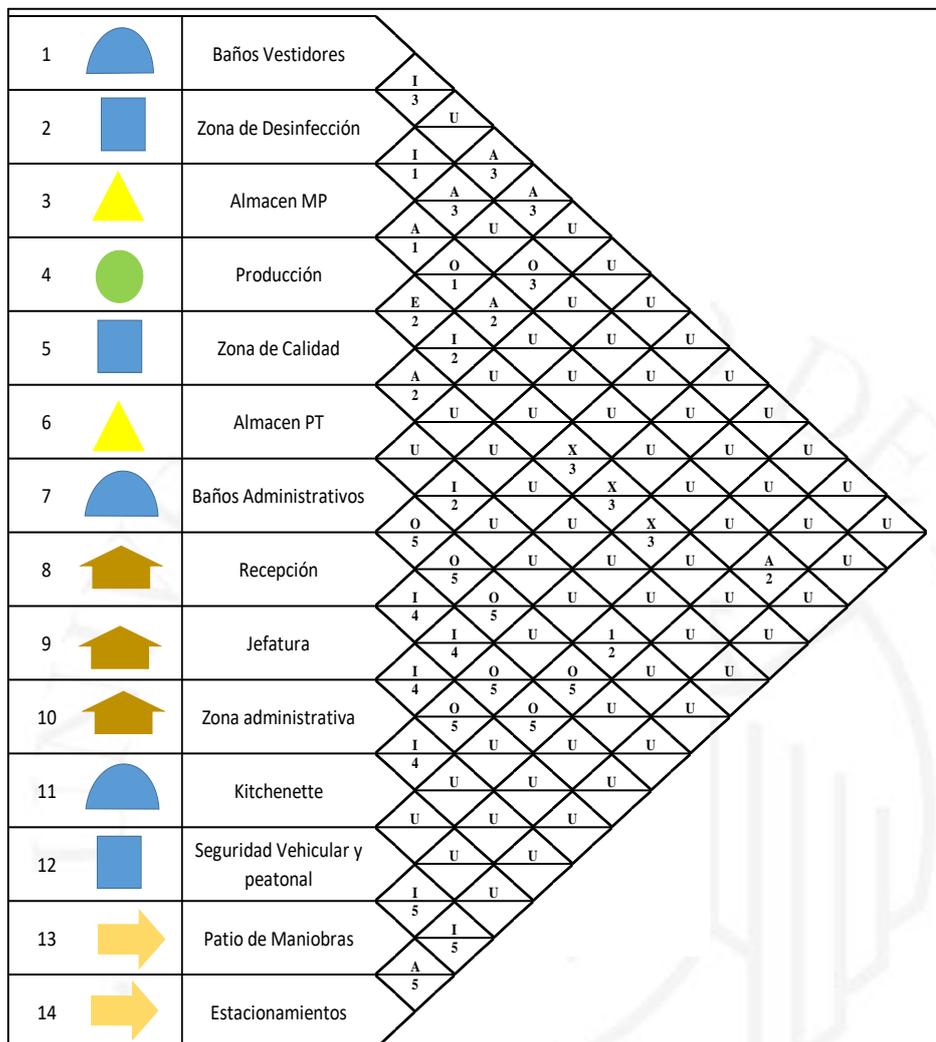


Figura 5.29

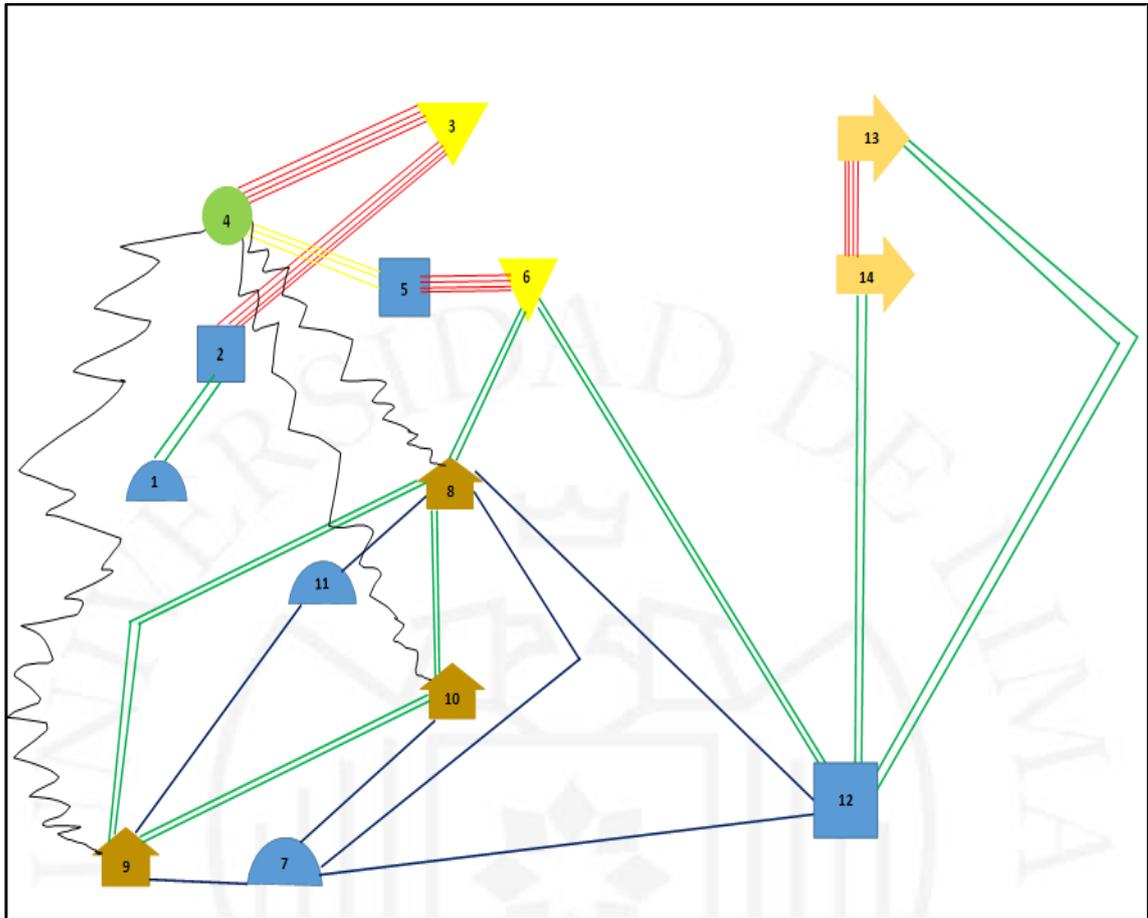
Código de proximidades

CODIGO	PROXIMIDAD	COLOR	Nº DE LINEAS
A	Absolutamente necesario	Rojo	4 rectas
E	Especialmente necesario	Amarillo	3 rectas
I	Importante	Verde	2 rectas
O	Normal	Azul	1 recta
U	Sin importancia		
X	No deseable	Plomo	1 zig-zag
XX	Altamente no deseable	Negro	2 zig-zag

Finalmente, se obtiene el diagrama relacional de actividades del proceso productivo en la siguiente figura.

Figura 5.30

Diagrama relacional de actividades

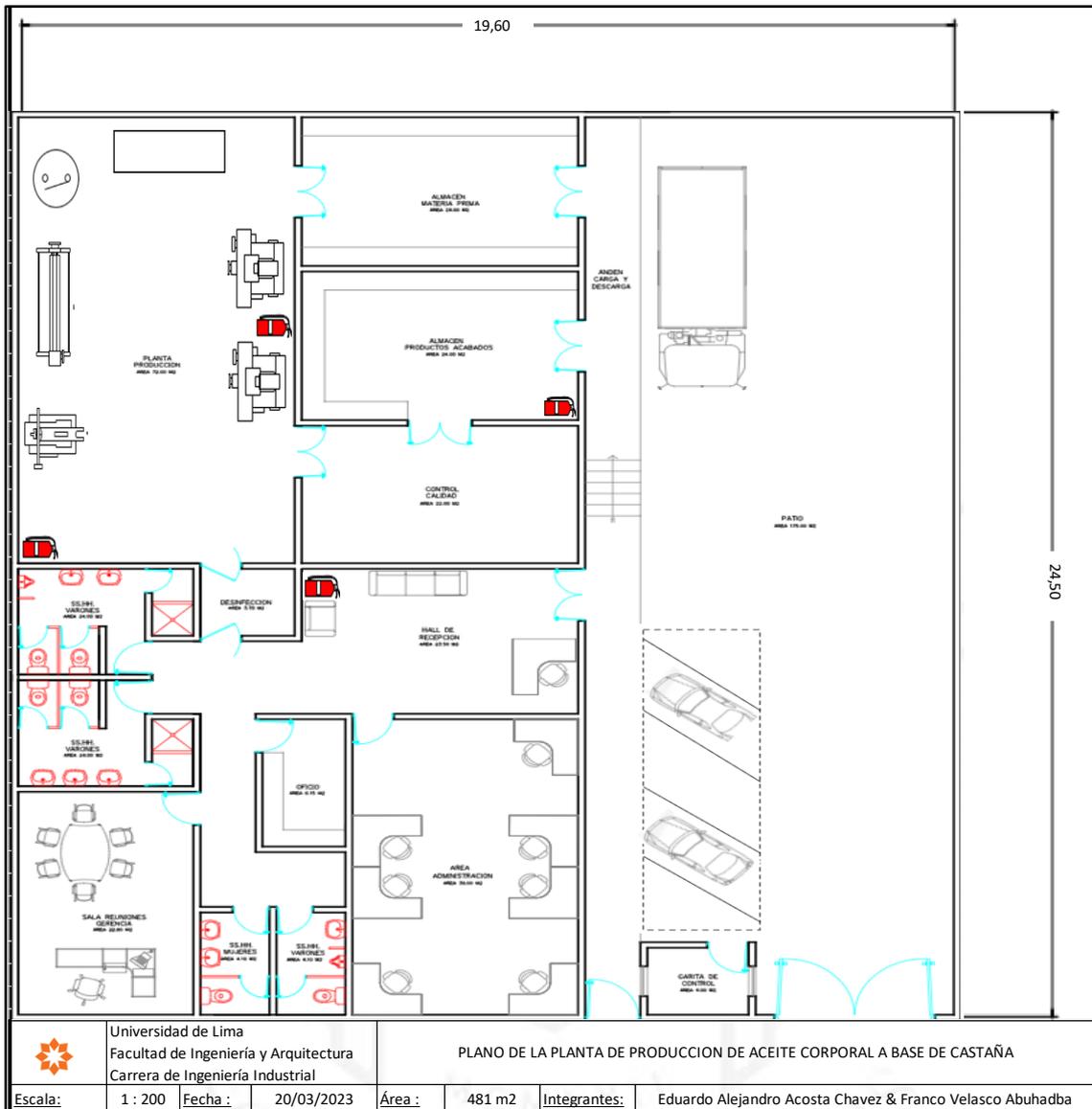


5.13.6 Disposición general

Finalmente se obtiene el espacio dispuesto de 480 metros cuadrados para todas las zonas requeridas de la empresa, en base al diagrama relacional se desarrolla el plano referencial de la planta de producción en una escala de 1:100.

Figura 5.31

Plano en versión 1:200 de la planta

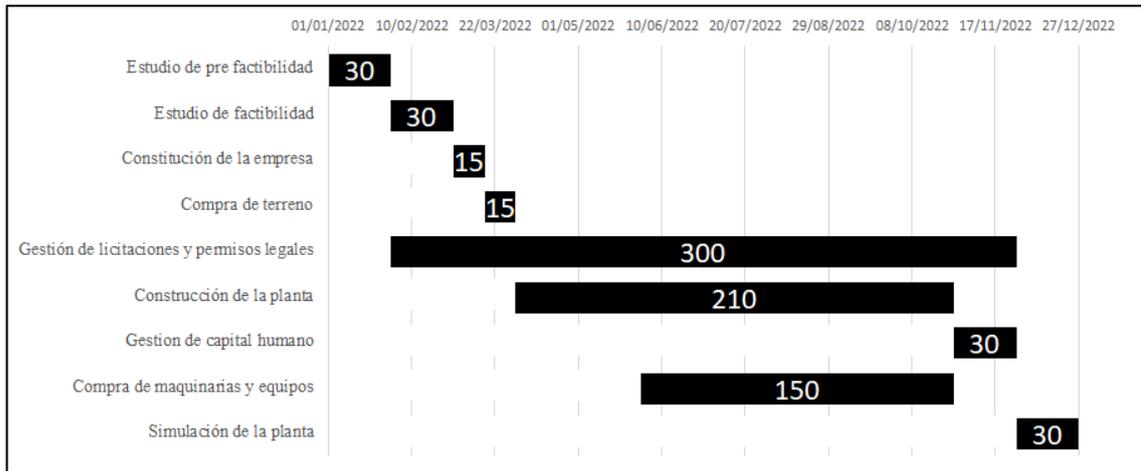


5.14 Cronograma de implementación del proyecto

Finalmente se proyecta el cronograma en base a las actividades iniciales de instalación de la planta en días en la siguiente figura.

Figura 5.32

Diagrama de gantt del proyecto



CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1 Formación de la organización empresarial

La reserva de nombre es un paso previo a la constitución de una empresa. No es un trámite obligatorio, pero sí recomendable para facilitar la inscripción de la empresa en el Registro de Personas Jurídicas de la Sunarp. Según la Plataforma digital única del Estado Peruano (2021), señala que existen diferentes tipos de razón social, para tal caso, se definió a la empresa de este proyecto como Empresario Individual de Responsabilidad Limitada (EIRL), el cual no cuenta con una junta de accionistas, la persona encargada del proyecto figura como socio, el capital es definido por aportes de un único aportante.

Continuando con la formación de la organización, primero se requiere realizar la reserva del nombre y detallar el giro de negocio. La Superintendencia Nacional de los Registros Públicos (SUNARP) cuenta con una página web que permite agilizar el formato de presentación para la gestión de este procedimiento. Para ello, es indispensable contar con el nombre definido, el domicilio de la persona jurídica y el DNI. Paso siguiente, se realiza la elaboración de la minuta de la empresa, a través de ello el titular de la empresa manifiestan su voluntad de constituir la empresa. Una vez redactado el Acto Constitutivo, es necesario llevarlo a una notaría para que un notario público lo revise y eleve a Escritura Pública, generando la Escritura Pública, Testimonio de Sociedad o Constitución Social, “documento que da fe de que el Acto Constitutivo es legal, el cual debe estar firmado y sellado por el notario y tener la firma de todos los participantes de la sociedad, incluidos los cónyuges de ser el caso” (Plataforma digital única del Estado Peruano, 2021).

Por último, se gestiona la inscripción al RUC como persona jurídica el cual es el número que identifica como contribuyente a una Persona Jurídica o Persona Natural. El RUC contiene los datos de identificación de las actividades económicas y es emitido por la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT).

6.2 Requerimientos de personal

Se presenta el requerimiento de personal para la planta de procesamiento de aceite de castaña, describiendo sus funciones, responsabilidades generales y aptitudes para ocupar la posición.

a. Gerente de General: El gerente es la persona encargada de planificar, ejecutar y monitorizar las acciones que forman parte de un proceso. Toma la responsabilidad de las decisiones que están orientadas a los objetivos de cada proceso del proyecto. La persona idónea para ocupar el cargo debe tener un estilo de liderazgo directivo y una metodología de desarrollo que permita influir en todos los niveles de la empresa. Sus principales funciones para resaltar son las siguientes.

- Planificación del proyecto en todos sus aspectos.
- Dirección y coordinación de los recursos empleados en todas las fases.
- Mantenimiento de relaciones con los agentes externos.
- Toma de decisiones de manera situacional.
- Identificación de fallos y adopción de soluciones pertinentes.
- Responder ante clientes y terceros agentes por los resultados obtenidos.

Por otro lado, debe contar con una trayectoria profesional mínima de 6 años ocupando puestos similares, con conocimientos en gestión y dirección de proyectos y contar con un profesional titulado en las carreras de Ingeniería Industrial, Ingeniería alimentaria, Administración o Ingeniería Económica.

Dentro del equipo se deberá requerir profesionales capacitados en diversas especialidades y carreras como Finanzas, Marketing, Venta Comercial, Calidad, Planeamiento y logística, se tendrá los siguientes puestos:

b. Supervisor de Finanzas: Se encarga del manejo y administración de los temas que pueden ser monetizados cubriendo tanto el campo laboral, personal, familiar y público.

- Registro de datos financieros y contables
- Análisis y evaluación económica y financiera del mes

Por otro lado, debe contar con una trayectoria profesional mínima de 2 años ocupando puestos similares, con conocimientos de ofimática, experiencia en gestión financiera con un profesional egresado o bachiller, de la carrera de administración de empresa, economía o contabilidad.

- c. Supervisor de Publicidad y Venta: Se encargan de la realización de las ventas, la gestión y comercial y el seguimiento del cliente, buscar oportunidad de generar estrategias de captación de clientes. Sus funciones se presentan a continuación.
- Impartir las orientaciones respecto a las contrataciones de cualquier actividad comercial.
 - Elaborar estudios de precios, ofertas y demandas.
 - Crear propuesta de campaña de publicidad periódicamente.

Por otro lado, debe contar con una trayectoria profesional mínima de 2 años, ocupando puestos similares, con conocimientos de ofimática, experiencia en gestión de canales; asimismo, deseable la experiencia en manejo de B2B e-commerce. Por otro lado, contará con un profesional egresado o bachiller, de la carrera de administración de empresa, marketing o comunicaciones.

- d. Supervisor Control de Calidad: Es la persona responsable de organizar y cumplir con todos los procedimientos del sistema de calidad, garantizando que sus productos cumplen con los estándares solicitados por el cliente y están acorde a las normas vigentes.
- Implementar y certificar un sistema de gestión de la calidad basado en la norma ISO 9001.
 - Identificar iniciativas de mejora.
 - Diseñar e implementar los procesos, de tal forma que satisfagan los requisitos de ISO 9001.

Por otro lado, se considera que el personal idóneo para el puesto debe contar con conocimientos en gestión de calidad ISO 9001; asimismo, contar con una experiencia en el puesto mínima de 2 años ocupando puestos similares. Además, se considera importante que el personal cuente con la condición de egresado o bachiller de la carrera de Ingeniería Industrial, Ingeniería Química, Ingeniería Alimentaria o Químico.

- e. Supervisor de Producción: Es la persona responsable de organizar y controlar el proceso de producción en una fábrica. También debe asegurar que los

productos se realicen con las especificaciones correctas, estén listos a tiempo y dentro del presupuesto establecido. Algunas de sus funciones son las siguientes.

- Elabora y coordina planes de producción
- Supervisa el mantenimiento de las instalaciones productivas, vela por el correcto funcionamiento de maquinarias y equipos

f. Supervisor de Control Logístico y Planeamiento: Es responsable de la gestión general del inventario en la reposición de suministros, la maximización de la calidad, la minimización de los costes y el apoyo de los objetivos del departamento dentro de los objetivos de la cadena de suministro del sistema. El cual tendrá a cargo las siguientes funciones.

- Administrar el transporte y la distribución, asegurándose de la entrega a tiempo y en perfectas condiciones.
- Negociar las condiciones con los proveedores.
- Conocer las localizaciones de los proveedores.
- Administrar el transporte y la distribución, asegurándose de la entrega a tiempo y en perfectas condiciones.
- Negociar las condiciones con los proveedores.
- Conocer las localizaciones de los proveedores.
- Planificar el programa de producción mensual

Se considera que el profesional que ocupe este puesto debe contar con una trayectoria profesional no menor a 3 años ocupando puestos similares, contar con la condición mínima de egresado de la carrera de Ingeniería Industrial y contar con conocimientos de supply chain.

g. Jefe de RRHH: Responsable de la comunicación interna de la empresa para un mejor ambiente, buscar retener al personal importante, además de elaborar requerimientos administrativos del personal, además de brindar el apoyo con de la seguridad ocupacional de la empresa.

- Requerimiento de pagos y vacaciones del personal
- Revisión de SCTR y documentos para ingreso a la empresa como terceros.
- Estudios universitarios concluidos de administración o recursos humanos

- Diplomado o especialización en Administración de personal
- Encargado de hacer seguimiento al pago de planillas del personal

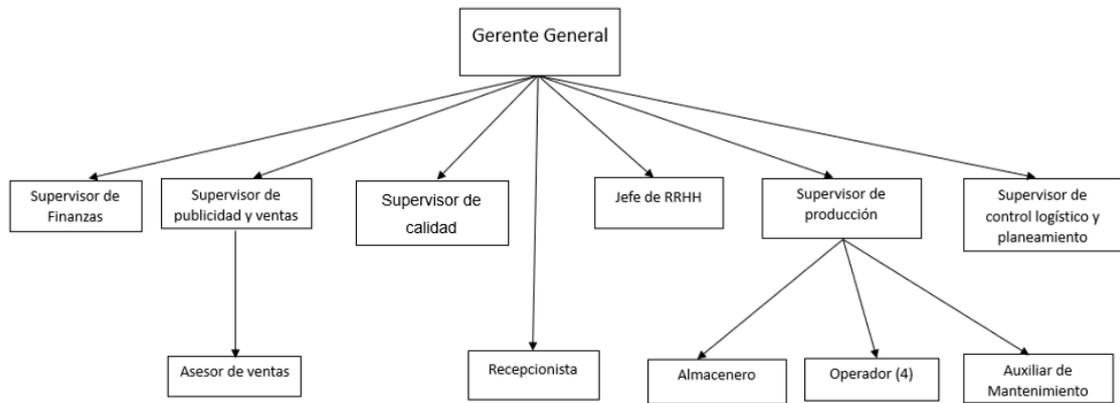
Se considera que el personal idóneo para el puesto debe contar con conocimientos en conocimiento avanzado de herramientas Office e idioma inglés, experiencia mínima de 3 años en la posición, con carreras aledañas a ciencia de la comunicación, marketing.

- h. Asesor de Ventas: Responsable de poder realizar ventas mediante canal tradicional a los clientes, visitando sus establecimientos para ofrecer nuestros productos.
- i. Almacenero: Responsable de poder emitir guía de remisión, además de llevar el inventario, como también poder recepcionar los materiales. Requiere conocimiento básico de herramientas de Office.
- j. Operador: Responsable de cumplir la de labor operativa en proceso productivo
- k. Auxiliar de Mantenimiento: Responsable de poder brindar el apoyo en reparación de daños menores a los equipos. Se requiere que posea estudios universitarios o técnicos concluidos en área de mantenimiento.
- l. Recepcionista: Encargada de poder brindar los informes a la gerencia, jefaturas, organizar las reuniones corporativas, además poder administrar documentos importantes.

6.3 Esquema de la estructura organizacional

Figura 6.1

Estructura Organizacional



CAPITULO VII: PRESUPUESTO Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1 Inversiones

En este capítulo se tocarán las inversiones necesarias para el financiamiento del proyecto, tanto las inversiones externas como las estructuras de inversiones. Estas se calcularán a raíz de la impresión total del proyecto.

7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)

Para la inversión fija tangible se considera las máquinas necesarias para la realización del proceso del producto, así como también los equipos empleados en las áreas de administración y producción.

Tabla 7.1

Inversión de máquinas y equipos, área productiva en soles

Máquinas y equipos	Cantidad	Costo en dólares	Costo total en soles
Balanza digital	1	\$ 100,00	S/ 395,00
Lavadero industrial	1	\$ 346,15	S/ 1367,29
Mesa de selección	1	\$ 138,46	S/ 546,92
Trituradora	1	\$ 980,00	S/ 3871,00
Prensadora en frío	1	\$ 1000,00	S/ 3950,00
Centrifuga	1	\$ 2500,00	S/ 9875,00
Envasadora	1	\$ 581,40	S/ 2296,53
Etiquetadora	1	\$ 130,00	S/ 513,50
Pallet truck hidráulico	1	\$ 98,00	S/ 387,10
Máquina desinfectante-nebulizadora	1	\$ 201,00	S/ 793,95
Parihuela	7	\$ 27,35	S/ 756,23
Aire Acondicionado para Almacenes	5	\$ 15,19	S/ 300,00
Anaqueles	33	\$ 20,00	S/ 2607,00
Luminarias de Planta	4	\$ 4,53	S/ 71,61
Equipos dentro de la planta			S/ 27 731,00

Tabla 7.2*Inversión Equipos / Muebles administrativos y otros en soles*

Equipos/Muebles	Costo	Cantidad	Costo total en soles
Ventilador para la zona administrativa	S/ 60,00	5	S/ 300,00
Aire Acondicionado para recepción	S/ 1099,00	1	S/ 1099,00
Transformador	S/ 1000,00	1	S/ 1000,00
Luminaria	S/ 17,90	6	S/ 107,40
Lavaderos	S/ 120,00	8	S/ 960,00
Inodoros	S/ 269,00	6	S/ 1614,00
Escritorios	S/ 450,00	8	S/ 3600,00
Sillas administrativas	S/ 279,00	9	S/ 2511,00
Computadoras	S/ 2600,00	9	S/ 23 400,00
Mueble de recepción	S/ 500,00	1	S/ 500,00
Sillón de recepción	S/ 500,00	1	S/ 500,00
Mesa de centro	S/ 150,00	1	S/ 150,00
Microondas	S/ 379,00	2	S/ 758,00
Lavadero con escurridor	S/ 79,90	1	S/ 79,90
Llave de lavadero	S/ 100,00	1	S/ 100,00
Inversión total			S/ 36 679,00

Tabla 7.3*Inversión Implementos de Seguridad en soles*

Equipos e Implementos de Seguridad	Costo	Cantidad	Costo total en soles
Casco con Ratchet	S/ 14,50	8	S/ 116,00
Lentes de Seguridad	S/ 3,76	8	S/ 30,08
Mameluco de protección	S/ 32,90	6	S/ 197,40
Chaleco Reflectivo	S/ 14,90	1	S/ 14,90
Guantes de Caucho multipropósito	S/ 15,90	5	S/ 79,50
Calzado de Seguridad	S/ 119	8	S/ 952,00
Tapones de oído	S/ 3,90	5	S/ 19,50
Guantes de Cuero Puño Corto	S/ 9,00	1	S/ 9,00
Uniforme Comando Drill	S/ 86,80	1	S/ 86,80
Extintor de PQS	S/ 101,90	3	S/ 305,70
Extintor de CO2	S/ 101,90	3	S/ 305,70
Luces de Emergencia	S/ 38,90	5	S/ 194,50
Detector de Humo	S/ 43,00	4	S/ 172,00
Total Equipos e Implementos de Seguridad			S/ 2483,08

En la siguiente tabla se mostrará la depreciación de los activos tangibles, en el cual se depreciarán con una vida útil de 10 de años para los activos fabriles y 6 años para los activos no fabriles que se utilizarán en el proyecto.

Tabla 7.4

Depreciación de Activos Tangibles

DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS												
Descripción	Tipo	Valor del activo	Vida Útil	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9
Balanza digital	Fabril	S/ 395	S/ 10	S/ 39,50								
Lavadero industrial	Fabril	S/ 1367	S/ 10	S/ 136,73								
Mesa de selección	Fabril	S/ 547	S/ 10	S/ 54,69								
Trituradora	Fabril	S/ 3871	S/ 10	S/ 387,10								
Prensadora en frío	Fabril	S/ 3950	S/ 10	S/ 395,00								
Centrifuga	Fabril	S/ 9875	S/ 10	S/ 987,50								
Envasadora	Fabril	S/ 2297	S/ 10	S/ 229,65								
Etiquetadora	Fabril	S/ 514	S/ 10	S/ 51,35								
Pallet truck hidráulico	Fabril	S/ 387	S/ 10	S/ 38,71								
Maquina desinfectante-nebulizadora	Fabril	S/ 794	S/ 10	S/ 79,40								
Parihuela	Fabril	S/ 756	S/ 10	S/ 75,62								
Aire Acondicionado para Almacenes	Fabril	S/ 300	S/ 10	S/ 30,00								
Anaqueles	Fabril	S/ 2607	S/ 10	S/ 260,70								
Luminaria de Planta	Fabril	S/ 72	S/ 10	S/ 7,16								
Implementos de Seguridad	Fabril	S/ 2483	S/ 10	S/ 248,31								
Equipos dentro de la planta	No fabril	S/ 36 679	S/ 6	S/ 6113,22								
Total activos		S/ 66 894		S/ 9134,64								

(Continua)

(Continuación)

DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS				
Descripción	Depreciación total		Valor en libros	
Balanza digital	S/	197,50	S/	197,50
Lavadero industrial	S/	683,65	S/	683,65
Mesa de selección	S/	273,46	S/	273,46
Trituradora	S/	1935,50	S/	1935,50
Prensadora en frío	S/	1975,00	S/	1975,00
Centrifuga	S/	4937,50	S/	4937,50
Envasadora	S/	1148,27	S/	1148,27
Etiquetadora	S/	256,75	S/	256,75
Pallet truck hidráulico	S/	193,55	S/	193,55
Maquina desinfectante-nebulizadora	S/	396,98	S/	396,98
Parihuela	S/	378,11	S/	378,11
Aire Acondicionado para Almacenes	S/	150,00	S/	150,00
Anaqueles	S/	1303,50	S/	1303,50
Luminaria de Planta	S/	35,80	S/	35,80
Implementos de Seguridad	S/	1 241,54	S/	1241,54
Equipos dentro de la planta	S/	30 566,08	S/	6113,22
Total activos	S/	45 673,19	S/	21 220,32

Para el caso de la inversión fija intangible se incluyó los estudios previos, como también los costos de licencias y permisos para el funcionamiento de la empresa. También se contará con los gastos para la constitución de la empresa y los gastos preoperativos los cuales incluyen el alquiler del local y la remodelación de este.

Tabla 7.5

Inversión de intangibles

Concepto	
Estudios previos	S/ 12 000
Costo de licencias y permisos	S/ 1020
Constitución de la empresa	S/ 3555
Capacitación	S/ 500
Total	S/ 17 075

Tabla 7.6

Gastos Pre Operativos

Gastos preoperativos	
Alquiler	S/ 59 508
Inversión de la remodelación	S/ 8850
Total	S/ 68 358

La amortización de los activos intangibles se hizo a lo largo de 6 años.

Tabla 7.7*Amortización de los activos intangibles*

Concepto	Total	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Depr. Acum
Estudios previos	S/ 12 000,00	S/ 2000,00	S/ 12 000,00					
Costo de licencias y permisos	S/ 1020,00	S/ 170,00	S/ 1020,00					
Constitución de la empresa	S/ 3555,00	S/ 592,50	S/ 3555,00					
Gastos preoperativos	S/ 68 358,00	S/ 11 393,00	S/ 68 358,00					
Capacitación	S/ 500,00	S/ 83,33	S/ 500,00					
Total	S/ 85 433,00	S/ 14 238,00	S/ 85 433,00					

7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo (capital de trabajo)

El capital de trabajo es necesario para que la empresa pueda realizar sus operaciones de manera correcta. El capital se halló con la siguiente fórmula:

$$CT = \frac{\text{Gasto de operaciones anuales}}{365} \times \text{Ciclo de caja (Días)}$$

Para los gastos de operación se consideró los siguientes importes:

Tabla 7.8*Costos operativos del 2021*

Gasto de Operación		
Materia Prima	S/	532 397
Insumos	S/	201 154
Mano de Obra	S/	77 984
Mano de Obra Indirecta	S/	417 539
Energía Eléctrica	S/	22 408
Agua y Alcantarillado	S/	1 124
Mantenimiento	S/	2 248
Total Gasto de Operación	S/	1 254 854

Para la elaboración del ciclo de caja se contactó con un asesor financiero que trabaja con un portafolio de clientes enfocados en el rubro de manufactura en cuidado personal, el cual sugirió emplear una política de 60 días por cuentas por pagar, y de manejar una política de inventario de 120. Por otro lado, al trabajar con el canal *e-commerce* y tradicional se considera un ciclo de cobranza de 0 días debido a que la venta del producto se realizará al contado.

Tabla 7.9*Cálculo de ciclo de caja*

Ciclo de Caja		
Inventario	120	días
Cuentas por cobrar	0	días
Cuentas por pagar	60	días
Ciclo de Caja Total	60	días

Tabla 7.10*Capital de trabajo*

Descripción	Monto	Unidades
Costo Preoperativo	S/ 1 254 854	soles
Ciclo de caja	60	días
Capital de trabajo	S/ 206 277	soles

Para la inversión, se consideraron los activos fijo-tangibles, intangibles y capital de trabajo dando un total de:

Tabla 7.11*Inversión total Estimada en soles*

Inversión total Estimada	Monto
Activo fijo tangible	S/ 66 894
Activo fijo intangible	S/ 85 433
Capital de trabajo	S/ 206 277
Inversión total	S/ 358 604

7.2 Costo de producción

7.2.1 Costo de las materias primas

La elaboración de los costos por materias primas está relacionada con el programa de producción del capítulo 5, debido a que en este capítulo se halló el requerimiento de materia prima necesaria para para satisfacer la demanda. Los kg requeridos serán multiplicados por el precio que nos dio nuestro proveedor con el valor de 14 soles por kg.

Tabla 7.12*Costo de Castaña en soles*

Descripción	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Requerimiento anual (KG)	38 028	30 177	31 763	33 614	35 729	25 680
Costo S/ /Kg	S/ 14					
Costo Total de Materia Prima(S/)	S/ 532 397	S/ 422 471	S/ 444 678	S/ 470 591	S/ 500 209	S/ 359 525

Tabla 7.13*Costo de Insumos en soles*

Descripción	Unidades	P. Unitario en soles	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Envases	Unidad	S/ 2,50	S/ 105 151	S/ 83 440	S/ 87 826	S/ 92 944	S/ 98 793	S/ 71 008
Etiquetas	Millar	S/ 2,00	S/ 84 121	S/ 66 752	S/ 70 261	S/ 74 355	S/ 79 035	S/ 56 806
Cajas	Unidad	S/ 5,65	S/ 11 882	S/ 9429	S/ 9924	S/ 10 502	S/ 11 164	S/ 8023
Total			S/ 201 154	S/ 159 621	S/ 168 011	S/ 177 802	S/ 188 992	S/ 135 838

7.2.2 Costo de mano de obra directa

Para el costo de mano de obra se definió que el sueldo de los 4 operarios de planta sea de 1200 soles al mes, asimismo se incluirá las gratificaciones respecto a empresa PYME que se otorgan los meses de julio y diciembre, CTS y el seguro de salud que es el 9% de la remuneración anual.

Tabla 7.14*Costo de Mano de Obra Directa en soles*

Costo de Mano de Obra Directa	
# Operario	4
Remuneración mensual	S/ 1200
Remuneración Anual	S/ 14 400
Gratificación	S/ 1200
Vacaciones	S/ 1200
CTS	S/ 1400
EsSalud	S/ 1296
Total Anual	S/ 77 984

7.2.3 Costo indirecto de fabricación

Para los costos de los costos indirectos de fabricación se tomará en cuenta los costos de mano de obra indirecta, como material indirecto y servicio de planta.

Tabla 7.15

Costo de Mano de Obra Indirecta en soles

Concepto	Supervisor de Producción	Supervisor de Calidad	Almacenero	Auxiliar de Mantenimiento
Remuneración Mensual	S/ 2600,00	S/ 2600,00	S/ 1300,00	S/ 1400,00
Remuneración Anual	S/ 31 200,00	S/ 31 200,00	S/ 15 600,00	S/ 16 800,00
Gratificación	S/ 2600,00	S/ 2600,00	S/ 1300,00	S/ 1400,00
Vacaciones	S/ 2600,00	S/ 2600,00	S/ 1300,00	S/ 1400,00
CTS	S/ 3033,00	S/ 3033,00	S/ 1517,00	S/ 1633,00
EsSalud	S/ 2808,00	S/ 2808,00	S/ 1404,00	S/ 1512,00
Total Anual	S/ 128 349,00			

El costo de mantenimiento preventivo de cada máquina es equivalente al 10% de su valor activo, y este se da cada año para no tener problemas con la producción.

Tabla 7.16

Costo de Mantenimiento en soles

Servicios de Mantenimiento	Valor Costo Anual
Máquinas y Equipos	S/ 2248,00

Para el cálculo de del servicio de Agua y Alcantarillado se utilizó la cantidad requerida hallada en el Plan de Producción, a esta se le multiplico por su precio el cual es de 13,65 soles por m³ de agua.

Tabla 7.17

Costo de Agua y Alcantarillado en soles

Descripción	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Zona productiva	S/ 42	S/ 44	S/ 48	S/ 50	S/ 52	S/ 57
Servicio de limpieza	S/ 1081					
Total	S/ 1124	S/ 1126	S/ 1129	S/ 1131	S/ 1133	S/ 1138

La energía eléctrica requerida se halló con el Plan de Producción y fue multiplicada por el cargo fijo de 10,8 soles por Kw.

Tabla 7.18*Costo de Energía Eléctrica en soles*

Descripción	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Uso de maquinarias	S/ 3557	S/ 3707	S/ 3888	S/ 4102	S/ 4347	S/ 4625
Iluminación	S/ 4320					
Aire acondicionado	S/ 20 529					
Energía de equipos administrativos	S/ 16 423					
TOTAL	S/ 44 829	S/ 44 978	S/ 45 106	S/ 45 373	S/ 45 619	S/ 45 897

7.3 Presupuesto Operativo

Para el Presupuesto Operativo del proyecto se consideraron las siguientes categorías.

7.3.1 Presupuesto de Ingreso por Ventas

Para el presupuesto de ventas, se consideró que la demanda hallada se venderá por completo en los respectivos años, siendo el precio de venta de 38.5 nuevos soles por frasco de aceite de castaña.

Tabla 7.19*Ingreso por Unidades Vendidas en soles*

Año	2022	2023	2024	2025	2026
Demanda	S/ 32 922	S/ 34 579	S/ 36 529	S/ 38 771	S/ 41 306
Ingreso por venta	S/ 1 267 499	S/ 1 331 292	S/ 1 406 356	S/ 1 492 691	S/ 1 590 297

7.3.2 Presupuesto Operativo de Costos

Para el presupuesto operativo de costos se considerarán los costos de materiales directos, la mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación hallados en el capítulo 7.2 y así calcular el costo de producción y el costo de producción unitario de cada año.

Tabla 7.20*Costo de Producción en soles*

Año	2022	2023	2024	2025	2026
Materiales Directos	S/ 582 092	S/ 612 689	S/ 648 392	S/ 689 201	S/ 495 364
Mano de Obra Directa	S/ 77 984				
Costos Indirectos de fabricación	S/ 162 218	S/ 162 403	S/ 162 619	S/ 162 867	S/ 163 591
Costo de Producción	S/ 822 294	S/ 853 076	S/ 888 995	S/ 930 052	S/ 736 939
Costo de unidad producida	S/ 25	S/ 24	S/ 24	S/ 24	S/ 26
Costo promedio de unidad producida	S/ 24				

Luego, se calculará el costo de venta anual en base al Programa de Producción obtenido en el capítulo 5.11.

Tabla 7.21

Costo de Venta Anual en soles

Año	2022	2023	2024	2025	2026
Costo de producción	S/ 822 294	S/ 853 076	S/ 888 995	S/ 930 052	S/ 736 939
Inventario Inicial	S/ 258 754	S/ 266 060	S/ 275 181	S/ 286 115	S/ 334 781
Inventario Final	S/ 269 940	S/ 279 450	S/ 290 697	S/ 303 679	-
Costo de Ventas	S/ 811 109	S/ 839 685	S/ 873 480	S/ 912 488	S/ 1 071 720

7.3.3 Presupuesto Operativo de Gastos

En el caso del presupuesto operativo de gastos, se consideraron los gastos administrativos, el cual incluye el sueldo del personal administrativo, servicios para las oficinas y alquiler. Asimismo, se debe incluir los gastos de ventas en los cuales está en sueldo del personal de ventas.

Tabla 7.22

Sueldos Administrativos en soles

Puesto	Remuneración Anual	Gratificación	Vacaciones	CTS	EsSalud	Total Anual
Gerente General	S/ 72 000	S/ 6000	S/ 6000	S/ 7000	S/ 6480	S/ 97 480
Supervisor de Finanzas	S/ 27 600	S/ 2300	S/ 2300	S/ 2683	S/ 2484	S/ 37 367
Supervisor de Control Logístico y Planeamiento	S/ 30 000	S/ 2500	S/ 2500	S/ 2917	S/ 2700	S/ 40 617
Supervisor de Publicidad y Ventas	S/ 31 200	S/ 2600	S/ 2600	S/ 3033	S/ 2808	S/ 42 241
Jefe de Recursos Humanos	S/ 32 400	S/ 2700	S/ 2700	S/ 3150	S/ 2916	S/ 43 866
Recepcionista	S/ 21 000	S/ 1750	S/ 1750	S/ 2042	S/ 1890	S/ 28 432
Asesor de Ventas	S/ 16 200	S/ 1350	S/ 1350	S/ 1575	S/ 1458	S/ 21 933
Total Anual						S/ 311 936

Por lo tanto, el Presupuesto Operativo de Gastos es el siguiente:

Tabla 7.23*Presupuesto Operativo de Gastos en soles*

Año	2022	2023	2024	2025	2026
Sueldos Administrativos	S/ 311 936				
Servicio de Electricidad	S/ 16 423				
Servicio de Agua y Alcantarillado	S/ 1081				
Gasto de Alquiler	S/ 59 508				
Depreciación No Fabril	S/ 6113				
Amortización Intangibles	S/ 14 239				
Total Gastos Operativos	S/ 409 300				

7.4 Presupuesto Financiero

7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda

En el cálculo de financiamiento, ese encontró que el banco Scotiabank ofrece un préstamo de libre disponibilidad debido a que la solicitud es un préstamo personal en efectivo que permite solicitar entre S/ 1500 y S/ 150 000, el cual es pagado en cuotas constantes y la TEA que ofrece es de 13,50%. Al comparar con los demás bancos, Scotiabank tiene una mejor Tasa Efectiva Anual.

Figura 7.1

Comparación de TEA entre bancos

Banco	Interbank	Scotiabank	BBVA	BCP
TEA	 14,00%	 13,50%	 11,50%	 8,90%

Nota: De Préstamos personales, por comparabien, 2023 (<https://comparabien.com.pe/prestamos-personales>)

Lo siguiente es destinar qué monto de la inversión será financiada por la entidad bancaria elegida, por lo que la proporción de la inversión será de 60% el Capital Social y 40% el préstamo financiero.

Tabla 7.24*Cantidad del Servicio de Deuda*

Descripción	Proporción	Monto
Deuda	40%	S/ 143 442
Capital Social	60%	S/ 215 162
Total Inversión	100%	S/ 358 604

Para finalizar, se realiza el cálculo de la deuda en 5 años de préstamo con una TEA de 13,50% bajo la modalidad de cuotas constantes.

Tabla 7.25

Estructura de Gasto Financiero

Año	D. Inicial	Interés	Amortización	Cuota
2022	S/ 143 442	S/ 19 365	S/ 21 917	S/ 41 281
2023	S/ 121 525	S/ 16 406	S/ 24 875	S/ 41 281
2024	S/ 96 650	S/ 13 048	S/ 28 233	S/ 41 281
2025	S/ 68 416	S/ 9236	S/ 32 045	S/ 41 281
2026	S/ 36 371	S/ 4910	S/ 36 371	S/ 41 281

7.4.2 Presupuesto de Estado de Resultado

Para realizar el Estado de Resultados, se emplearon los presupuestos anteriormente descritos y obtener la utilidad neta del proyecto para los 5 años. Se considerará que el impuesto a la renta es de 29,5% y la reserva legal de 10%.

Tabla 7.26

Estado de Resultado del Proyecto

Año	2022	2023	2024	2025	2026
Ingreso por ventas	S/ 1 267 499	S/ 1 331 292	S/ 1 406 356	S/ 1 492 691	S/ 1 590 297
Costo de Ventas	S/ 811 109	S/ 839 685	S/ 873 480	S/ 912 488	S/ 1 071 720
Utilidad Bruta	S/ 456 390	S/ 491 606	S/ 532 876	S/ 580 203	S/ 518 577
Gastos					
Administrativos	S/ 327 622	S/ 327 622	S/ 327 622	S/ 327 622	S/ 327 622
Gasto de Ventas	S/ 64 174	S/ 64 174	S/ 64 174	S/ 64 174	S/ 64 174
Gastos de servicios	S/ 17 504	S/ 17 504	S/ 17 504	S/ 17 504	S/ 17 504
Utilidad Operativa	S/ 47 090	S/ 82 306	S/ 123 576	S/ 170 903	S/ 109 277
Gastos Financieros	S/ 19 365	S/ 16 406	S/ 13 048	S/ 9236	S/ 4910
Utilidad Antes del impuesto	S/ 27 726	S/ 65 900	S/ 110 529	S/ 161 667	S/ 104 367
Impuesto a la renta	S/ 8179	S/ 19 441	S/ 32 606	S/ 47 692	S/ 30 788
Utilidad antes de la reserva	S/ 19 547	S/ 46 460	S/ 77 923	S/ 113 975	S/ 73 578
Reserva Legal	S/ 1955	S/ 4646	S/ 7792	S/ 11 398	S/ 7358
Utilidad Neta	S/ 17 592	S/ 41 814	S/ 70 130	S/ 102 578	S/ 66 221

7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera

Teniendo en cuenta los puntos anteriores presentados en el capítulo, se realizó el Estado de Situación Financiera al año de Apertura.

Tabla 7.27*Estado de Situación Financiera al Año 0*

ACTIVO		PASIVO	
Activo Corriente		Pasivo Corriente	
Efectivo	S/ 206 277	Préstamos a Corto Plazo	
Cuentas por Cobrar		Cuentas por Pagar	
Inventario		Total Pasivo Corriente	-
Total Activo Corriente	S/ 206 277		
Activo No Corriente		Pasivo No Corriente	
		Préstamos a Largo Plazo	S/ 143 442
Activo Fijo Tangible	S/ 66 894	Total Pasivo No Corriente	S/ 143 442
Activo Fijo Intangible	S/ 85 433		
Total Activo No Corriente	S/ 152 327	PATRIMONIO	
		Capital Social	S/ 215 162
		Total Patrimonio	S/ 215 162
TOTAL ACTIVO	S/ 358 604	TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	S/ 358 604

Para el Estado de Situación Financiera del Año 1, se consideró los datos obtenidos en los capítulos anteriores; también, se tuvo que hallar el Flujo de Caja Mensual del Primer Año, a fin de calcular posteriormente los indicadores Económicos y Financieros.

Tabla 7.28

Flujo de Caja Mensual del Año 1

FLUJO DE CAJA MENSUAL DEL AÑO 1										
Flujo de Caja (S/.) - Año 1	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto		
Saldo Anterior	S/ 206 277	S/ 254 337	S/ 302 397	S/ 301 949	S/ 301 501	S/ 301 052	S/ 300 604	S/ 300 156		
INGRESOS										
Flujo de Inversión										
Aporte al Capital Social	S/ 215 162									
SubTotal Ingresos - Inversión	S/ 215 162									
Flujo de Financiamiento										
Ingresos Financieros	S/ 143 442									
SubTotal Ingresos - Financiamiento	S/ 143 442									
Ingreso por Ventas al Contado	S/ 105 625									
Subtotal Ingresos - Operativo	S/ 105 625									
EGRESOS										
Flujo de Inversión										
Activo Fijo Tangible	S/ 66 894									
Activo Fijo Intangible	S/ 85 433									
Subtotal Egresos - Inversión	S/ 152 327									
Flujo de Financiamiento										
Pago cuota Préstamo	S/ 3440									
Subtotal Egresos - Financiamiento	S/ 3440									
Flujo Operativo										
Pago de Materia Prima			S/ 35 206							
Pago de Materia Insumos			S/ 13 302							
Pago por costo Mano de Obra	S/ 6499									
Pago por CIF	S/ 13 518									
Pago por Gastos de Ventas y Adm.	S/ 34 108									
Subtotal Egresos - Operativo	S/ 54 125	S/ 54 125	S/ 102 633							

(Continuación)

FLUJO DE CAJA MENSUAL DEL AÑO 1				
Flujo de Caja (S/.) - Año 1	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Saldo Anterior	S/ 299 708	S/ 299 260	S/ 298 812	S/ 298 364
INGRESOS				
Flujo de Inversión				
Aporte al Capital Social				
SubTotal Ingresos - Inversión				
Flujo de Financiamiento				
Ingresos Financieros				
SubTotal Ingresos - Financiamiento				
Ingreso por Ventas al Contado	S/ 105 625	S/ 105 625	S/ 105 625	S/ 105 625
Subtotal Ingresos - Operativo	S/ 105 625	S/ 105 625	S/ 105 625	S/ 105 625
EGRESOS				
Flujo de Inversión				
Activo Fijo Tangible				
Activo Fijo Intangible				
Subtotal Egresos - Inversión				
Flujo de Financiamiento				
Pago cuota Préstamo	S/ 3440	S/ 3440	S/ 3440	S/ 3440
Subtotal Egresos - Financiamiento	S/ 3440	S/ 3440	S/ 3440	S/ 3440
Flujo Operativo				
Pago de Materia Prima	S/ 35 206	S/ 35 206	S/ 35 206	S/ 35 206
Pago de Materia Insumos	S/ 13 302	S/ 13 302	S/ 13 302	S/ 13 302
Pago por costo Mano de Obra	S/ 6499	S/ 6499	S/ 6499	S/ 6499
Pago por CIF	S/ 13 518	S/ 13 518	S/ 13 518	S/ 13 518
Pago por Gastos de Ventas y Adm.	S/ 34 108	S/ 34 108	S/ 34 108	S/ 34 108
Subtotal Egresos - Operativo	S/ 102 633	S/ 102 633	S/ 102 633	S/ 102 633

Tabla 7.29

Flujo de Caja Mensual a diciembre del Año 1

RESULTADO NETO				
Flujo de Inversión	S/ 62 836			
Flujo de Financiamiento	S/ 143 442	-S/ 3440	-S/ 3440	-S/ 3440
Flujo Operativo		S/ 51 500	S/ 51 500	S/ 2992
DISPONIBLE EN SOLES	S/ 206 277	S/ 254 337	S/ 302 397	S/ 301 949

Tabla 7.30*Flujo de Caja Mensual a diciembre del Año 1*

RESULTADO NETO																		
Flujo de Inversión																		
Flujo de Financiamiento	-S/	3440																
Flujo Operativo	S/	2992																
DISPONIBLE EN SOLES	S/	301 501	S/	301 052	S/	300 604	S/	300 156	S/	299 708	S/	299 260	S/	298 812	S/	298 364	S/	297 916

Tabla 7.31*Estado de Situación Financiera al Año 1*

ACTIVO			PASIVO	
Activo Corriente			Pasivo Corriente	
Efectivo	S/	297 916	Impuesto a la Renta por Pagar	S/ 8179
Cuentas por Cobrar	S/	105 652	Préstamos a Corto Plazo	S/ 19 365
Inventario	S/	24 311	Cuentas por Pagar	S/ 253 298
Total Activo Corriente	S/	427 879	Total Pasivo Corriente	S/ 280 842
Activo No Corriente			Pasivo No Corriente	
Activo Fijo Tangible	S/	57 759	Préstamos a Largo Plazo	S/ 41 281
Activo Fijo Intangible	S/	71 194	Total Pasivo No Corriente	S/ 41 281
Total Activo No Corriente	S/	128 953	PATRIMONIO	
			Capital Social	S/ 215 162
			Utilidad Neta	S/ 17 592
			Reserva Legal	S/ 1955
			Total Patrimonio	S/ 234 709
TOTAL ACTIVO	S/	556 832	TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	S/ 556 832

7.4.4 Flujo de Fondos Netos

Para poder realizar el flujo de fondos económico y financiero se necesitó el costo de oportunidad el cual se calculó mediante el método de CAPM que contiene la siguiente fórmula.

$$COK = Rf + \beta x (Rm - Rf) + \text{riesgo de país}$$

Datos:

- Rf: Tasa libre de riesgo o rentabilidad de un activo sin riesgo
- Rm = Retorno sobre el índice de mercado
- β = Coeficiente Beta
- Rp = Riesgo País

Para realizar el cálculo del COK, se requirió primero hallar el Beta (β) desapalancado de la industria Healthcare Products de 0,83 (Damodaran, 2023) para posteriormente utilizarlo y calcular el Beta (β) apalancado junto a 60% de la inversión con capital propio (P), 40 % financiamiento por el banco (D) y usando la tasa de impuesto a la renta (T) de 29,5% mediante la fórmula de:

$$\beta \text{ Apalancado} = \beta \text{ desapalancado} \times \left(1 + (1 - T) \times \frac{D}{P} \right) = 1,22$$

Continuando con la Taza libre de Riesgo (Rf), se calculó mediante el promedio de la tasa de interés del bono tesoro de los últimos 10 años del centro de Data del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) obteniendo 2,06.

El Riesgo País (Rp) obtenido es de 1,70% de acuerdo con el Diferencial de Rendimientos del Índice de Bonos de Mercados Emergentes (EMBIG) en cambio la Tasa de mercado (Rm) se usa el S&P /BLV Perú General Index de 10,82 % (Banco Central de Reserva del Perú, 2023).

Con los valores en mención se obtiene un COK de 14 52%.



a. Flujo de Fondos Económicos

A continuación, se presentará el flujo de fondos económicos utilizando un factor de actualización relacionado con el COK de 14,52%.

Tabla 7.32

Flujo de Fondo Económico

Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Inversión Total	-S/ 358 604,00					
Utilidad antes de reserva legal		S/ 19 547	S/ 46 460	S/ 77 923	S/ 113 975	S/ 73 578
Depreciación Fabril		S/ 3021	S/ 3021	S/ 3021	S/ 3021	S/ 3021
Depreciación No Fabril		S/ 6113	S/ 6113	S/ 6113	S/ 6113	S/ 6113
Amortización de Intangibles		S/ 14 239	S/ 14 239	S/ 14 239	S/ 14 239	S/ 14 239
Gastos Financieros		S/ 13 652	S/ 11 566	S/ 9199	S/ 6512	S/ 3462
Valor Residual						S/ 21 220
Capital de Trabajo						S/ 206 277
FLUJO DE FONDO ECONOMICO	-S/ 358 603,80	S/ 56 572	S/ 81 399	S/ 110 495	S/ 143 860	S/ 327 911
Factor de actualización	1	0,87	0,76	0,67	0,58	0,51
VA al COK	-S/ 358 603,80	S/ 49 399	S/ 62 065	S/ 73 566	S/ 83 635	S/ 166 462
FLUJO DE CAJA ACUMULADA		-S/ 309 205	-S/ 247 141	-S/ 173 575	-S/ 89 940	S/ 76 523

b. Flujo de Fondos Financieros

En este flujo de fondo también se utilizará un factor de actualización que esté vinculado con el COK de 14 52%.

Tabla 7.33

Flujo de Fondo Financiero

Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Inversión Total	-S/ 358 604					
Préstamo Financiero	S/ 143 442					
Utilidad antes de reserva legal		S/ 19 547	S/ 46 460	S/ 77 923	S/ 113 975	S/ 73 578
Depreciación Fabril		S/ 3021	S/ 3021	S/ 3021	S/ 3021	S/ 3021
Depreciación No Fabril		S/ 6113	S/ 6113	S/ 6113	S/ 6113	S/ 6113
Amortización de Intangibles		S/ 14 239	S/ 14 239	S/ 14 239	S/ 14 239	S/ 14 239
Amortización de Prestamos		-S/ 21 917	-S/ 24 875	-S/ 28 233	-S/ 32 045	-S/ 36 371
Valor Residual						S/ 21 220
Capital de Trabajo						S/ 206 277
FLUJO DE FONFO FINANCIERO	-S/ 215 162	S/ 21 003	S/ 44 958	S/ 73 063	S/ 105 304	S/ 288 078
Factor de actualización	1	0,87	0,76	0,67	0,58	0,51
VA al COK	-S/ 215 162	S/ 18 340	S/ 34 279	S/ 48 644	S/ 61 220	S/ 146 241
FLUJO DE CAJA ACUMULADA		-S/ 196 822	-S/ 162 543	-S/ 113 899	-S/ 52 679	S/ 93 562

7.5 Evaluación Económica y Financiera

7.5.1 Evaluación Económica VAN, TIR, B/C, PR

Los resultados encontrados en el flujo muestran que el proyecto si es viable debido a que el VAN salió positivo con un resultado de S/ 76 523, además la TIR económica obtenida fue de 20,97% que es mayor que el COK.

El Beneficio sobre los Costos es de 1,21, siendo mayor que 1, lo cual significa que los beneficios son mayores a los costos con un periodo de recupero es de 4 años y 5 meses.

Tabla 7.34

Evaluación Económico del proyecto

Indicadores	
VAN Económico	S/ 76 523
TIR Económico	20,97%
Relación B/C	1,21
Tiempo de retorno	4,49

7.5.2 Evaluación Financiera VAN, TIR,B/C, PR

Los resultados encontrados en el flujo de fondo financiero muestran que el proyecto sí es viable debido a que el VAN es positivo con un resultado de S/ 93 562; además, la TIR es de 25,82% que es mayor que el COK. El beneficio sobre los costos es de 1,43, siendo mayor que 1, lo cual significa que los beneficios son mucho mayores a los costos con lo cual existe una ganancia y el periodo para recuperar nuestra inversión es de 4 años con 3 meses.

Tabla 7.35

Evaluación Financiera del proyecto

Indicadores	
VAN Financiero	S/ 93 562
TIR Financiera	25,82%
Relación B/C	1,43
Tiempo de retorno	4,29

7.5.3 Análisis de Ratios Financieros del Proyecto

Para el proyecto, se evaluaron las ratios de liquidez, rentabilidad y solvencia para poder analizar la situación financiera de la empresa. Gracias a esto, se sabe si la empresa se ha gestionado de forma correcta.

- **Ratios de Liquidez:** En el análisis de liquidez del proyecto, la razón corriente mide la capacidad que tienen los activos corrientes para cubrir las obligaciones a corto plazo. Para el caso del 2022, por cada sol de pasivo, se tiene 1,5 soles de activo que cubren la deuda. Por parte del capital de trabajo, la empresa al año 2022 contará con menor capital debido a que cuenta con un menor ingreso,

pero, al transcurrir el tiempo, se espera que este aumente. En la ratio de acidez, el primer año muestra que la empresa tiene 1,44 soles por cada sol de deuda, por lo que para poder cubrir el pasivo a futuro depende de los inventarios que se genera.

Tabla 7.36

Ratios de Liquidez

Ratios de liquidez	
Razón corriente	1,5
Capital de trabajo	147 037
Razón de acidez	1,44

- **Ratios de Solvencia:** En la razón deuda patrimonio, la ratio muestra que al inicio la empresa tiene 1,37 soles de deuda por 1 sol de capital. Esto demuestra que el capital está comprometido con las deudas y se espera que en el futuro este disminuya gracias a los ingresos que se obtendrá. En la deuda corto plazo patrimonio, este no cubre con las obligaciones corrientes ya que los gastos operativos son altos y se ve reducido en el último año debido a la utilidad neta. La deuda a largo plazo puede ser cubierta por el patrimonio, pues por cada sol de patrimonio se tiene 0,18 de deuda.

Finalmente, en el ratio de calidad de Deuda se indica que los pasivos corrientes representan el 87% del pasivo total es la proporción de deuda que se puede exigir a corto plazo compara a la totalidad de la deuda.

Tabla 7.37

Ratios de Solvencia

Ratios de Solvencia	
Razón patrimonio deuda	1,37
Deuda corto plazo Patrimonio	1,20
Deuda largo plazo patrimonio	0,18
Razón de endeudamiento	0,87

- **Ratios de Rentabilidad:** Para las ratios de rentabilidad sobre ventas el porcentaje de utilidad disponible sobre el ingreso de ventas va creciendo al pasar de los años.

Tabla 7.38

Ratio de Rentabilidad sobre ventas por año

Año	2022	2023	2024	2025	2026
Rentabilidad sobre Ventas	1,39%	3,14%	4,99%	6,87%	4,16%

Para el ROE, en el primer año, no se genera suficiente utilidad que pueda cubrir el capital; pero, al pasar los años, se nota un incremento del rendimiento. Por el lado del ROA, este ayuda a determinar la rentabilidad de las rentas, el cual crece en el tiempo como resultado de usar los activos totales.

Tabla 7.39

Ratio de Rentabilidad

Ratios de rentabilidad	
Rentabilidad sobre patrimonios (ROE)	7,50%
Rentabilidad sobre Activos (ROA)	4,91%

7.5.4 Análisis de sensibilidad

Para la sensibilidad del proyecto, se basó en poder analizar a través de herramientas informáticas de simulación los diversos escenarios que puede tener el proyecto.

En esta oportunidad, para el análisis de Montecarlo se emplearon como supuesto de entrada al Precio COK e Inversión mientras que para las variables de salida se emplearon el Van y la TIR.

Figura 7.2

Análisis de VAN financiero

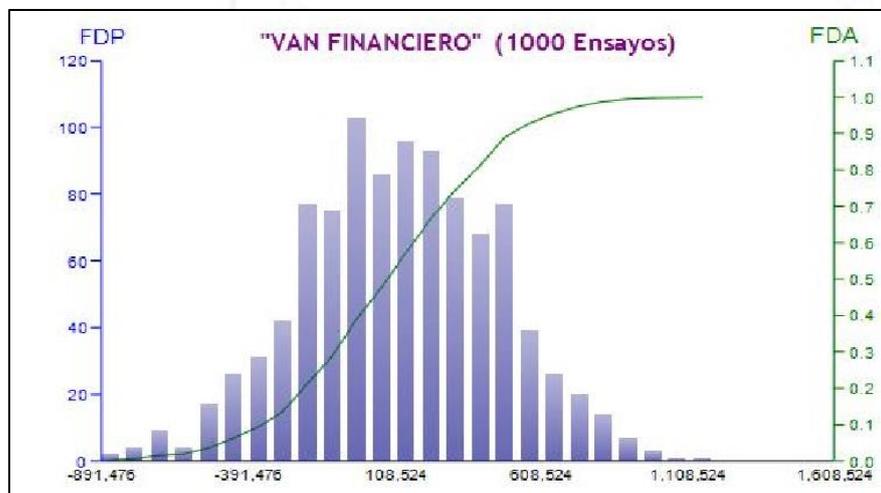


Figura 7.3

Análisis de TIR financiero

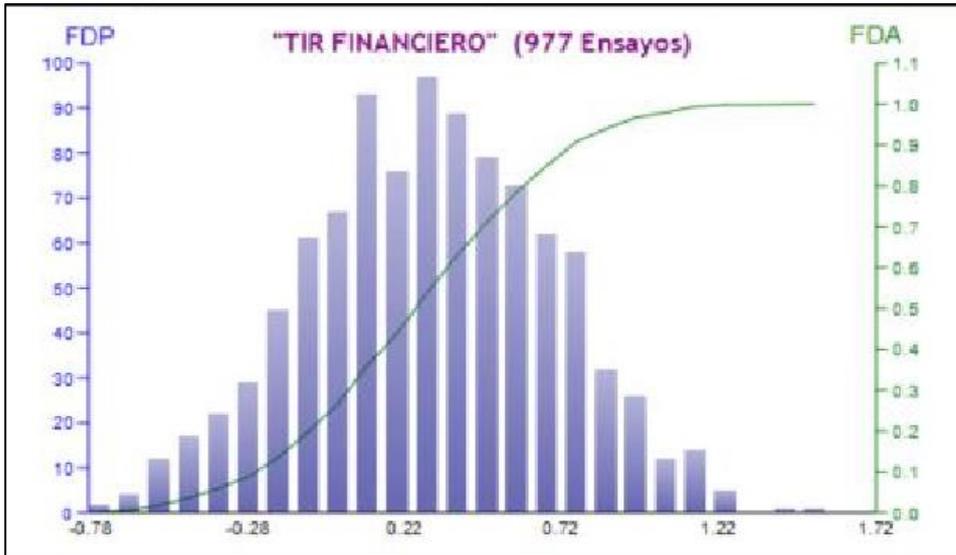


Figura 7.4

Análisis de VAN económico

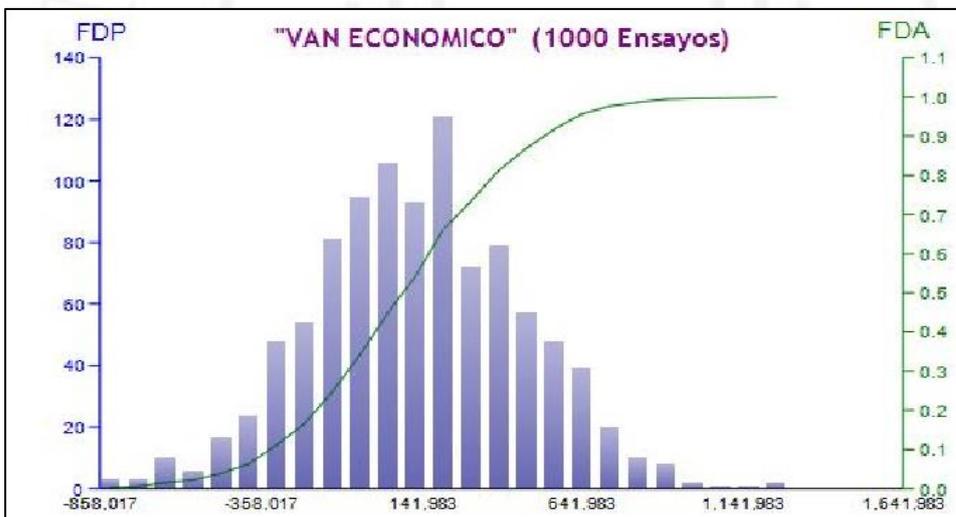
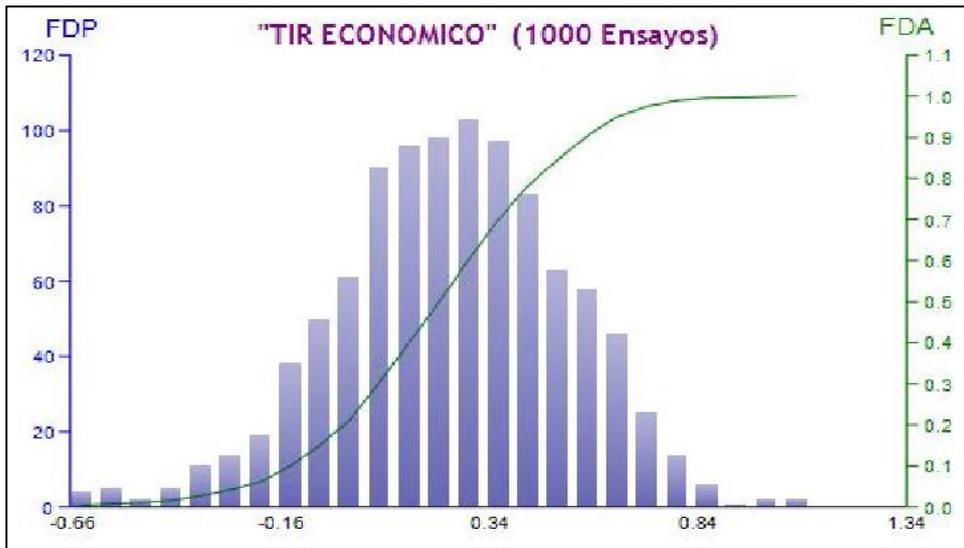


Figura 7.5

Análisis de TIR económico



El siguiente paso fue el análisis de tornado, el cual ayudó a determinar la jerarquía de las variables a las que el VAN es más sensible (en donde hay mayor impacto), dando dos escenarios uno optimista y otro pesimista se basó con un rango de +/- 10% en donde se compararon los resultados.

Figura 7.6

Análisis de araña

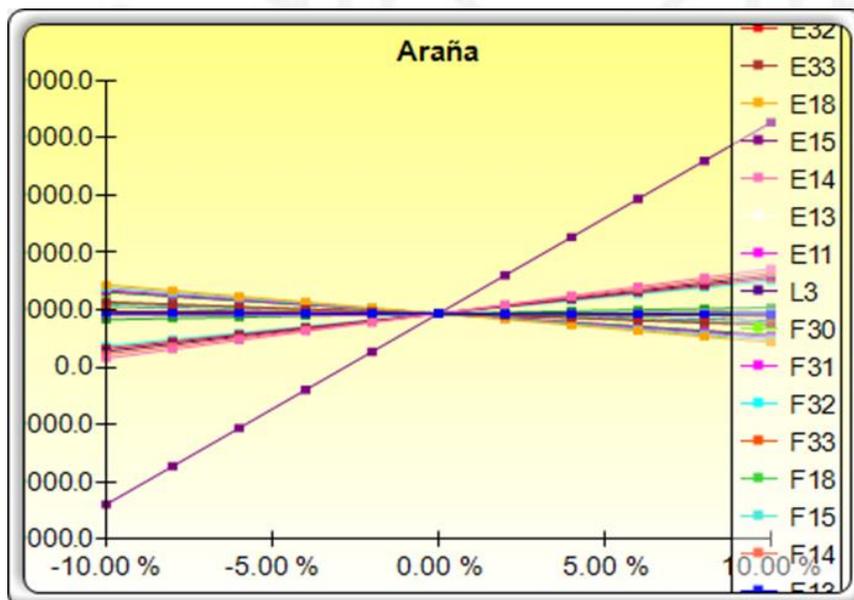


Figura 7.7

Análisis de tornado



Con la simulación del tornado, se identificó que la variable más sensible es el precio de venta, pues se aprecia en la gráfica un aumento o disminución de este y cambia significante el flujo determinado.

Con la variable más sensible identificada se procederá a realizar los escenarios optimista pesimista y moderado con probabilidades de ocurrencia de 20% 30% y 50% respectivamente. Todas las variables que se plantean tienen una variación de +/- 10 % del escenario moderado.

Tabla 7.40

Escenarios del proyecto en soles

Escenario	Prob.	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Optimista	20%	S/ 1 394 249	S/ 1 464 421	S/ 1 546 991	S/ 1 641 960	S/ 1 749 327
Moderado	50%	S/ 1 394 249	S/ 1 464 421	S/ 1 546 991	S/ 1 641 960	S/ 1 749 327
Pesimista	30%	S/ 1 140 749	S/ 1 198 163	S/ 1 265 720	S/ 1 343 422	S/ 1 431 267

En base a los escenarios obtenidos por la simulación, se calculó sus ratios financieros y económicos obteniéndose los siguientes datos:

Tabla 7.41

Evaluación económica y financiera del escenario optimo

Optimista			
VAN Económico	S/ 410 218	VAN Financiero	S/ 427 258
TIR Económico	47,78%	TIR Financiera	65,65%
Relación B/C	2,14	Relación B/C	2,99
Tiempo de retorno	3,02	Tiempo de retorno	2,82

Tabla 7.42

Evaluación económica y financiera del escenario pesimista

Pesimista			
Evaluación Económica		Evaluación Financiera	
VAN Económico	-S/ 257 174	VAN Financiero	-S/ 240 134
TIR Económica	-8,64%	TIR Financiera	-15,46%
Relación B/C	0,28	Relación B/C	-0,12
Tiempo de retorno	6,07	Tiempo de retorno	5,87

Tabla 7.43

Análisis de sensibilidad consolidado

Esperado			
Evaluación Económica		Evaluación Financiera	
VAN Económico	S/ 43 152,93	VAN Financiero	S/ 60 192,48
TIR Económica	17,45%	TIR Financiera	21,40%

CAPITULO VIII: EVALUACION SOCIAL DEL PROYECTO

8.1 Indicadores Sociales

Para el último análisis se efectúa la evaluación social para poder identificar y valorar los beneficios y costos sociales del proyecto y así determinar si es que el proyecto genera un aumento en el bienestar social teniendo en cuenta de que nuestra planta de producción está situada en Santa Anita.

8.2 Interpretación de Indicadores Sociales

En el primer indicador se observa que el valor del aporte que hacen la materia prima e insumos para su transformación. Para hallar este indicador se calculó el WACC dando como resultado 12,52%.

Tabla 8.1

Cálculo de WACC (CPPC)

	Tasa	Impuesto	Participación
COK	14,52%		60%
TEA	13,50%	29,50%	40%
CPPC		12,52%	

Tabla 8.2

Valor Agregado

Años	2022	2023	2024	2025	2026
Ingresos	S/ 1 267 499	S/ 1 331 292	S/ 1 406 356	S/ 1 492 691	S/ 1 590 297
Costo de Materia Prima	S/ 422 471	S/ 444 678	S/ 470 591	S/ 500 209	S/ 359 525
Costo de Insumos	S/ 159 621	S/ 168 011	S/ 177 802	S/ 188 992	S/ 135 838
Utilidad Neta	S/ 685 407	S/ 718 602	S/ 757 963	S/ 803 490	S/ 1 094 933
Valor Agregado Actualizado	S/ 2 817 106				

Densidad de Capital

Este indicador muestra que se necesita invertir S/ 23 907 nuevos soles para generar un nuevo puesto de trabajo.

$$\text{Densidad de Capital} = \frac{\text{Inversión Total}}{\# \text{ de empleos}} = \frac{358\,604}{15} = 23\,907 \text{ soles}$$

Productividad de la Mano de Obra

Con este índice se analiza qué capacidad tiene la mano de obra que se emplea para generar la producción promedio anual, obteniendo un valor de 5135 unidades por personal.

$$\text{Productividad MO} = \frac{\text{Valor promedio Producción Anual}}{\# \text{ de puestos generados}} = \frac{35\,944}{7} = 5135$$

Intensidad de Capital

La intensidad de capital muestra la relación que hay entre la inversión total del proyecto versus el valor agregado. Este índice es de 0,13, lo cual indica que se genera 1 sol de valor agregado por cada 0,13 soles invertidos.

$$\text{Intensidad de Capital} = \frac{\text{Inversión Total}}{\text{Valor Agregado}} = \frac{358\,604}{2\,817\,106} = 0,13$$

Relación Producto Capital

Mediante este indicador se puede medir la relación entre el valor agregado del proyecto versus el monto de la inversión total. Al observar el resultado, se puede afirmar que el valor agregado es 7,86 veces más que el monto invertido.

$$\text{Relacion Producto – Capital} = \frac{\text{Valor Agregado}}{\text{Inversion Total}} = \frac{2\,817\,106}{358\,604} = 7,86$$

CONCLUSIONES

- La industria de belleza tiene diversas ramas que se pueden explorar con productos nuevos o también ya existentes, como en el caso del aceite de castaña, que cumple con la expectativa del cuidado personal y permite entrar a un mercado competitivo como lo es la industria de belleza.
- Existen diversas formas de entrar a un mercado. Al existir un producto nuevo, la manera eficiente de poder entrar y pelear en un sector con gran número de participantes es tratar de tener un precio promedio entre todas las competencias ya que, técnicamente, con un precio entre el rango del menor y el mayor del mercado genera que el producto se aceptado de una buena forma por el público. Además, da la facilidad que con un precio promedio se permita mover o ajustar de acuerdo con el comportamiento del mercado.
- Al aplicar el método de ranking de factores para la macro localización y micro localización, se pudo obtener con mayor precisión el lugar o localización en donde se puede instalar la planta productora gracias a la evaluación de mucho de sus factores escogidos.
- La ventaja de poder alquilar el terreno es que permitirá ahorrar en costos como también las gestiones y el papeleo. Por si fuera poco, brinda mayor beneficio fiscal tanto como para proyecto como para el dueño del terreno.
- Se concluye que el proyecto es viable económica y financieramente, pues los resultados obtenidos al evaluarlos el VAN salieron positivos y la TIR económica es de 20,97% y en el caso del financiero es de 25,82% siendo ambos mayores que el COK.

REFERENCIAS

- Alibaba. (s.f.). *Industrial Machinery*. https://www.alibaba.com/Industrial-Machinery_p43?spm=a2700.product_home_10.category_nav.category_popup
- Anabitarte Uriz. (2018). *La cosmética convencional, dominada por la química*. <https://www.vidasostenible.org/la-cosmetica-convencional-dominada-por-la-quimica/>
- Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados. (2020). *Niveles Socioeconómicos 2020*. <http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2022/08/APEIM-NSE-2020.pdf>
- Banco Central de Reserva del Perú. (2023). *Diferencial De Rendimientos Del Índice De Bonos De Mercados Emergentes (Embig) - Perú*. <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/resultados/PN01129XM/html>
- Berenguel Vera Portocarrero, J. A. (2014). *Estudio de Factibilidad para la instalación de una planta procesadora de aceite de castaña*. [Tesis para obtener el Título Profesional De Ingeniero Industrial, Universidad Católica de Santa María]. Repositorio Industrial de Universidad Católica de Santa María. <https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/4931>
- Cafiero Villanueva, S. A. (1989). *Selección automática de granos usando colorimetría*. [Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Electrónico, Universidad Nacional de Ingeniería]. Universidad Nacional de Ingeniería. <https://1library.co/document/zkw4j14z-seleccion-automatica-de-granos-usando-colorimetria.html>
- Camara de Comercio de Lima. (5 de Marzo de 2020). *Copecoh: sector Cosméticos crecero entre 2,6% y 3,2% el 2020*. La Camara: <https://lacamara.pe/copecoh-sector-cosmeticos-e-higiene-creceria-entre-31-y-41-el-2020/>
- Candela Peru. (2014). *Aceite de Castaña Natrual*. <http://www.candelaperu.net/shop/category/aceites-1?search=Casta%C3%B1a&order=>
- Chunhieng, T., Goli, T., Piombo, G., Pioch, D., Brochier, J., & Montêt, D. (2004). Recent analysis of the composition of Brazil nut *Bertholletia excelsa*. *Forests Amazoniennes*(280). https://agritrop.cirad.fr/519381/1/document_519381.pdf
- Comparabien. (2023). *Préstamos Personales*. <https://comparabien.com.pe/prestamos-personales>
- Consortio Recursos Sacecer SAC. (2013). *Estudio del mercado estadounidense para el sector de productos naturales cosméticos y de cuidado personal*.

<http://www.biocomercioandino.pe/media/19350/ESTUDIO-DE-COSMETICOS-NATURALES-EE.pdf>

- Copecoh: sector Cosméticos crecería entre 2,6% y 3,2% el 2020. (2020). *La Cámara*. <https://lacamara.pe/copecoh-sector-cosmeticos-e-higiene-creceria-entre-31-y-41-el-2020/>
- Damodaran, A. (2023). *Betas by Sector (US)*. https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html
- Dawson, D. (2020). ¿Qué significa realmente "prensado en frío"? *Olive Old Times*. <https://www.oliveoiltimes.com/es/basics/what-does-cold-pressed-really-mean/84235>
- Domínguez Alba, A. P., & Jimenez Gonzales, D. L. (2017). *Caracterización y estimación de la vida útil del aceite de castaña (bertholletia excelsa) mediante pruebas aceleradas*. [Tesis para optar título profesional de Ingeniero Industrial, Universidad Nacional del Santa]. Repositorio Institucional de Universidad Nacional del Santa. <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/20.500.14278/2794>
- Donat, V. (2017). Artículo Aceites Vegetales en Cosmetica. *Industria Cosmética*, 2. <https://es.scribd.com/document/390687658/Articulo-Aceites-Vegetales-en-Cosmetica>
- Escuela Internacional de Farmacia Pasteur. (2019). *Cosmética natural: 5 beneficios de usar esta alternativa*. <https://escuelafarmacia.com/cosmetica-natural-beneficios/>
- Espanisa, R. (2015). *Matriz de Ansoff, estrategias de crecimiento*. <https://robertoespinoza.es/2015/05/31/matriz-de-ansoff-estrategias-crecimiento/>
- Euromonitor International. (2020). *Consumo de productos para el cuidado de piel en el mercado peruano*. <https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/analysis/tab>
- Euromonitor International. (2020). *Consumo per-cápita de productos sobre cuidado de piel en Latinoamérica*. <https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/analysis/tab>
- Euromonitor International. (2020). *Porcentaje de participación de empresas en el mercado de cuidado de la piel en Perú*. <https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/analysis/tab>
- Euromonitor International. (2020). *Porcentaje de participación que tienen las empresas dedicadas al rubro de cuidado personal en el Perú*. <https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/analysis/tab>
- Euromonitor International. (2020). *Porcentaje de preferencia entre productos premium y productos normales en Perú*. <https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/analysis/tab>

- Euromonitor International. (2020). *Promedio de precio de aceites hidratantes para el cuidado corporal en el Perú*. <https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/analysis/tab>
- Euromonitor International. (2020). *Variación de precio de aceites hidratantes para el cuidado corporal en el Perú*. <https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/analysis/tab>
- Euromonitor International . (2020). *Venta en miles de litros de productos para e cuidado de la piel en el Perú*. <https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/analysis/tab>
- Falabella. (s.f.). *Control de acceso*. <https://sodimac.falabella.com.pe/sodimac-pe/product/113529939/Sensor-Smart-Detector-de-Humo/113529942?exp=sodimac>
- Geodatos. (2020). *Más de 200 países y 191,540 ciudades*. <https://www.geodatos.net/>
- Gonzales Litman. (2021). El sector de la cosmética en Perú prevé un crecimiento de al menos un 7 % en 2021. *Fashion Network*. <https://pe.fashionnetwork.com/news/El-sector-de-la-cosmetica-en-peru-preve-un-crecimiento-de-al-menos-un-7-en-2021,1285277.html>
- Grupo Casa Lima. (2022). *Extintores*. <https://grupocasalima.com/cp/extintores/>
- Hernández, C., & Mieres Pitre, A. (2005). *Rendimiento de la extracción por presnado en frío y refinación física del aceite de la almendar del fruto de la palma corozo (Acrocomia aculeata)*”, https://www.ciiq.org/varios/peru_2005/Trabajos/IV/7/4.7.02.pdf
- ICEX España Exportaciones e Inversiones . (16 de Marzo de 2019). *El mercado de cosmetica e higiene personal en Peru*. ICEX: https://www.icex.es/icex/wcm/idc/groups/public/documents/documento/mde5/ode5/~edisp/doc2019819188.pdf?utm_source=RSS&utm_medium=ICEX.es&utm_content=17-04-2019&utm_campaign=Estudio%20de%20mercado.%20El%20mercado%20de%20cosm%C3%A9tica%20e%20higiene%20person
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2020). *Población y Vivienda*. <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/poblacion-y-vivienda/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2018). *Perú: Anuario Estadístico de la Criminalidad y Seguridad Ciudadana, 2011-2017*. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1534/libro.pdf
- I.R. Electronics. (2022). *Iluminación*. <https://irelectronics.pe/categoria-producto/iluminacion/luces-de-emergencia/>
- JDF Centrifugas. (2020). *Centrífuga Separadora de Aceite*. <https://www.jdf.com.br/la-centrifuga-separadora-aceite>

- Kluczkovski, A. M., Martins, M., Mundim, S. M., Simoes, R. H., Nascimento, K. S., Marinho, H. A., & Kluczkovski Junior, A. (2015). Properties of Brazil nuts: A review. *African Journal of Biotechnology*, 14(8).
<https://doi.org/10.5897/AJB2014.14184>
- Mendonça, A., Martins, M., Miranda, S., Hanan, R., Silveira, K., Albuquerque, H., & Kluczkovski, A. (2014). Properties of Brazil nuts: a review. *African Journal of Biotechnology*, 14, 7.
- Ministerio de Ambiente [MINAM]. (2013). *La Castaña Amazónica*.
<https://www.minam.gob.pe/patrimonio-natural/wp-content/uploads/sites/6/2013/10/Publicaci%C3%B3n-CASTA%C3%91AS-compressed.pdf>
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2018). *Mapas Viales*.
https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/mapas_viales.html
- Mujica, V., Delgado, M., Ramírez, M., Velásquez, I., Pérez, C., & Rodríguez-Corella, M. (2010). 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*, 25(2).
http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-40652010000200013
- Municipalidad de Lima. (s.f.). *Licencias de funcionamiento*.
<https://www.munlima.gob.pe/tramites-y-servicios/licencias-de-funcionamiento/>
- Nicole| Señalización. (2021). *Señales de Prohibición*.
<https://nicolesenalizacion.com/index.php/productos/senales-de-prohibicion>
- Nicole| Señalización. (2021). *Señales de Advertencia*.
<https://nicolesenalizacion.com/index.php/productos/senales-de-advertencia>
- Nicole| Señalización. (2021). *Señales de Obligación*.
<http://nicolesenalizacion.com/index.php/productos/senales-de-obligacion>
- Oliveira da Silva, A. S., & De Campos Paraense, V. (2019). Production chain for brazil-nuts (*Bertholletia excelsa* Bonpl.) at Ipaú-Anilzinho extractive reserve, municipality of Baião, Pará, Amazonian Brazil. *Agroambiente On-line*, 13.
<https://doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v13i0.5413>
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería [OSINERGMIN]. (2020). *Precios de Referencia de Combustibles*.
<https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/regulacion-tarifaria/precios-de-referencia-banda-de-precios/precios-de-referencia-de-combustibles>
- Orellano Ali, C. A., & Torrez Encinas, J. J. (2015). *Estudio técnico, económico, social y ambiental para el desarrollo industrial del aceite de castaña*. [Proyecto de Grado presentado para obtener el título de Licenciatura, Universidad Mayor de

San Andres]. Repositorio institucional de Universidad Mayor de San Andres.
<http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/22376>

Oro, T., Bolini, H. M., Barrera, D., & Block, J. M. (2009). Physicochemical and Sensory Quality of Crude Brazilian Pecan Nut Oil during Storage. *Journal of the American Oil Chemists' Society*.

Paucar Velásquez, A. J., & Ruiz Lombardi, M. C. (2019). *Factores que influyeron en el incremento de las exportaciones de Nueces de Brasil (Castañas) de la Provincia de Tambopata – Madre de Dios*. [Tesis para optar el título profesional de Licenciado en Negocios Internacionales, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio institucional de Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. <http://hdl.handle.net/10757/625723>

Perú exporta el 60% de su producción de castañas a Estados Unidos. (2018). *Agencia Agraria de Noticias*. <https://agraria.pe/noticias/peru-exporta-el-60-de-su-produccion-de-castanas-a-estados-un-16758>

Plataforma digital única del Estado Peruano. (2021). *Buscar y reservar el nombre de una empresa en la Sunarp*. <https://www.gob.pe/271-registro-o-constitucion-de-empresa-busqueda-y-reserva-de-nombre>

Resolución Ministerial N°309-2022-VIVIENDA. (2022).
<https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/aprueban-los-valores-unitarios-oficiales-de-edificacion-para-resolucion-ministerial-n-309-2022-vivienda-2120465-1/>

Salcedo, J. V. (2020). Castaña peruana para el mundo. *La República*.
<https://larepublica.pe/sociedad/2020/07/26/castana-peruana-para-el-mundo-senasa-lrsd>

Sector cosméticos e higiene proyecta crecer entre 2,6% y 3,2% el presente año. (2020).
<https://www.ccb.org.co/Clusteres/Cluster-de-Cosmeticos/Noticias/2020/Marzo-2020/Sector-cosmeticos-e-higiene-proyecta-crecer-entre-2.6-y-3.2-el-presente-ano#:~:text=%E2%80%9CLas%20categor%C3%ADas%20que%20m%C3%A1s%20se%20expandieron%20fueron%20Higiene,fue%2>

Shiwi. (2019). *Aceite Cosmético de Castaña Amazonico*.
<https://shiwi.pe/product/aceite-cosmetico-de-castana-amazonica/>

Sotecma. (2020). *Trituradora de Impactos*. <https://www.sotecma.es/equipos-trituracion-molienda/trituradora-impactos/>

Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria. (2020).
Tratamiento Arancelario por Subpartida Nacional.
<http://www.aduanet.gob.pe/servlet/AIScrollini?partida=3304990000>

ThePowerMBA. (2020). *5 fuerzas de Porter: análisis de las fuerzas competitivas de una empresa*. <https://www.thepowermba.com/es/blog/las-5-fuerzas-de-porter>

- Vidal. (2015). *Productos cosméticos orgánicos, una tendencia de mercado*.
<https://www.ainia.es/insights/productos-cosmeticos-organicos-una-tendencia-de-mercado/>
- Vimar. (2021). *Señales*. <https://vimarindustrial.com/producto/senales/>
- Zenith. (2021). *PE Serie de Trituradora de Mandíbula*.
https://es.zenithcrusher.com/products/trituradora/trituradora-de-jaw.html?a=zc&network=g&keyword=kwd-302099981025&campaign=847124120&dev=c&ad=506701704389&gclid=Cj0KCQjwp86EBhD7ARIsAFkgakgAfSW2CgST56Nmo0ijekcB9n0cXdb61uMGOD1HPeIn7395O-_9swgaAhkyEALw_wcB



Tesis_Castaña

INFORME DE ORIGINALIDAD

4%

INDICE DE SIMILITUD

4%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

hdl.handle.net

Fuente de Internet

2%

2

repositorio.ulima.edu.pe

Fuente de Internet

1%

3

[Submitted to Universidad de Lima](#)

Trabajo del estudiante

1%

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Activo

