Universidad de Lima

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Carrera de Ingeniería Industrial

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE ACEITE EXTRAÍDO A PARTIR DE SEMILLAS DE MANGO

Trabajo de investigación para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Antonio Martín Córdova Córdova

Código 20140349

Johannes Jürgen Württele Igari

Código 20142371

Asesor

Ing. Juan Carlos Seminario García

Lima - Perú

Noviembre de 2019

UNIVERSIDAD DE LIMA
MCMLXV
SCIENTIA ET PRAXIS

PRE-FEASIBILITY STUDY FOR THE INSTALLATION OF A PRODUCTION PLANT OF OIL EXTRACTED FROM MANGO SEEDS

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN……..……..xvi

ABSTRACT…….…....xvii

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....1

1.1 Problemática.....1

1.2 Objetivos de la investigación.....1

1.3 Alcance de la investigación.....1

1.4 Justificación del tema.....2

1.5 Hipótesis de trabajo.....2

1.6 Marco referencial.....3

1.7 Marco conceptual.....5

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO.....8

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado.....8

2.1.1 Definición comercial del producto.....8

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios.....9

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio.....10

2.1.4 Análisis del sector industrial.....10

2.1.5 Modelo de Negocios (Canvas).....11

2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado.....13

2.3 Demanda potencial.....13

2.3.1 Patrones de consumo.....13

2.3.2 Determinación de la demanda potencial.....15

2.4 Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes de información.16

2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica.....16

2.5 Análisis de la oferta 23
2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras 23
2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales 24
2.6 Definición de la estrategia de comercialización 25
2.6.1 Políticas de comercialización y distribución 25
2.6.2 Publicidad y promoción 26
2.6.3 Análisis de precios 27
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA 29
3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización 29
3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización 30
3.3 Evaluación y selección de localización 32
3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización 32
3.3.2 Evaluación y selección de la micro localización 38
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA 43
4.1 Relación tamaño - mercado 43
4.2 Relación tamaño - recursos productivos 43
4.3 Relación tamaño-tecnología 44
4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio 45
4.5 Selección del tamaño de planta 46
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO 47
5.1 Definición técnica del producto 47
5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto 47
5.1.2 Marco regulatorio para el producto 49
5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción 50
5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida 50

5.2.2 Proceso de producción 51
5.3 Características de las instalaciones y equipos 58
5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos 58
5.3.2 Especificaciones de la maquinaria 60
5.4 Capacidad instalada 63
5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos 63
5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada 65
5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto 67
5.5.1 Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto 67
5.5.2 Medidas de resguardo de la calidad en la producción 67
5.6 Estudio de Impacto Ambiental 68
5.7 Seguridad y Salud ocupacional 70
5.8 Sistema de mantenimiento 72
5.9 Diseño de la Cadena de Suministro 73
5.10 Programa de producción 74
5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto 75
5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales 75
5.11.2 Servicios: energía eléctrica y agua 76
5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos 78
5.11.4 Servicios de terceros 78
5.12 Disposición de planta 79
5.12.1 Características físicas del proyecto 79
5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas 81
5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona 82
5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización 83

5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva 86
5.12.6 Disposición general 87
5.13 Cronograma de implementación del proyecto 91
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN 92
6.1 Formación de la organización empresarial 92
6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios 92
6.3 Esquema de la estructura organizacional 94
CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO 95
7.1 Inversiones 95
7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles) 95
7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo) 97
7.2 Costos de producción 99
7.2.1 Costos de las materias primas 99
7.2.2 Costo de la mano de obra directa 99
7.2.3 Costo Indirecto de Fabricación 100
7.3 Presupuesto Operativos 105
7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas 105
7.3.2 Presupuesto operativo de costos 106
7.3.3 Presupuesto operativo de gastos 106
7.4 Presupuestos Financieros 108
7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda 108
7.4.2 Presupuesto de Estado Resultados 109
7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura) 109
7.4.4 Flujo de fondos netos 110
7.5 Evaluación Económica y Financiera 110

7.5.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....110
7.5.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....111
7.5.3 Análisis de ratios e indicadores económicos y financieros del proyecto.....111
7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto.....113
CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO.....114
8.1 Indicadores sociales.....114
8.2 Interpretación de indicadores sociales.....115
CONCLUSIONES 116
RECOMENDACIONES 117
REFERENCIAS.....118
BIBLIOGRAFÍA 120

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Similitudes y diferencias con la Referencia Nº1 3
Tabla 1.2 Similitudes y diferencias con la Referencia Nº2 3
Tabla 1.3 Similitudes y diferencias con la Referencia Nº3 4
Tabla 1.4 Similitudes y diferencias con la Referencia Nº4 4
Tabla 1.5 Similitudes y diferencias con la Referencia Nº5 5
Tabla 1.6 Similitudes y diferencias con la Referencia Nº6 5
Tabla 1.7 Características de las semillas de mango 6
Tabla 2.1 Modelo de negocios - Canvas 12
Tabla 2.2 Poblacional nacional 14
Tabla 2.3 Venta de productos para el cuidado del cuerpo en Perú 15
Tabla 2.4 Consumo per cápita (litros) – Sudamérica 15
Tabla 2.5 Ventas de productos para el cuidado del cuerpo y de aceites 16
Tabla 2.6 Proyección de la demanda 17
Tabla 2.7 Demanda de la categoría y demanda del proyecto 23
Tabla 2.8 Empresas comercializadoras de cosméticos en Perú 24
Tabla 2.9 Participación de mercado de los competidores actuales (%) 24
Tabla 2.10 Tendencia histórica de precios 27
Tabla 2.11 Precios actuales 28
Tabla 3.1 Tabla de enfrentamiento de los factores de macro localización 30
Tabla 3.2 Empresas procesadoras de mango 33
Tabla 3.3 Disponibilidad de mano de obra 34
Tabla 3.4 Ranking de factores - Macro localización 37
Tabla 3.5 Tabla de enfrentamiento de los factores para la micro localización 38

Tabla 3.6 Ranking de factores - micro localización 41
Tabla 4.1 Demanda del proyecto 43
Tabla 4.2 Proyección de la disponibilidad de materia prima 44
Tabla 4.3 Capacidad de producción de las máquinas 45
Tabla 4.4 Costos y gastos fijos 45
Tabla 4.5 Costos variables 46
Tabla 4.6 Selección de tamaño de planta 46
Tabla 5.1 Concentración máxima permitida de metales pesados 47
Tabla 5.2 Características de calidad del aceite de mango 47
Tabla 5.3 Propiedades físico - química del aceite de semilla de mango 48
Tabla 5.4 Contenido de ácidos grasos en el aceite de semilla de mango 48
Tabla 5.5 Opciones de máquinas para la operación de extracción de aceite 59
Tabla 5.6 Especificaciones técnicas de la maquinaria y equipos 60
Tabla 5.7 Número de máquinas requeridas 64
Tabla 5.8 Número de operarios requeridos 65
Tabla 5.9 Capacidad de planta instalada 66
Tabla 5.10 Matriz HACCP 67
Tabla 5.11 Matriz Leopold 69
Tabla 5.12 Índices de probabilidad 70
Tabla 5.13 Niveles de riesgo 71
Tabla 5.14 Índice de severidad 71
Tabla 5.15 Matriz IPERC 71
Tabla 5.16 Plan de mantenimiento preventivo 72
Tabla 5.17 Proveedores y Clientes según proceso 73
Tabla 5.18 Programa de producción 74

Tabla 5.19 Plan de necesidades de materiales 75
Tabla 5.20 Requerimiento de insumos 76
Tabla 5.21 Requerimiento de energía eléctrica (2020) 77
Tabla 5.22 Consumo de agua (2020) 77
Tabla 5.23 Requerimiento de mano de obra indirecta 78
Tabla 5.24 Requerimiento de personal administrativo 78
Tabla 5.25 Cálculo del área del almacén de Productos Terminados 82
Tabla 5.26 Método de Guerchet 87
Tabla 5.27 Códigos de proximidades 87
Tabla 5.28 Motivos del análisis relacional 88
Tabla 5.29 Identificación de actividades 88
Tabla 5.30 Tabla relacional de actividades 89
Tabla 5.31 Cronograma de implementación del proyecto 91
Tabla 6.1 Requerimiento de personal 92
Tabla 7.1 Inversiones de largo plazo 95
Tabla 7.2 Inversión en maquinaria y equipo de planta 96
Tabla 7.3 Inversión en terreno y edificaciones 96
Tabla 7.4 Inversión en muebles 97
Tabla 7.5 Cálculo de la inversión en capital de trabajo 98
Tabla 7.6 Inversión total del proyecto 98
Tabla 7.7 Costo de la Materia prima 99
Tabla 7.8 Costo de mano de obra directa 100
Tabla 7.9 Costos unitarios de insumos 100
Tabla 7.10 Costo anual de insumos 100
Tabla 7.11 Costo de mano de obra indirecta 101

Tabla 7.12 Consumo de energía en planta 101
Tabla 7.13 Costo de energía en planta 101
Tabla 7.14 Consumo de agua en planta 102
Tabla 7.15 Costo de agua en planta 102
Tabla 7.16 Costo de mantenimiento en planta 102
Tabla 7.17 Costo de Mitigación ambiental en planta 103
Tabla 7.18 Depreciación de tangibles 104
Tabla 7.19 Costos de Materiales Indirectos 105
Tabla 7.20 Costos indirectos de fabricación 105
Tabla 7.21 Presupuesto de ingreso por ventas 106
Tabla 7.22 Presupuesto operativo de costos 106
Tabla 7.23 Sueldos administrativos 106
Tabla 7.24 Presupuesto de amortización de activos fijos intangibles 107
Tabla 7.25 Presupuesto operativo de gastos 108
Tabla 7.26 Servicio de deuda 108
Tabla 7.27 Cronograma de pago 108
Tabla 7.28 Estado de resultados 109
Tabla 7.29 Estado de Situación financiera al 01/01/2020 109
Tabla 7.30 Estado de Situación financiera al 31/12/2020 109
Tabla 7.31 Flujo de fondos económico 110
Tabla 7.32 Flujo de fondos financiero 110
Tabla 7.33 Evaluación económica 111
Tabla 7.34 Evaluación financiera 111
Tabla 7.35 Ratios de liquidez 111
Tabla 7.36 Ratios de solvencia 112

Tabla 7.37 Ratios de rentabilidad 112

Tabla 7.38 Análisis de sensibilidad del proyecto 113

Tabla 8.1 Valor agregado..... 114

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Diseño tentativo del frasco de vidrio 8
Figura 2.2 Diseño tentativo de etiqueta de producto 9
Figura 2.3 Código QR 9
Figura 2.4 Proyección de la demanda 17
Figura 2.5 Pregunta 1 de la encuesta 19
Figura 2.6 Pregunta 2 de la encuesta 19
Figura 2.7 Pregunta 3 de la encuesta 20
Figura 2.8 Pregunta 4 de la encuesta 20
Figura 2.9 Pregunta 5 de la encuesta 21
Figura 2.10 Pregunta 6 de la encuesta 21
Figura 2.11 Pregunta 7 de la encuesta 22
Figura 2.12 Pregunta 8 de la encuesta 22
Figura 2.13 Distribución de canales para productos para el cuidado de la piel en Perú 25
Figura 2.14 Canal de distribución para el proyecto 25
Figura 2.15 Diseño tentativo del counter display 26
Figura 3.1 Mapa del departamento de Piura 31
Figura 3.2 Mapa del departamento de Lambayeque 31
Figura 3.3 Mapa del departamento de Lima 32
Figura 3.4 Cercanía al mercado objetivo (km) 32
Figura 3.5 Empresas procesadoras de mango 33
Figura 3.6 Disponibilidad de mano de obra 34
Figura 3.7 Parques industriales en Perú 35
Figura 3.8 Parques industriales en Lima 35

Figura 3.9 Disponibilidad de parques industriales....36
Figura 3.10 Producción de agua (miles de m3) 36
Figura 3.11 Producción de energía eléctrica (gigawatt hora) 37
Figura 3.12 Disponibilidad de terrenos....39
Figura 3.13 Costo de terrenos 40
Figura 3.14 Seguridad ciudadana....40
Figura 3.15 Facilidades municipales 41
Figura 5.1 Dimensiones del envase para el producto 49
Figura 5.2 Señalización de extintores 83
Figura 5.3 Señalización de detector de humo 84
Figura 5.4 Señalización de evacuación y emergencia 84
Figura 5.5 Señalización de EPP 85
Figura 5.6 Señalización de advertencia 85
Figura 5.7 Señalización de prohibición 85
Figura 5.8 Diagrama relacional 89
Figura 5.9 Plano de distribución de planta 90
Figura 6.1 Organigrama 94

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como principal objetivo determinar la viabilidad técnica, ambiental, económica-financiera, social y de mercado para la instalación de una planta productora de aceite extraído a partir de semillas de mango. A través de los diferentes capítulos que comprende el estudio, se detallan diversos aspectos clave que sirven para la comprensión y demostración de la factibilidad del proyecto.

En el Capítulo I, se analiza la problemática actual y los aspectos generales de la investigación, mediante los cuales se busca ofrecer a las personas una alternativa para el cuidado de la piel. En el Capítulo II, se realiza un estudio de mercado obteniendo una demanda de 163 541 botellas de 120ml de contenido, para el año 2025, el cual será ofrecido al mercado a un precio de S/ 30.00.

En el Capítulo III, se realiza un estudio de localización que determina al departamento de Lima y al distrito de Lurín como la locación óptima para situar la planta del proyecto. De otro lado, en el Capítulo IV, se determinó que el tamaño de planta estará delimitado por la relación Tamaño - mercado, con 163 541 botellas de aceite de mango.

En el Capítulo V, se selecciona la tecnología, se describe el proceso de producción a utilizar y se diseña un plan de producción. También, se determina la capacidad de planta a partir de la actividad de Laminado, que es el cuello de botella con 423 735 botellas al año. Asimismo, se diseña una disposición de planta, obteniendo un área de producción de 170.40 m^2 utilizando el Método de Guerchet. En el Capítulo VI, se determina que el tipo de personería jurídica de la empresa será una de Sociedad Anónima Cerrada y se detalla la estructura organizacional que tendrá la empresa.

En el Capítulo VII, se realiza una evaluación económica donde se obtuvo un VANE de S/ 3 741 873.35, un TIRE de 84.00%, y un Periodo de recupero de 2.51 años. Mientras que, por el lado financiero, se obtuvo un VANF de S/ 3 816 617.81, un TIRF de 108.82%, y un Periodo de recupero de 2.14 años. Finalmente, en el Capítulo VIII, se señala el impacto positivo que generará el proyecto en la sociedad.

Palabras clave: aceite de mango, mercado peruano, tamaño de planta, proceso de producción, evaluación económica - financiera.

ABSTRACT

The main objective of this research work is to determine the technical, environmental, economic-financial, social and market viability for the installation of an oil producing plant extracted from mango seeds. Through the different chapters included in the study, several key aspects that serve to understand and demonstrate the feasibility of the project are detailed.

In Chapter I, the current problem and the general aspects of the research are analyzed, through which it is sought to offer people an alternative for skin care. In Chapter II, a market study is carried out obtaining a demand for 163,551 bottles of 120ml of content, for the year 2025, which will be offered to the market at a price of S / 30.00, based on the market penetration strategy.

In Chapter III, a location study is carried out that determines, through different factors, the department of Lima and the district of Lurin as the optimal location to locate the project floor. On the other hand, in Chapter IV, it is determined that the plant size will be delimited by the Size - market ratio, with 163 541 bottles of mango oil.

In Chapter V, the technology is selected, the production process to be used is described and a production plan is designed. Also, the plant capacity is determined from the Laminate activity, which is the bottleneck with 423,735 bottles per year. Likewise, a plant layout is designed, obtaining a production area of 170.40 m2 using the Guerchet Method. In Chapter VI, it was determined that the legal status of the company will be a closed anonymous society, and, also, the organizational structure of the company was detailed.

In Chapter VII, an economic evaluation was carried out obtaining an economic NPV of S/3 741 873.35, an economic IRR of 84.00%, and a Recovery Period of 2.51 years. While, on the financial side, was obtained a financial NPV of S / 3 816 617.81, a financial IRR of 108.82%, and a Recovery Period of 2.14 years. Finally, in Chapter VIII, the positive impact that the project will generate on society is indicated.

Keywords: mango oil, Peruvian market, plant size, production process, economic-financial evaluation.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

Hoy en día, la industria procesadora del mango emplea la pulpa de este fruto para elaborar distintos productos, tales como: jugos, néctares, mermeladas, entre otros.; ya sea para consumo local o exportación. Sin embargo, esta industria no toma ventaja de la cáscara ni la semilla o "pepa" para producir algún bien y, por el contrario, estas partes del mango son desechadas.

En específico, la semilla del mango cuenta con un alto potencial puesto que el aceite que contiene es bastante rico en nutrientes para el cuidado de la piel. Por ende, las semillas del mango pueden ser utilizadas en la industria cosmética, la cual es una de las de mayor crecimiento en el Perú. De igual modo, con el aprovechamiento de este recurso se puede contribuir con el cuidado del medio ambiente, minimizando el impacto que se genera en suelos y mares.

1.2 Objetivos de la investigación

- Objetivo general: Determinar la viabilidad técnica, económica, financiera, social, ambiental y de mercado para la instalación de una planta productora de aceite extraído a partir de semillas de mango.
- Objetivos específicos:
  - Realizar un estudio de mercado para calcular la demanda del proyecto.
  - Identificar la localización más adecuada para establecer la planta.
  - Seleccionar el tamaño de planta óptimo para el proyecto.
  - Determinar la tecnología para la producción del producto en estudio.
  - Establecer la estructura organizacional más apropiada para el proyecto.
  - Evaluar la viabilidad económica, financiera y social de la investigación.

1.3 Alcance de la investigación

A continuación, se detallan los elementos que conforman el alcance de la presente investigación:

- Unidad de análisis: Aceite extraído a partir de semillas de mango.
- Población: Población de Lima Metropolitana, comprendida entre 15 y 70 años, y que se encuentre dentro de los sectores socioeconómicos B y C.
- Espacio: Región de Lima Metropolitana.
- Tiempo: La duración de la investigación será de un año.

1.4 Justificación del tema

- Técnica: La investigación es completamente viable desde el punto de vista técnico puesto que, si bien el aceite en estudio nunca ha sido producido en Perú, se cuenta con la tecnología necesaria para su producción ya que el proceso de fabricación no varía en gran medida respecto a la producción de otros aceites obtenidos a partir de frutos más conocidos.
- Económica: La producción de aceite extraído a partir de semillas de mango es ampliamente justificada desde la perspectiva económica debido a: la existencia de una gran tendencia actual de crecimiento en el consumo de productos sustitutos, y a los bajos costos de la materia prima ya que esta es desechada y además los resultados económicos y financieros de las tesis de referencia demuestran la rentabilidad del proyecto.
- Social: El proyecto se justifica en términos sociales en virtud a que se contempla: la creación de puestos de trabajo, la reducción de la contaminación ambiental y la fabricación de un producto que brinda beneficios para la salud de sus consumidores.
- De innovación: La innovación del proyecto se justifica puesto que la producción del aceite en estudio se basará en el uso de una materia prima no explotada. Además, considerando la matriz Ansoff, se aplicará una estrategia de innovación de producto, porque se creará un nuevo producto para un mercado existente.

1.5 Hipótesis de trabajo

La instalación de una planta procesadora de aceite extraído a partir de semillas de mango es factible, pues existe un mercado que va a aceptar el producto y además es tecnológica, ambiental, económica, financiera y socialmente viable.

1.6 Marco referencial

A continuación, se presentan algunas referencias que cuentan con similitudes y diferencias con el presente proyecto de investigación:

- Referencia Nº1: Cabrera Gonzales, D.A. y Lombardi Benavides, J. I. (2017). "*Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de procesamiento de aceite de palta extra virgen para consumo nacional"*. Trabajo de investigación para optar el título profesional de Ingeniero Industrial. Universidad de Lima.

Tabla 1.1

Similitudes y diferencias con la Referencia Nº1

SIMILITUDES	DIFERENCIAS
Se estudia la producción de aceites de poca tradición en el país a partir de un fruto vegetal. El aceite brinda beneficios para la salud de los consumidores.	Materia prima: palta extra virgen. Método de extracción: prensado en frío. Finalidad del aceite: producto alimenticio.

Elaboración propia

- Referencia Nº2: "*Culebro Ramírez, C. de J. (2017). Extracción de aceite de la semilla del mango Tommy Atkins"*. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

Tabla 1.2

Similitudes y diferencias con la Referencia Nº2

SIMILITUDES	DIFERENCIAS
Método de extracción a través de solventes. Producción de aceite a partir de semillas de mango. El aceite brinda beneficios para la salud de los consumidores.	Materia prima: mango Tommy Atkins. Finalidad del aceite: producto alimenticio.

Elaboración propia

- Referencia Nº3: Rodríguez Beltrán, L. M. (2015). "*Efecto de tratamientos enzimático, microondas y ultrasonido en la extracción de grasa de semilla de mango (Mangífera Indica L)"*. Trabajo de investigación para optar el título profesional de Ingeniero Agroindustrial. Universidad de Tolima.

Tabla 1.3

Similitudes y diferencias con la Referencia Nº3

SIMILITUDES	DIFERENCIAS
Producción de aceite a partir de semillas de mango. Método de extracción a través de solventes.	Materia prima: mango Kala Alphonso y Mariquita. Finalidad del aceite: materia prima.

Elaboración propia

- Referencia Nº4: Ticllacuri Pérez, M. F. (2016). "*Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta de producción de aceite de sacha inchi (Plukenetia huayllabambana) aromatizado con hojas de romero y tomillo"*. Trabajo de investigación para optar el título profesional de Ingeniero Industrial. Universidad de Lima.

Tabla 1.4

Similitudes y diferencias con la Referencia Nº4

SIMILITUDES	DIFERENCIAS
Se estudia la producción de aceites de poca tradición en el país a partir de un fruto vegetal. El aceite brinda beneficios para la salud de los consumidores.	Materia prima: sacha inchi. Método de extracción: prensado en frío. Finalidad del aceite: producto alimenticio.

Elaboración propia

- Referencia Nº5: Awad El-Gied AA, Abdelkareem AM, Hamedelniel EI (2015). "*Investigation of cream and ointment on antimicrobial activity of Mangifera Indica extract"*. Journal of Advanced Pharmaceutical Technology Research.

Tabla 1.5

Similitudes y diferencias con la Referencia Nº5

SIMILITUDES	DIFERENCIAS
El producto brinda beneficios para la piel de los consumidores. Método de extracción a través de solventes. Materia prima: Mangífera indica.	Producto: crema loción. No se define la producción ni comercialización del producto.

Elaboración propia

- Referencia Nº6: Tapia Santos M., Pérez Armendáriz B., Cavazos Arroyo J., Mayett Moreno Y. (2013). "*Obtención de aceite de semilla de mango manila (Mangífera Indica L.) como una alternativa para aprovechar subproductos agroindustriales en regiones tropicales"*.

Tabla 1.6

Similitudes y diferencias con la Referencia Nº6

SIMILITUDES	DIFERENCIAS
El producto brinda beneficios para la piel de los consumidores. Materia prima: Mangífera indica. Método de extracción a través de solventes.	El objetivo principal es demostrar la viabilidad técnica de la extracción del aceite. El estudio se basa en regiones tropicales.

Elaboración propia

1.7 Marco conceptual

- Breve sustento teórico de la propuesta del proyecto:

  El presente proyecto tiene como propuesta la instalación de una planta productora de aceite extraído a partir de semillas de mango para uso hidratante de la piel. El aceite obtenido de la semilla de este fruto es semisólido a temperatura ambiente, pero se derrite al contacto con la piel, por lo que es atractivo para la elaboración de cremas, bálsamos solares, productos para el cabello y otros productos hidratantes.

- Información sobre la materia prima:

  El mango (Mangífera Indica), originario de regiones como Asia y África, fue introducido al continente americano por los españoles en el siglo XVII. A

pesar de no ser un cultivo nativo de América, este fruto ha llegado a ocupar un lugar primordial por su producción y consumo respecto a otros.

La disponibilidad estacionaria de esta fruta comprende los meses de diciembre a marzo y los departamentos con mayor producción son: Piura, Lambayeque y Lima, que en conjunto superan el 80% de la producción nacional. Las variedades de mango más producidas en Perú son: Kentt, Edward, Haden y Tommy Atkins. Según (PROMPERÚ, 2018), el mango ocupa la sexta posición en el ranking general de agro – exportaciones peruanas, con un valor FOB de US$249 millones de dólares y con una tasa de crecimiento del 36% respecto al año anterior. Asimismo, Perú es el quinto exportador de mango a nivel mundial en sus diversas variedades y exportaciones.

La semilla de mango es un subproducto desechado por la industria agraria que cuenta con gran potencial para su explotación puesto que contiene nutrientes bastante beneficiosos para la salud de las personas. A continuación, se presentan algunas características técnicas de la materia prima.

Tabla 1.7

Características de las semillas de mango

Característica		**Dato**
Peso de la semilla		9.23 ± 3.49 g
Densidad		0.911 g/cm^3
Contenido de aceite		6 – 15.20%
Ácido graso	Esteárico	37.73
	Palmítico	6.43
	Oleico	46.22
	Linoleico	7.33

Fuente: Yadav, Garg, Verma, Kumar, y Trivedi (2017); Tapia, Pérez, Cavazos, y Mayett (2013); (Nzikou, Kimbonguila, Matos, Loumouamou, y Pambou-Tobi (2010)
Elaboración propia

- Tecnologías de fabricación disponibles:

  Actualmente existen dos métodos principales, usados a nivel mundial, para la extracción de aceite a partir de semillas de frutos. A continuación, se presenta una descripción bastante simplificada de estos métodos, puesto que

en el Capítulo V de la presente investigación se detallarán de una forma más completa, así como la selección del más conveniente.

- Método de extracción por medios mecánicos: Consiste en un proceso de prensado por el cual es sometido una masa de semillas pretratadas.
- Método de extracción por solventes: Consiste en el uso de un solvente químico sobre una masa de semillas pre – tratadas.

- Glosario de términos:
  - Aceite vegetal: Sustancia extraída de las semillas de algunas plantas oleaginosas, rico en vitaminas, minerales y ácidos grasos.
  - Mango: Fruta de forma ovalada, pulpa aromática y carnosa, piel delgada de colores anaranjado, amarillo o rojizo. Es considerado como uno de los principales frutos tropicales y más finos que existen.
  - Planta oleaginosa: Vegetal de cuya semilla puede extraerse aceite, en algunos casos comestibles y en otros de uso industrial.
  - Prensado: Proceso mecánico que involucra la aplicación de presión sobre una masa para la extracción de un subproducto.
  - Solvente: Componente de una sustancia que aparece en mayor cantidad y que cuenta con la capacidad de disolver a un soluto, siendo este último el otro componente que comprende a la sustancia.
  - Semilla: Parte del fruto que contiene al embrión y que da origen a una nueva planta; en otras palabras, es el óvulo fecundado y maduro.

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

Producto básico: Aceite extraído a partir de semillas de mango.

Producto real: Aceite extraído a partir de semillas de mango para hidratación de la piel en presentación de frasco de vidrio de 120ml de capacidad volumétrica. A continuación, el detalle del frasco: En la parte frontal, se presentará el logo, la marca, *MangOil*, y el nombre del producto. En la parte trasera, habrá una tabla informativa sobre los ingredientes, usos y precauciones. También, un código QR que permitirá dirigir al cliente a la página de Instagram de la empresa mediante el uso de su smartphone. En la parte superior, la tapa será tipo disc-top, de material plástico y color dorado. Por último, en la parte inferior, estarán los datos sobre el lote y fechas de producción y vencimiento. Además, el frasco contará con un empaque secundario de caja de cartón blanco con información relevante acerca del producto y empresa.

Producto aumentado: La empresa contará con páginas de Facebook e Instagram y teléfonos corporativos de atención al cliente y servicio postventa. Asimismo, el producto contará con 06 meses de garantía.

Figura 2.1

Diseño tentativo del frasco de vidrio

Fuente: The Body Shop (2018)

Figura 2.2

Diseño tentativo de etiqueta de producto

Elaboración propia

Figura 2.3

Código QR

Elaboración propia

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

El principal uso del aceite extraído a partir de semillas de mango es el de cosmético para el cuidado de la piel, en específico para la rehidratación de esta última. Entre los principales beneficios y propiedades que posee el producto en cuestión, se encuentran los siguientes: ayuda a reducir cicatrices y manchas en la piel, puede ser usado de día y noche, ayuda a regular la cantidad de grasa presente en la piel, ayuda a combatir el envejecimiento de la piel gracias a los altos porcentajes de vitaminas A y C, protege la piel de los rayos UV, mejora la circulación gracias a que es un aceite rico en ácidos grasos, estimula la síntesis del colágeno debido a que contiene polifenoles. Asimismo, puede ser usado en el cabello ya que lo repara, hidrata, suaviza, fortalece y aporta brillo (The Cosmethics, 2018).

Como bienes sustitutos del aceite en estudio se tiene principalmente al aceite de bergamota, y en menor medida a los aceites de girasol y palta. De manera indirecta, se tiene también a los aceites esenciales. Para hacer frente a los productos sustitutos

mencionados, el producto en estudio presenta una mejor propuesta de valor compuesta no sólo de beneficios superiores a otros aceites en el cuidado de la piel, sino que además plantea una relación precio/rendimiento más atractivo para el consumidor.

En cuanto a los bienes complementarios, existen varios como, por ejemplo: cremas humectantes, cremas hidratantes, esencias, entre otros. Un punto importante a resaltar es que el aceite en estudio puede ser utilizado al mismo tiempo que los bienes complementarios mencionados, sin necesidad de que exista alguna alteración o reacción negativa sobre el usuario, puesto que la mayoría de estos productos son de origen natural.

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

En tanto que el producto en estudio busca ocupar una parte de la demanda de los productos de alta calidad para el cuidado de la piel, es necesario dirigir su comercialización hacia áreas geográficas que presenten patrones de consumo que se ajusten con el perfil del consumidor de productos cosméticos premium. Es por ello, que se decidió abarcar la zona geográfica de Lima Metropolitana, y considerando a las personas de niveles socioeconómicos B y C.

2.1.4 Análisis del sector industrial

A continuación, se analizará el sector industrial al que aplica el producto en estudio a través del Análisis de las 5 Fuerzas de Porter:

- Amenaza de nuevos ingresantes: Baja

  Debido a la existencia de barreras altas de ingreso al sector como, por ejemplo: gran inversión de capital para la implementación de una planta procesadora de aceite, manejo de grandes volúmenes de producción o economías de escala, marcada diferenciación de productos, regulación legislativa de sanidad de productos, necesidad de contar con una amplia red de canales de distribución, etcétera.

- Poder de negociación de los proveedores: Medio con tendencia hacia abajo

  Los proveedores de la materia prima y de ciertos insumos (envases, etiquetas, tapas, etc.) cuentan con un bajo poder de negociación, puesto que la MP es desechada, y porque existe gran cantidad de suministradores de estos insumos. Por otro lado, los proveedores de maquinarias e insumos químicos

cuentan con un gran poder de negociación puesto que lo que proveen es lo suficiente difícil de encontrar en el mercado. Además, la mayoría de los proveedores no están interesados en la integración hacia adelante.

- Poder de negociación de clientes: Medio con tendencia hacia alto
  Puesto que los clientes serán los supermercados, las cadenas de farmacias y pequeños negocios, se puede decir que ellos cuentan con un alto poder de negociación ya que exigen ciertos requisitos en lo que respecta a certificaciones, tamaños de lote, márgenes de precio, entre otros. Sin embargo, es importante mencionar, que los clientes no se encuentran interesados en la integración hacia atrás, puesto que el proceso demanda una fuerte inversión de capital.
- Amenaza de productos sustitutos: Media
  Existen varios productos que cumplen con la misma función que la del presente proyecto, tales como: jabones, geles, cremas, productos naturistas, entre otros. Sin embargo, el producto propuesto tendrá un menor precio, por lo tanto, la amenaza será media.
- Intensidad de la rivalidad entre los competidores actuales: Baja
  Se puede decir que el sector es consolidado ya que existen grandes empresas que ocupan gran porcentaje de la participación del mercado. Por otro lado, las barreras de salida son bajas debido a que la maquinaria puede ser utilizada para la producción de otros aceites.

En conclusión, de acuerdo al análisis Porter, el sector es medianamente atractivo. Sin embargo, se tiene la ventaja de que se aprovechará un recurso no explotado por otras empresas, y se producirá un producto distinto para el cuidado de la piel. Además, se contribuirá al cuidado del medio ambiente al disminuir la cantidad de desechos que se vierten al suelo y mares.

2.1.5 Modelo de Negocios (Canvas)

Se utilizó la metodología Canvas a fin de tener un panorama general del proyecto a través de la identificación de las aristas más importantes para el plan de negocio. A continuación, se presenta:

Tabla 2.1

Modelo de negocios - Canvas

<table>
<tr>
<td rowspan="2">Asociaciones clave
- Con empresas exportadoras de mango procesado.
- Con proveedores de tecnología y maquinaria útiles para el proyecto.
- Con distribuidores y canales de venta.</td>
<td>Actividades clave
- Proceso de extracción de aceite a partir de semillas de mango.
- Distribución.
- Comercialización.</td>
<td rowspan="2">Propuestas de valor
Brindar un producto orgánico como lo es el aceite extraído a partir de semillas de mango. Este tiene “aplicaciones como sustituto de la manteca de cacao en la elaboración de productos de confitería. También se puede usar en la industria de cosméticos…” (Pereira & Meireles, 2009; Nzikoe et al., 2010). Además, al aprovechar esta semilla que actualmente se desecha, se contribuiría a cuidar el medioambiente reduciendo la contaminación del suelo.</td>
<td>Relaciones con los clientes
- Relación cercana y personalizada.
- Negociación directa.
- Atención oportuna.
- Garantía y servicio postventa de calidad.
- Fidelización.</td>
<td rowspan="2">Segmentos de mercado
- Segmentación geográfica: Lima Metropolitana.
- Segmentación demográfica: hombres y mujeres en un rango de edades entre 15 y 70 años.
- Segmentación psicográfica: Niveles socioeconómicos B y C.
- Las personas serán los clientes finales, puesto que el aceite será un producto de consumo.</td>
</tr>
<tr>
<td>Recursos clave
- Materia prima.
- Personal calificado.
- Infraestructura y tecnología de vanguardia.
- Recursos financieros.</td>
<td>Canales
- Supermercados
- Cadenas de farmacias
- Venta directa
- Spas y otros</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="3">Estructura de costes
- Costos fijos: Costos de administración y ventas, Costos financieros, CIF fijos, etc.
- Costos variables: Mano de obra directa, Materiales directos, CIF variables, etc.</td>
<td colspan="3">Fuentes de ingresos
- Ingresos por venta de aceite de mango.
- Ingresos por venta del residuo o subproducto de la extracción.</td>
</tr>
</table>

Elaboración propia

2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado

Para la realización del estudio de mercado del presente proyecto se utilizarán diversas fuentes de información, que incluyen tanto: primarias, secundarias y terciarias. Dentro de las primarias, se hará uso de la técnica cuantitativa, a través del diseño y aplicación de encuestas; y la técnica cualitativa, mediante la realización de entrevistas a expertos en el tema principal que aborda el estudio. Por otro lado, se considerarán como fuentes secundarias a las tesis, libros, papers y revistas científicas que cuenten con información relevante. Por último, se recopilarán datos importantes provenientes de bases de datos y páginas web, siendo estas últimas, fuentes terciarias.

El presente proyecto consideró al análisis de regresión como la mejor vía para realizar la proyección de la demanda, frente a otros métodos cuantitativos o cualitativos, tales como: método Delphi, Creación de escenarios, Tasas de crecimiento, entre otros. Se escogió el método de regresión debido a que se puede observar una tendencia en el comportamiento de la demanda en relación al tiempo. Asimismo, se tomará en consideración el coeficiente de determinación ya que mediante este se puede analizar el grado de relación que existe entre la variable dependiente y la independiente, siendo un coeficiente de determinación mayor a 0.8 aceptable para representar la relación entre las variables.

2.3 Demanda potencial

2.3.1 Patrones de consumo

De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística e Informática, en el Perú habrá un incremento poblacional de alrededor de 6% para el año 2025 tomando como base el 2019, y la población de entre 15 a 70 años representará aproximadamente un 70% del total nacional. Según estos datos, se puede decir que este crecimiento se verá reflejado, a su vez, en un mayor consumo de ciertos productos y en un menor consumo de otros. En la siguiente tabla, se puede apreciar el detalle del crecimiento poblacional que se presentará en el Perú en los próximos 6 años, así como indicadores relevantes para la presente investigación y para determinar la demanda potencial.

Tabla 2.2

Poblacional nacional

Indicador	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Población total nacional (miles personas)	32,824	33,149	33,470	33,788	34,102	34,412
Población nacional de 15 a 70 años de edad (miles personas)	22,735	23,040	23,341	23,636	23,924	24,202
Representación porcentual	69.26%	69.50%	69.74%	69.95%	70.15%	70.33%
Crecimiento anual de la población nacional de 15 – 70 años de edad	-	1.34%	1.31%	1.27%	1.22%	1.16%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (2019)
Elaboración propia

Referente a los aspectos culturales, según Euromonitor International, el consumo de productos para la piel en el Perú (específicamente productos para el cuidado del cuerpo en general) ha venido disminuyendo durante los últimos 5 años, a pesar de un fuerte crecimiento en ventas aproximadamente 10 años antes. Este panorama estaría explicado debido al fuerte crecimiento económico que se produjo hacia inicios de la segunda década del presente siglo, y debido a la recesión económica que se está viviendo en estos tiempos.

Asimismo, la disminución en volumen de ventas estaría asociada a la poca entrada de nuevos competidores al mercado, por lo cual las compañías que cuentan con una alta participación tendrían gran poder de negociación respecto a los precios. Sin embargo, gracias a la proyección que realizó esta reconocida base de datos, se tiene un mejor panorama en el cual las ventas de estos productos irán aumentando año tras año. Esto debido a que los productos para el cuidado de la piel seguirán siendo un potencial nicho de mercado regido por la oferta de productos de alta calidad y sin un elevado procesamiento químico. Además, puesto a que la sociedad se orientará más hacia el consumo de productos naturales y que contribuyan con el cuidado del medio ambiente. Lo descrito anteriormente se presenta en la tabla a continuación.

Tabla 2.3

Venta de productos para el cuidado del cuerpo en Perú

	Año	Total ventas (miles unidades)
Histórico	2009	21,669
	2010	25,493
	2011	27,039
	2012	28,612
	2013	29,349
	2014	28,893
	2015	28,086
	2016	27,034
	2017	26,418
	2018	26,286

Fuente: Euromonitor International (2019)
Elaboración propia

2.3.2 Determinación de la demanda potencial

Para determinar la demanda potencial se tuvo como referencia información extraída de Euromonitor acerca del consumo per cápita de productos para el cuidado de la piel en algunos países de la región, además se consideró el porcentaje de aceites respecto al total de productos de cuidado para la piel, proporcionada por un experto en el sector, que es del 7%. Como se observa en la siguiente tabla, Chile presenta el mayor consumo per cápita, y Perú cuenta con el menor registro y, por consiguiente, con una gran demanda potencial por cubrir.

Tabla 2.4

Consumo per cápita (litros) – Sudamérica

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Argentina	0.84	0.75	0.83	0.65	0.73	0.73	0.72	0.73	0.74	0.76	0.78	0.78
Chile	1.09	1.11	1.14	1.15	1.16	1.15	1.14	1.15	1.14	1.17	1.18	1.18
Colombia	0.54	0.56	0.43	0.41	0.45	0.42	0.44	0.45	0.47	0.47	0.47	0.46
Ecuador	0.55	0.53	0.48	0.41	0.38	0.44	0.44	0.44	0.45	0.45	0.45	0.46
Perú	0.01	0.01	0.33	0.33	0.35	0.39	0.4	0.41	0.41	0.42	0.43	0.43

Fuente: Euromonitor International (2018)
Elaboración propia

Para el cálculo de la demanda potencial se consideró lo siguiente:

- Consumo per cápita (Chile): 1.14 litros
- Población peruana al 2019: 32,495,500 personas
- Porcentaje de ventas de aceites respecto a las ventas totales de productos para el cuidado de la piel: 7%

$$Demanda\ potencial = 1.14 \frac{litros}{persona - año} * 32\ 495\ 500\ personas * 0.07$$
$$= 2\ 593\ 140.9 \frac{litros}{año}$$

2.4 Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes de información

2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica

2.4.1.1 Ventas tomando como fuente bases de datos de inteligencia comercial

Para poder determinar la demanda del proyecto en base a data histórica, se tomó como referencia data de Euromonitor sobre ventas de productos para el cuidado del cuerpo (extraído de la data de ventas de cuidado de la piel) en el Perú. Para poder disgregar este total de ventas, se consultó con un experto en la materia y se tomó como referencia que el mercado de aceites para el cuidado para la piel ocupa un 7% del total y que el volumen promedio de cada unidad de aceite vendido es de aproximadamente 120ml. A continuación, se muestra la tabla con los datos respectivos.

Tabla 2.5

Ventas de productos para el cuidado del cuerpo y de aceites

Año	Total ventas (miles unids)	7% Total ventas (miles unids)	7% Total ventas (litros)
2009	21,669	1,516.83	182,019.60
2010	25,493	1,784.51	214,141.20
2011	27,039	1,892.73	227,127.60
2012	28,612	2,002.84	240,340.80
2013	29,349	2,054.43	246,531.60
2014	28,893	2,022.51	242,701.20
2015	28,086	1,966.02	235,922.40
2016	27,034	1,892.38	227,085.60
2017	26,418	1,849.26	221,911.20
2018	26,286	1,840.02	220,802.40

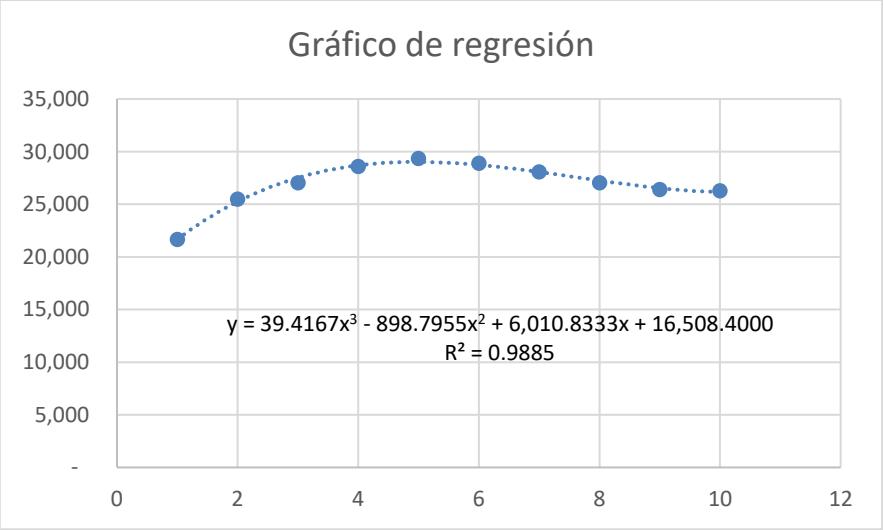
Fuente: Euromonitor International (2018)
Elaboración propia

2.4.1.2 Proyección de la demanda

Para realizar la proyección de la demanda del proyecto, se decidió utilizar el método de regresión puesto que existe una relación estrecha entre la variable dependiente y la independiente, en este caso, las ventas y el tiempo, respectivamente. Esto último se sustenta en el hecho que el coeficiente de determinación es 0.9885. A continuación, se presenta la gráfica de regresión, así como los datos proyectados.

Figura 2.4

Proyección de la demanda



Elaboración propia

Tabla 2.6

Proyección de la demanda

Año	Total ventas (miles unids)	7% Total ventas (miles unids)	7% Total ventas (litros)
2019	26,692	1,868.44	224,212.80
2020	27,155	1,900.85	228,102.00
2021	27,640	1,934.80	232,176.00
2022	28,181	1,972.67	236,720.40
2023	28,786	2,015.02	241,802.40
2024	29,362	2,055.32	246,638.45
2025	29,949	2,096.43	251,571.22

Elaboración propia

2.4.1.3 Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación

Desde el punto de vista geográfico, el proyecto se limitará a abarcar Lima Metropolitana. En relación al aspecto psicográfico, el producto en cuestión se dirigirá a los niveles socioeconómicos B y C. En cuanto a la variable demográfica, el producto podrá ser utilizado por personas de ambos géneros, con un rango de edad de entre 15 y 70 años. Cabe resaltar que se quiso tomar en cuenta el aspecto conductual de estilo de vida saludable; sin embargo, debido a la falta de información no se contempló en el estudio.

2.4.1.4 Diseño y Aplicación de Encuestas

Con la finalidad de delimitar el mercado meta del proyecto, se realizó una encuesta para entender a profundidad los patrones de consumo del aceite extraído a partir de la semilla de mango, así como para determinar su intención e intensidad de compra. En la sección de Anexos, se detalla el diseño y contenido de la encuesta de 8 preguntas. Para el cálculo de la cantidad de personas a encuestar (n), se utilizó la fórmula que aparece a continuación, considerando lo siguiente:

- Nivel de confianza: 95% → z = 1.96
- Probabilidad de aceptación: p = 0.5
- Probabilidad de error: e = 5%

$$n = \frac{z^2 * p * (1-p)}{e^2} = \frac{1.96^2 * 0.5 * (1-0.5)}{0.05^2} \cong 385$$

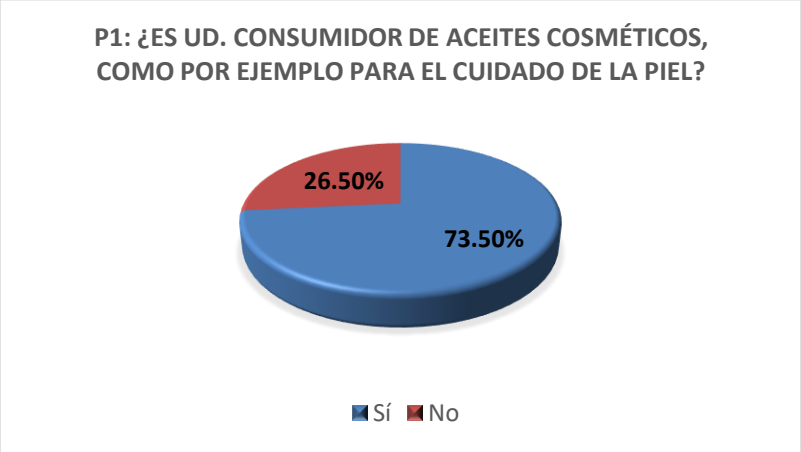
Para efectos de mejorar la precisión de los resultados, la encuesta fue aplicada a un total de 400 personas.

2.4.1.5 Resultados de la encuesta

A continuación, se presentan los resultados que arrojó la encuesta por cada pregunta:

Figura 2.5

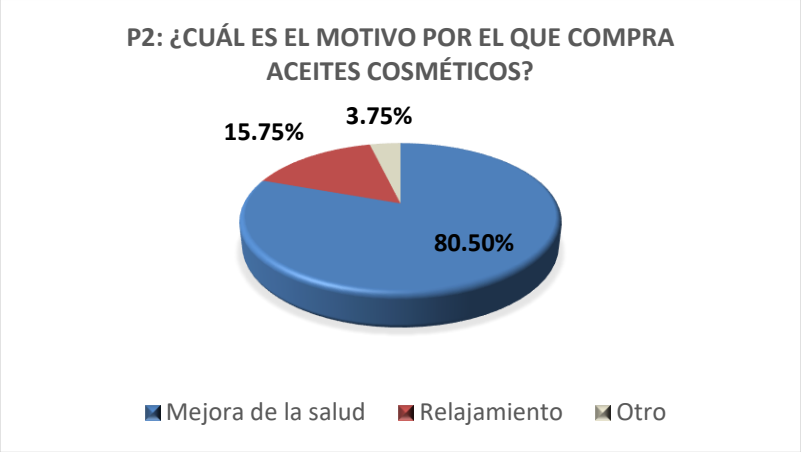
Pregunta 1 de la encuesta



Elaboración propia

Figura 2.6

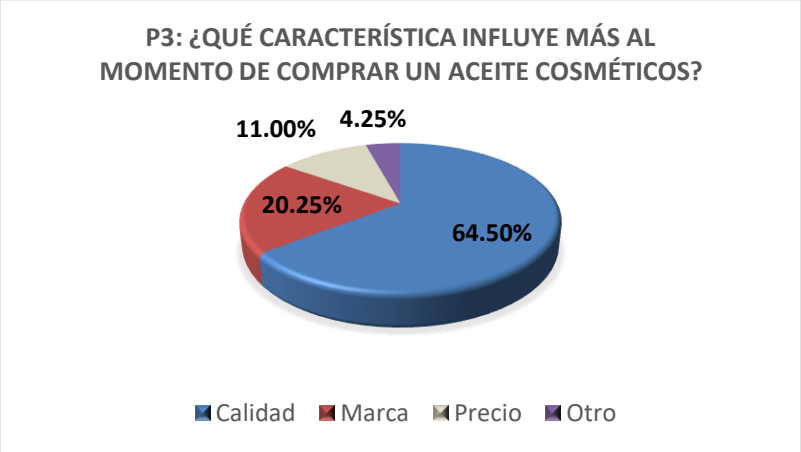
Pregunta 2 de la encuesta



Elaboración propia

Figura 2.7

Pregunta 3 de la encuesta

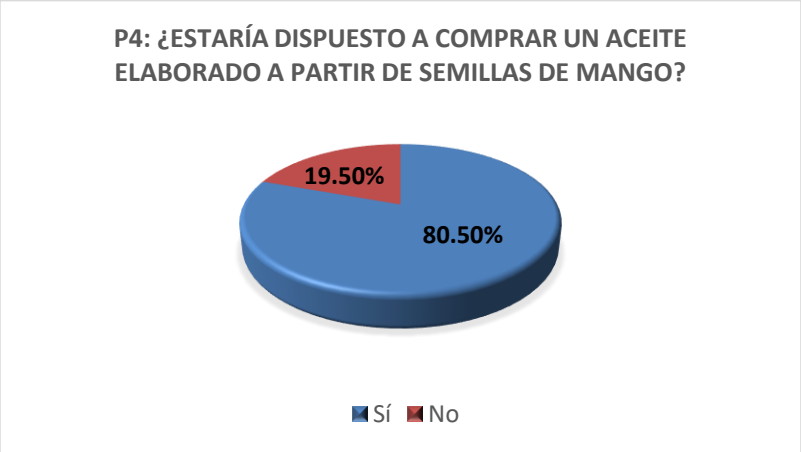


Elaboración propia

Con las preguntas 4 y 5 se buscó conocer los valores de intención e intensidad respectivamente. Del total de personas encuestadas, 322 (80.50%) respondieron que estarían dispuestas a comprar el aceite extraído a partir de la semilla de mango; mientras que, el promedio de la intensidad de compra del producto en cuestión fue de 65.19% A continuación, se presentan estos resultados gráficamente.

Figura 2.8

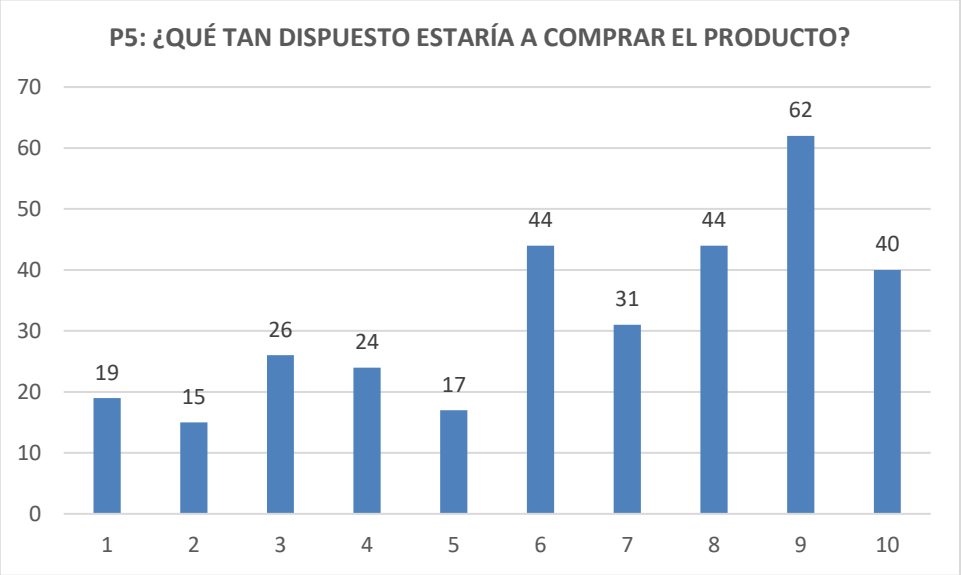
Pregunta 4 de la encuesta



Elaboración propia

Figura 2.9

Pregunta 5 de la encuesta



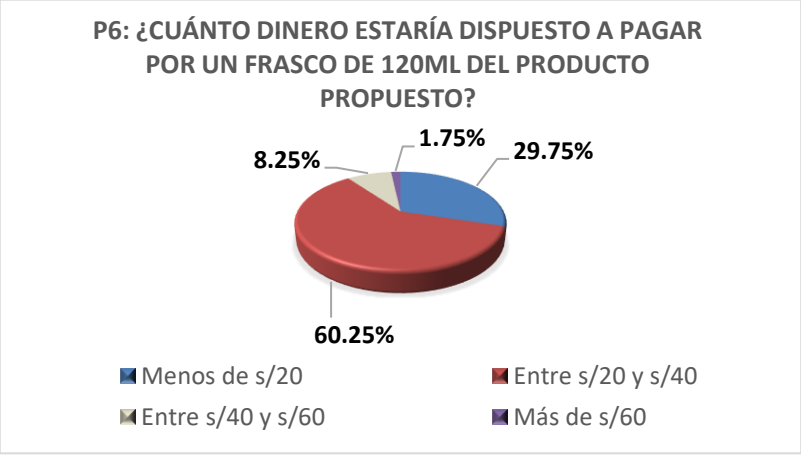
Elaboración propia

Con el promedio ponderado se obtiene el valor de la intensidad de compra:

$$I.C. = \frac{1*19+2*15+3*26+4*24+5*17+6*44+7*31+8*44+9*62+10*40}{322*10} = 0.6519$$

Figura 2.10

Pregunta 6 de la encuesta



Elaboración propia

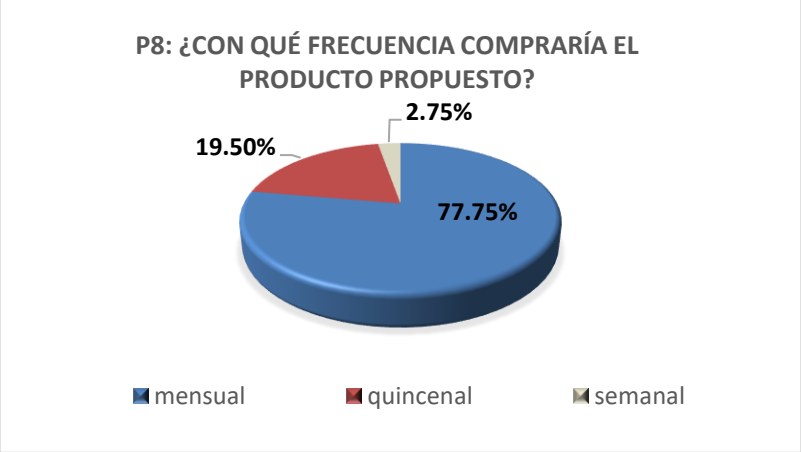
Figura 2.11

Pregunta 7 de la encuesta

Elaboración propia

Figura 2.12

Pregunta 8 de la encuesta



Elaboración propia

2.4.1.6 Determinación de la demanda del proyecto

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

- Segmentación geográfica: se utilizó el porcentaje de Lima Metropolitana respecto al total de la población peruana, este fue de 32.47%.
- Segmentación demográfica: se empleó el 72.90%, el cual representa las personas que cuentan con edades entre 15 y 70 años que viven en Lima Metropolitana.

- Segmentación psicográfica: los sectores socioeconómicos B y C comprenden el 62.8% del total de población de Lima Metropolitana. (APEIM, 2016).

Tomando como base la población de Perú al 2019 de 32,495.5 miles de personas (CPI, 2019) y las segmentaciones previamente señaladas se cuenta con una población de 4,830.51 miles de personas que representan un 14.87% del total.

Ajustando este porcentaje poblacional con los valores de intención e intensidad de compra obtenidos de la encuesta (80.50% y 65.19% respectivamente), se obtiene un factor de corrección de 7.80% para ajustar la demanda de la categoría.

Tabla 2.7

Demanda de la categoría y demanda del proyecto

Año	Demanda de la categoría (litros)	Factor de corrección	Demanda del proyecto (litros)	Demanda del proyecto (botellas)
2019	224,212.80	7.80%	17,490.68	145,756
2020	228,102.00	7.80%	17,794.07	148,284
2021	232,176.00	7.80%	18,111.88	150,932
2022	236,720.40	7.80%	18,466.39	153,887
2023	241,802.40	7.80%	18,862.83	157,190
2024	246,638.45	7.80%	19,240.09	160,334
2025	251,571.22	7.80%	19,624.89	163,541

Fuente: Euromonitor International (2019)
Elaboración propia

2.5 Análisis de la oferta

2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Dentro del sector al cual va orientado el presente proyecto, la oferta está copada casi en su totalidad por empresas importadoras. Estas se encargan de comercializar los productos que ofrecen, mas no de su producción local. Los principales productos que ofrecen al mercado son, por ejemplo: cremas, geles, aceites, lociones, perfumes, entre otros. Dentro del campo de los aceites, se utilizan diversos insumos, tanto naturales como artificiales; sin embargo, no existe en el mercado peruano una empresa que produzca o comercialice aceite extraído a partir de semillas de mango para rehidratación de la piel.

En la Tabla 2.9, se presentan las principales empresas comercializadoras de productos cosméticos en el Perú, así como las principales marcas que venden.

Tabla 2.8

Empresas comercializadoras de cosméticos en Perú

Empresa	Principales marcas
Beiersdorf SAC	Nivea, Eucerin, Nivea Men, Liposan, Hansaplast
Unique SA	Unique, Sentiva, Totalist, Body Spa, Bio Milk, Eau Vitale
Unilever Andina Perú SA	Dove, Axe, Rexona, Pond's, Impulse, Lux
Natura Cosméticos SA	Amó, Ekos, Plant, Tododia, Una, Chronos, Essencial
Cetco SA	Ésika, L'bel, Cyzone
L'Oréal Perú SA	Vichy, La Roche-Posay, Skin Ceuticals, Lancôme
Johnson & Johnson del Perú SA	Johnson's, Neutrogena, Neko
Productos Avon SA	True, Anew, Naturals, Care, Encanto, Color Trend
Oriflame Perú SA	NovAge, Love Nature, Optimals, Essentials, Pure Skin
Otros	Perfumerías Unidas, Portugal, Dr. Zaidman

Elaboración propia

2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales

Al 2018, se cuenta con tres grandes compañías que ocupan conjuntamente 47.80% del mercado, siendo estas: Beiersdorf, Unique y Unilever. Como se puede apreciar en la Tabla a continuación, a través de los últimos años la participación de mercado de estas empresas se ha ido incrementando y siempre se han mantenido las mismas liderando el sector respecto a la repartición del mercado.

Tabla 2.9

Participación de mercado de los competidores actuales (%)

Empresa	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Beiersdorf SAC	14,70	15,30	15,60	15,90	16,80	16,60	17,00	17,90	18,60	19,10
Unique SA	17,60	17,40	17,50	17,90	18,50	18,60	18,10	18,40	18,80	18,90
Unilever Andina Perú SA	9,10	8,60	8,80	9,10	9,20	9,80	10,20	10,10	10,00	9,80
Natura Cosméticos SA	7,30	7,30	7,30	7,40	6,40	7,10	7,50	9,20	9,20	9,60
Cetco SA	9,20	10,40	10,10	9,70	8,80	7,70	6,60	7,60	7,70	7,70
L'Oréal Perú SA	2,00	2,10	2,20	2,90	3,10	3,80	4,30	5,00	5,10	5,00
Johnson & Johnson del Perú SA	3,80	3,80	3,70	3,80	3,90	3,90	3,90	4,00	4,00	3,90
Productos Avon SA	5,50	5,60	4,40	4,50	3,80	3,60	3,30	3,60	3,40	3,50
Oriflame Perú SA	1,70	1,50	1,40	1,10	1,40	1,40	1,70	2,10	2,30	2,40
Otros	29,20	28,00	28,90	27,80	28,10	27,50	27,40	22,20	20,90	19,90

Fuente: Euromonitor International (2019)
Elaboración propia

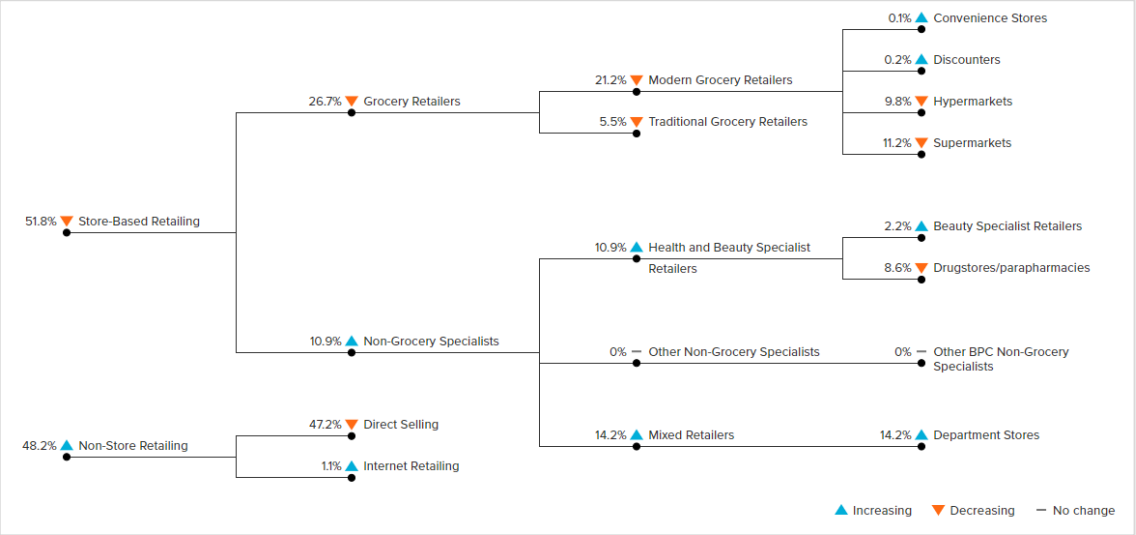
2.6 Definición de la estrategia de comercialización

2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

Para definir las políticas de comercialización y distribución del producto en estudio, se consideró la información extraída de Euromonitor, que se presenta a continuación:

Figura 2.13

Distribución de canales para productos para el cuidado de la piel en Perú



Fuente: Euromonitor International (2019)

Con el análisis de la información de la figura anterior, se pudo determinar que para el presente proyecto se utilizará un canal de distribución indirecto de una etapa, en el cual participarán el productor, el minorista y el cliente final.

Figura 2.14

Canal de distribución para el proyecto

Elaboración propia

Los principales clientes minoristas fueron escogidos bajo los criterios de segmentación descritos en los acápites anteriores, estos serán: Vivanda (Supermercados Peruanos), Wong (Cencosud) y las cadenas de farmacias Boticas & Salud, MiFarma e

InkaFarma. Asimismo, se buscará incursionar en menor medida en negocios pequeños del rubro, tales como: spas, tiendas naturistas, tiendas especializadas, entre otros.

Es importante mencionar, además, que para los repartos de la mercadería se contará con una van comercial tipo furgón que recorrerá una ruta trazada desde la planta hacia las distintas locaciones de los clientes (minoristas).

2.6.2 Publicidad y promoción

Al ser el producto en estudio perteneciente al sector de cosméticos, es sumamente importante su publicidad y promoción para la captación de clientes e ingreso por ventas. A continuación, se detallan algunos instrumentos que servirán para promocionar el aceite extraído a partir de semillas de mango:

- Redes sociales: Se contará con páginas de Facebook e Instagram. Estas servirán para que el cliente final pueda conocer más acerca del producto con información acerca de: precios, promociones, fotos, videos. Asimismo, a través de estas redes sociales, los clientes podrán compartir sus experiencias y se podrá calificar al producto. Cabe mencionar que el frasco de vidrio contendrá en la parte posterior un código QR (Fig. 2.3, pag.11), que conducirá al cliente directamente a estas páginas con el uso de su smartphone.
- Counter display & tester: Consiste en exhibidores ubicados en puntos estratégicos de venta para una mejor promoción y publicidad del producto. Asimismo, estos contarán con frascos de prueba para que los clientes puedan testear el aceite.

Figura 2.15

Diseño tentativo del counter display

Fuente: Beauty & Beauty Cosmetic (2019)

- Volantes publicitarios: Se repartirán volantes para que los clientes puedan informarse mejor acerca del producto y así se llegue a más público y se incrementen las ventas. Los flyers estarán colocados cerca a los exhibidores a fin de que se pueda publicitar más el aceite en estudio.
- Participación en ferias de productos relacionados: El producto se presentará en ferias locales del sector cosmético a fin de promocionarlo y darlo a conocer a un mayor número de personas. Algunas de estas ferias son: Cosmo Beauty Professional Lima, Fibella, Expo Farma y Cosmética, entre otras.

2.6.3 Análisis de precios

2.6.3.1 Tendencia histórica de los precios

Al no existir datos publicados acerca de la tendencia histórica de precios de productos de cosmética relacionados con el cuidado, se decidió determinar este registro en base al Índice de Precios al Consumidor y al precio promedio de los productos para el cuidado de la piel al año 2018, que es S/ 33.93 (Euromonitor, 2018). A continuación, se puede observar que los precios han aumentado en promedio 2.90% anualmente.

Tabla 2.10

Tendencia histórica de precios

Año	2013	2014	2015	2016	2017	2018
IPC	111.67	115.53	119.62	123.62	127.00	128.81
Factor	0.87	0.90	0.93	0.96	0.99	1.00
Precio (S/)	29.42	30.43	31.51	32.56	33.45	33.93
% Var.	-	3.46%	3.54%	3.34%	2.73%	1.43%

Fuente: Superintendencia Nacional de Aduanas y Administración Tributaria (2019) y Euromonitor (2018)
Elaboración propia

2.6.3.2 Precios actuales

En la Tabla 2.12, se puede observar que existe una gran variedad de precios para productos del cuidado de la piel, es por ello que se sacó un promedio del precio por ml de cada producto y se determinó que era 0.2828 soles por ml. Este precio multiplicado por los 120 ml del producto resulta S/ 33.93.

Tabla 2.11

Precios actuales

Empresa	Marca	Categoría	Tamaño	Precio (S/)	Precio (S/ x ml)
Beiersdorf	Nivea Hand	Cuidado de manos masivo	75 ml	19.9	0.2653
Oriflame	Oriflame	Cuidado del cuerpo	125 ml	36.9	0.2952
L'Oréal	La Roche-Posay	Líquidos / cremas premium	200 ml	64.9	0.3245
Cela Cosméticos	Clinique	Tonificadores premium	400 ml	98.4	0.2460

Fuente: Euromonitor (2019)
Elaboración propia

2.6.3.3 Estrategia de precio

Para el presente proyecto, se decidió que la estrategia de precio más conveniente sería la penetración de mercado, puesto que el tamaño de mercado es amplio, los costes de producción y distribución pueden disminuir con economías de escala, y porque existe una gran competencia en el sector de cosméticos. Es por ello que el precio al que se ofrecerá el producto será de S/ 30.00, y tal como se pudo apreciar en el inciso anterior, este valor se encuentra por debajo del promedio.

La estrategia escogida consiste en introducir el producto a un precio relativamente bajo pero acorde a la competencia, esto con el fin de: atraer rápidamente a un gran número de clientes, generar un volumen de ventas apropiado, contar con la participación de mercado que se desea, y desalentar a nuevos competidores próximos a entrar al sector.

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

Para determinar una óptima localización de la planta a nivel macro, se consideraron los siguientes factores:

- Cercanía al mercado objetivo (A): La planta deberá situarse en una ubicación cercana a los puntos de distribución y venta, de manera que se puedan disminuir los costos de transporte y se genere flexibilidad para la comercialización del producto.
- Cercanía a plantas procesadoras de mango (B): Puesto que la materia prima del producto son las semillas de mango, la planta deberá situarse en alguna zona cercana a las plantas procesadoras de esta fruta como, por ejemplo: conserveras, productoras de jugo de mango, exportadoras, etc.; de modo que, se pueda garantizar un rápido abastecimiento de la materia prima y bajos costos de transporte.
- Disponibilidad de mano de obra (C): Debido a que el proceso de producción no será automatizado en su totalidad, será necesario tomar en cuenta este factor para la operatividad, supervisión y correcto manejo de la planta.
- Existencia de parques industriales (D): La planta deberá estar situada en una zona industrial que cuente con todas las facilidades necesarias para establecer la planta del presente proyecto.
- Disponibilidad de agua y electricidad (E): Se debe asegurar el abastecimiento de estos recursos puesto que son utilizados en gran medida en el proceso productivo. Es vital para el funcionamiento continuo de las máquinas y equipos, y, por ende, de la planta. Asimismo, es bastante importante para evitar retrasos en la producción y gastos no contemplados.

Con el fin de analizar la importancia relativa de los factores macro, se procedió a elaborar una tabla de enfrentamiento. Se asignaron los valores uno (1) para determinar

que el factor es “más o igual importante” que el factor con el que es comparado; y cero (0) para determinar que el factor es “menos importante” respecto al otro.

Tabla 3.1

Tabla de enfrentamiento de los factores de macro localización

Factor	A	B	C	D	E	Conteo	Hi
A		1	1	1	1	4	0.3333
B	1		1	1	1	4	0.3333
C	0	0		0	1	1	0.0833
D	0	0	1		1	2	0.1667
E	0	0	1	0		1	0.0833
					Total	**12**	**1.0000**

A: Cercanía al mercado objetivo; B: Cercanía a plantas procesadoras de mango; C: Disponibilidad de mano de obra; D: Existencia de parques industriales; E: Disponibilidad de agua y electricidad
Elaboración propia

Gracias a la matriz anterior se puede determinar que los factores predominantes son: Cercanía al mercado objetivo y Cercanía a plantas procesadoras de mango, le sigue en importancia el factor Existencia de parques industriales, y finalmente los factores Disponibilidad de mano de obra y Disponibilidad de agua y electricidad.

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

Teniendo en cuenta los factores para determinar la macro localización de la planta, se escogieron tres alternativas: Piura, Lambayeque y Lima Metropolitana. A continuación, se detallan estos departamentos:

Piura:

Se encuentra ubicado en la costa norte del Perú y comparte frontera con Ecuador al noreste. Cuenta con una extensión de 35 891 km^2, y con un clima árido y tropical, con ausencia de lluvias todo el año. Se encuentra dividido en 8 provincias y 65 distritos, siendo su capital la ciudad de Piura. Según INEI (2017), este departamento cuenta con una población de 1.9 millones de habitantes. Por otro lado, cuenta con 8 948 km de carreteras, 3 puertos (Paita, Talara y Bayóvar) y 1 aeropuerto principal “CAP. FAP Guillermo Concha Iberico”. Es el departamento con mayor producción de mango (BCRP, 2018).

Figura 3.1

Mapa del departamento de Piura

Fuente: Google Maps (2019)

Lambayeque:

Limita por el norte con Piura, por el sur con La Libertad, por el este con Cajamarca, y por el oeste con el océano Pacífico. La mayor parte de su territorio se encuentra sobre tierra desértica, aunque también posee otros ecosistemas como el bosque seco y las yungas costeras (PromPerú, 2019). Tiene una extensión de 14 231 km^2 y está dividido en tres provincias: Chiclayo, Lambayeque y Ferreñafe, siendo su capital la ciudad de Chiclayo. Su población es de 1.2 millones de habitantes, según el último censo realizado por el INEI en el 2017. Es el segundo departamento con mayor producción de mango (BCRP, 2018).

Figura 3.2

Mapa del departamento de Lambayeque

Fuente: Google Maps (2019)

Lima:

Es el departamento más poblado del Perú con 9 485 405 habitantes (INEI, 2017). Cuenta con una superficie de 34 892 km^2 y se divide en 10 provincias, siendo la ciudad de Lima la capital del departamento y del país. Se caracteriza por tener un clima árido y semi

cálido en la mayor parte del año. Limita por el norte con Áncash, por el sur con Ica, por el este con Pasco, Junín y Huánuco, y por el oeste con el océano Pacífico. Cuenta con vías de acceso de tipo aéreo, terrestre y marítimo.

Figura 3.3

Mapa del departamento de Lima

Fuente: Google Maps (2019)

3.3 Evaluación y selección de localización

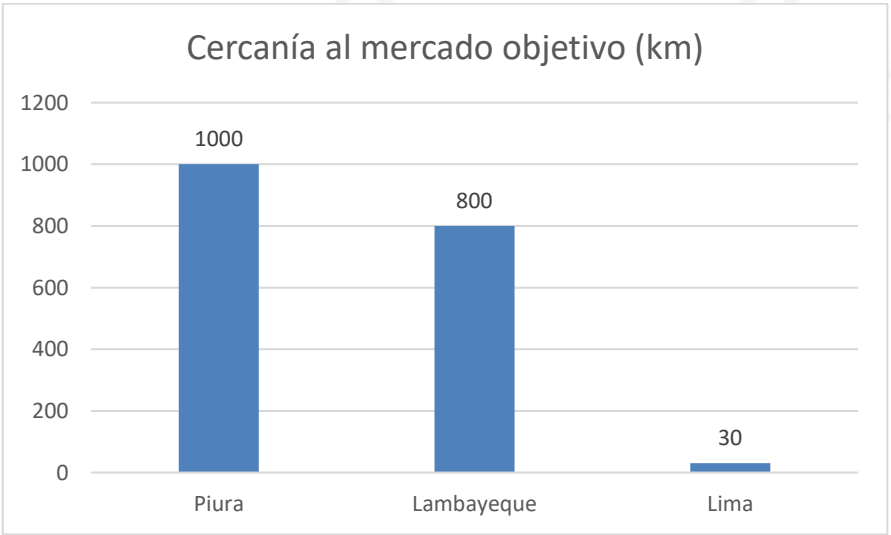
3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización

A: Cercanía al mercado objetivo

En el gráfico que se presenta a continuación, se puede ver que Lima es la mejor opción respecto al factor de cercanía al mercado objetivo.

Figura 3.4

Cercanía al mercado objetivo (km)



Fuente: Google Maps (2019)
Elaboración propia

B: Cercanía a plantas procesadoras de mango

Tabla 3.2

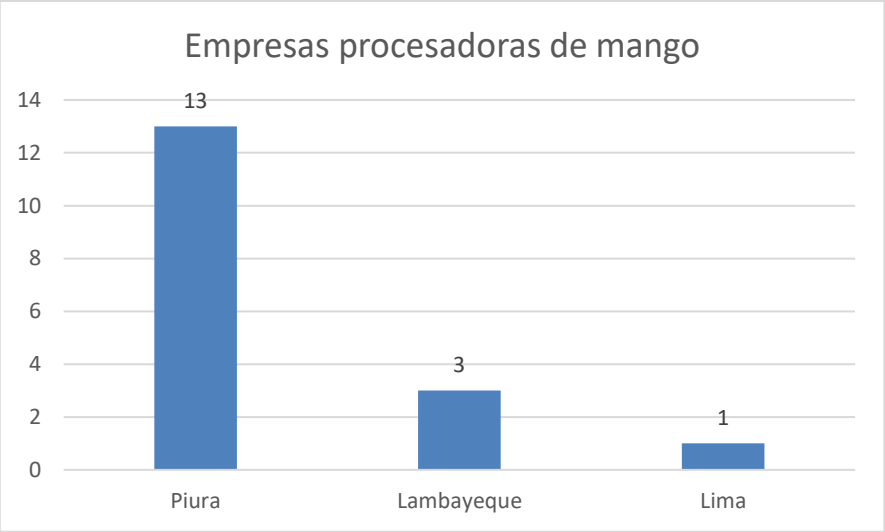
Empresas procesadoras de mango

PIURA	CAMPOSOL S.A.
	SUNSHINE EXPORT S.A.C
	DOMINUS S.A.C
	FLP DEL PERU S.A.C.
	FRUTAS DE PIURA S.A.C.
	TROPICAL FRUIT TRADING PERU S.A.C.
	JUMAR PERU S.A.C.
	AGROCOSTA PERU S.A.C.
	CC TROPICALES S.A.C.
	AGROPALL EXPORT S.A.C.
	M & C FRUITS COMPANY S.A.C.
	AGRO WASI TAMBO S.A.C.
	AGRO INKA PERU EXPORT S.A.C.
LAMBAYEQUE	EXOTIC'S PRODUCERS & PACKERS S.A.C.
	TROPICAL FARM S.A.C.
	PRONATUR S.A.C
LIMA	PASSION FRESH S.A.C.

Fuente: Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior – SIICEX (2019)
Elaboración propia

Figura 3.5

Empresas procesadoras de mango



Fuente: Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior – SIICEX (2019)
Elaboración propia

Tal como se muestra en los datos anteriores, Piura cuenta con el mayor número de empresas procesadoras de mango.

C: Disponibilidad de mano de obra

Como se aprecia en los datos que se presentan a continuación, Lima es la que cuenta con mayor PEA desocupada.

Tabla 3.3

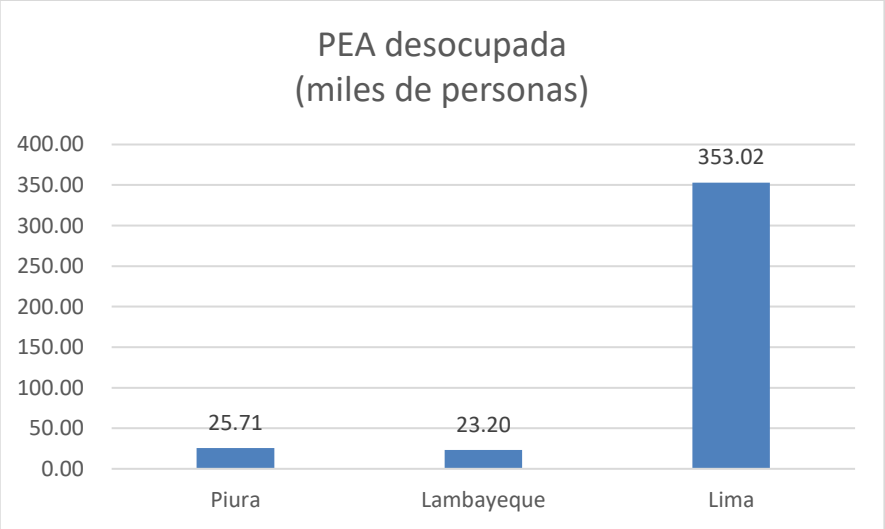
Disponibilidad de mano de obra

Departamento	PEA	PEA ocupada	PEA desocupada
Piura	930.67	904.97	25.71
Lambayeque	651.62	628.42	23.20
Lima	5,543.25	5,190.23	353.02

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017)
Elaboración propia

Figura 3.6

Disponibilidad de mano de obra



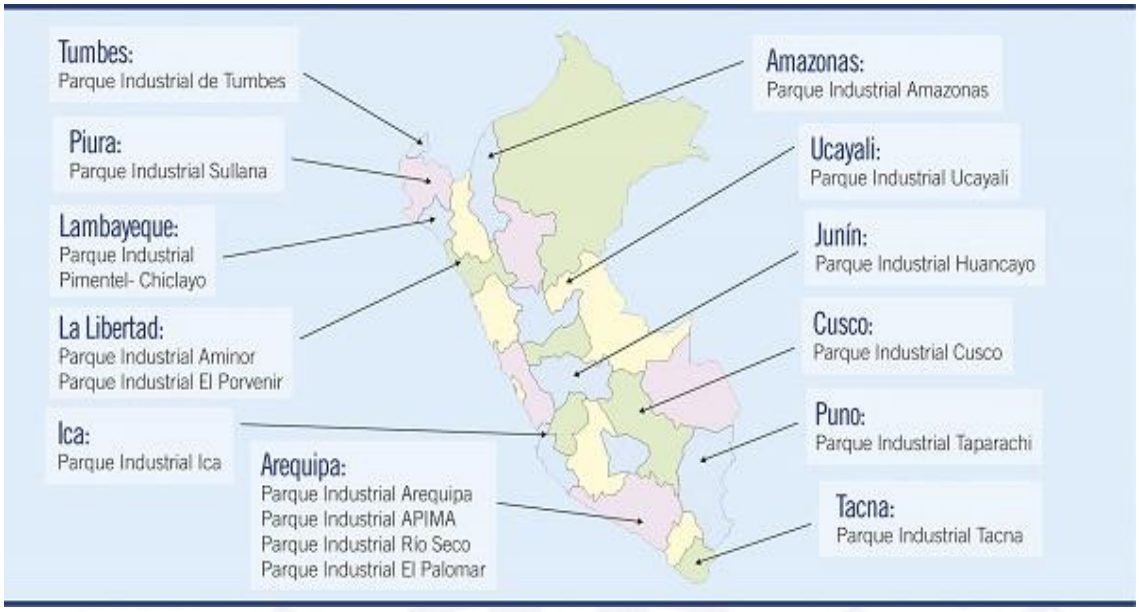
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017)
Elaboración propia

D: Existencia de parques industriales

El departamento de Lima es el que cuenta con mayor cantidad de parques industriales en su territorio.

Figura 3.7

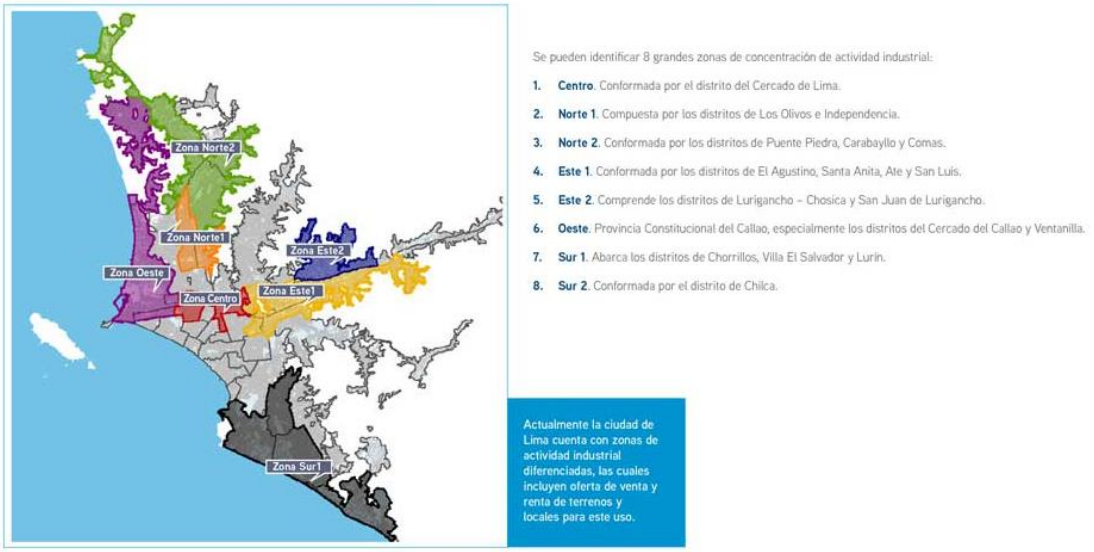
Parques industriales en Perú



Fuente: Ministerio de la Producción (2016)

Figura 3.8

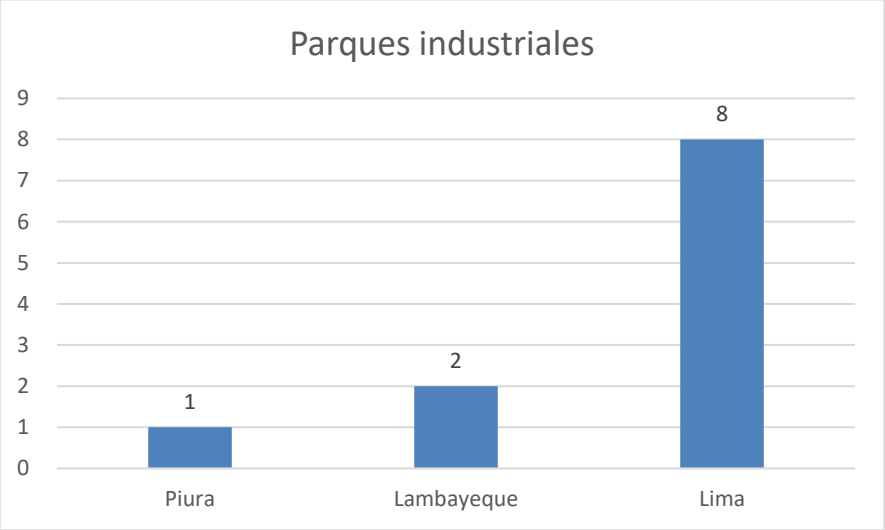
Parques industriales en Lima



Fuente: Colliers International (2016)

Figura 3.9

Disponibilidad de parques industriales



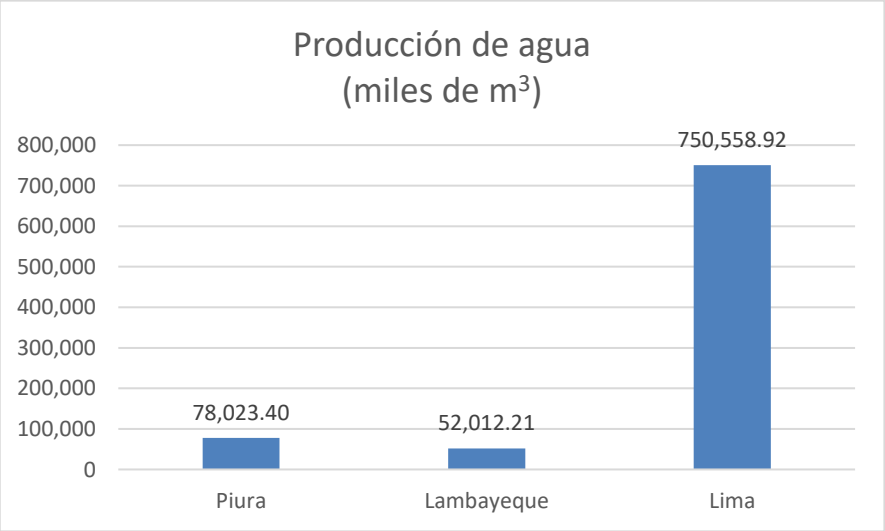
Fuente: Ministerio de la Producción (2016) y Colliers International (2016)
Elaboración propia

E: Disponibilidad de agua y electricidad

Tal como se puede apreciar en los gráficos que se presentan a continuación, Lima es el departamento con mayor disponibilidad de agua y electricidad con amplia ventaja en comparación a las otras opciones.

Figura 3.10

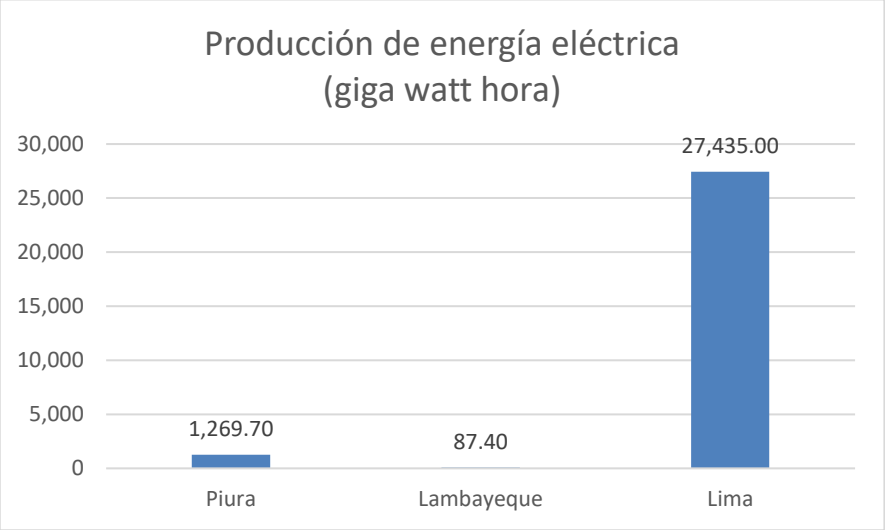
Producción de agua (miles de m3)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (2016)
Elaboración propia

Figura 3.11

Producción de energía eléctrica (giga watt hora)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (2016)
Elaboración propia

Partiendo de toda la información anterior, se elaboró un Ranking de factores para determinar la ubicación más apropiada. Cabe mencionar que se utilizó la siguiente escala de calificación: 1 = deficiente, 3 = regular, 5 = excelente.

Tabla 3.4

Ranking de factores - Macro localización

Factor	Hi	Piura		Lambayeque		Lima	
		Calif.	Punt.	Calif.	Punt.	Calif.	Punt.
A	0.3333	1	0.3333	1	0.3333	5	1.6667
B	0.3333	5	1.6667	3	1.0000	1	0.3333
C	0.0833	3	0.2500	3	0.2500	5	0.4167
D	0.1667	1	0.1667	3	0.5000	5	0.8333
E	0.0833	3	0.2500	1	0.0833	5	0.4167
			2.6667		2.1667		**3.6667**

A: Cercanía al mercado objetivo; B: Cercanía a plantas procesadoras de mango; C: Disponibilidad de mano de obra; D: Existencia de parques industriales; E: Disponibilidad de agua y electricidad
Elaboración propia

Finalmente, se escoge al departamento de Lima como la mejor opción para la macro localización de la planta de la presente investigación.

3.3.2 Evaluación y selección de la micro localización

A continuación, se detallan los factores escogidos a nivel micro:

- Disponibilidad de terrenos (F): Se deberá considerar la disponibilidad de superficies aptas para las condiciones bajo las que operará la planta y que cumplan con el marco legal bajo el cual se rigen.
- Costo de terrenos (G): Será importante conocer los precios de las diferentes zonas en las que se podría ubicar la planta del presente proyecto. Se deberá tener en cuenta, además, el pago de tributos en cada zona.
- Seguridad Ciudadana (H): Se considerará este factor en pro de la seguridad e integridad de los trabajadores que laborarán en planta. Asimismo, para resguardar la seguridad de la fábrica.
- Facilidades Municipales (I): Será bastante importante localizar la planta del proyecto en un distrito que cuenta con una municipalidad que: se encuentre en todas sus facultades, sea competente y brinde todas facilidades para realizar ágilmente los procesos legales.

Con el fin de analizar la importancia relativa de los factores micro, se procedió a elaborar una tabla de enfrentamiento. Se asignaron los valores uno (1) para determinar que el factor es "más o igual importante" que el factor con el que es comparado; y cero (0) para determinar que el factor es "menos importante" respecto al otro.

Tabla 3.5

Tabla de enfrentamiento de los factores para la micro localización

Factor	F	G	H	I	Conteo	Hi
F		0	1	1	2	0.2222
G	1		1	1	3	0.3333
H	1	1		1	3	0.3333
I	1	0	0		1	0.1111
				Total	**9**	**1.0000**

F: Disponibilidad de terrenos; G: Costo de terrenos; H: Seguridad ciudadana; I: Facilidades municipales
Elaboración propia

Gracias a la matriz anterior se puede determinar que los factores predominantes son: Costo de terrenos y Seguridad ciudadana, le sigue en importancia el factor Disponibilidad de terrenos, y finalmente el factor Facilidades municipales.

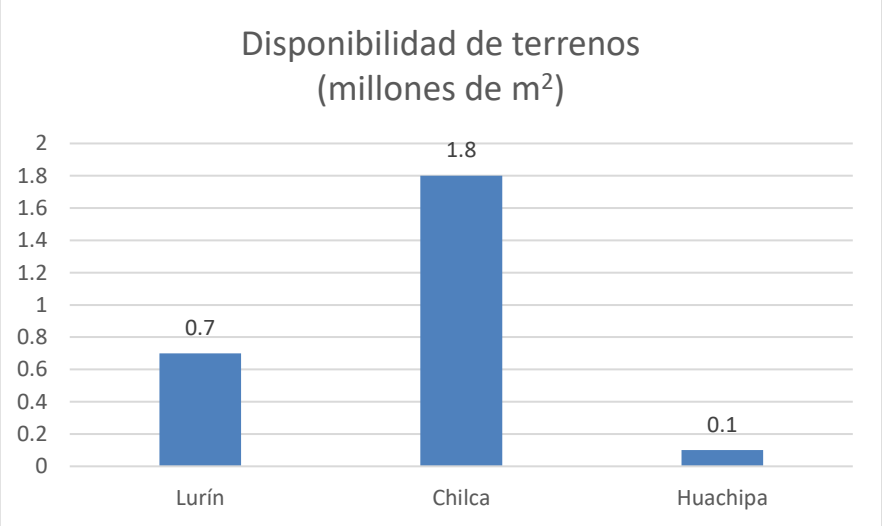
Luego de determinar la localización de la planta a nivel macro, se escogieron los siguientes distritos como posibles ubicaciones para la micro localización: Lurín, Chilca y Huachipa. Estos fueron escogidos puesto que cumplen con las características básicas para poder situar una planta de producción. A continuación, se analizarán tomando en consideración los factores mencionados anteriormente:

F: Disponibilidad de terrenos

Como se observa en el gráfico, Chilca cuenta con mayor cantidad de metros cuadrados disponibles para localizar la planta de la presente investigación.

Figura 3.12

Disponibilidad de terrenos



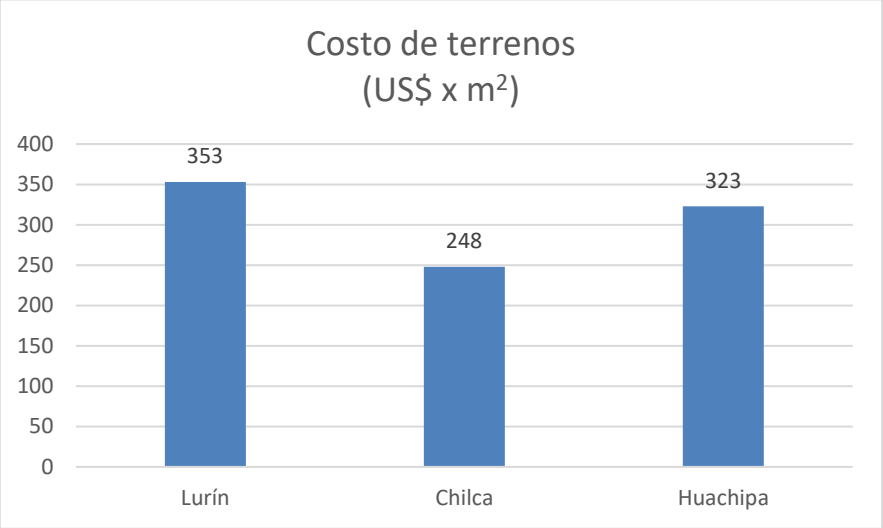
Fuente: Binswanger (2019)
Elaboración propia

G: Costo de terrenos

Chilca cuenta con el menor precio por metro cuadrado, seguido por Huachipa y, por último, por Lurín.

Figura 3.13

Costo de terrenos



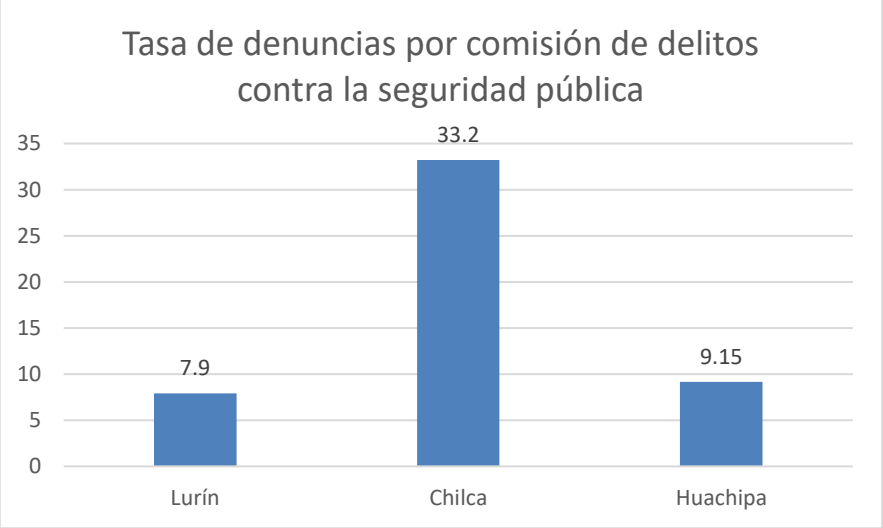
Fuente: Binswanger (2019)
Elaboración propia

H: Seguridad ciudadana

Según la tasa de denuncias por comisión de delitos contra la seguridad pública elaborada por el INEI (2018), Lurín es el distrito más seguro de los tres escogidos.

Figura 3.14

Seguridad ciudadana



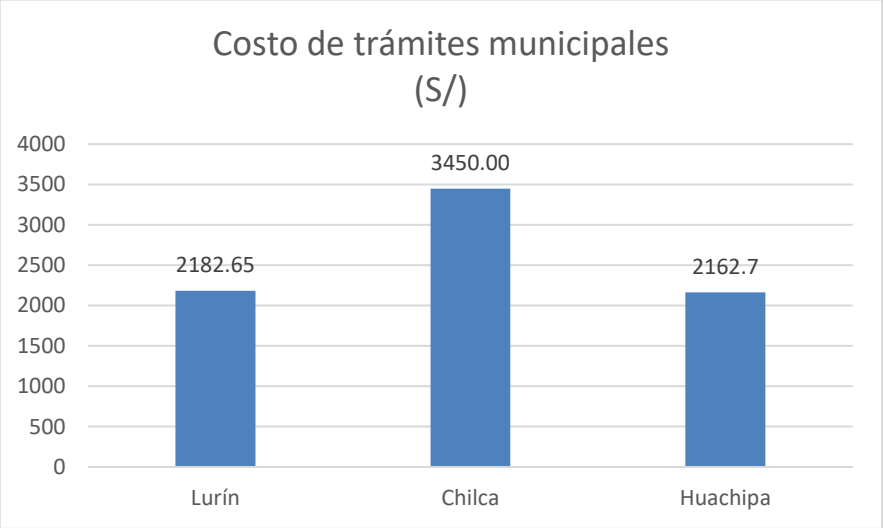
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (2018)
Elaboración propia

I: Facilidades municipales

Para cuantificar este factor se consideraron los costos de las licencias de edificación y funcionamiento que cobran cada una de las municipales de los distritos escogidos. Lurín cuenta con el costo más bajo, seguido de Huachipa y, finalmente, por Lurín.

Figura 3.15

Facilidades municipales



Fuente: Municipalidad de Lurín (2019); Municipalidad de Chilca (2019) y Municipalidad de Lurigancho (2019)
Elaboración propia

En la tabla que se presenta a continuación, se muestra el Ranking de Factores para la micro localización, siguiendo la misma escala que se utilizó para determinar la macro localización (1 = deficiente, 3 = regular, 5 = excelente).

Tabla 3.6

Ranking de factores - micro localización

Factor	Hi	Lurín		Chilca		Huachipa	
		Calif.	Punt.	Calif.	Punt.	Calif.	Punt.
F	0.2222	3	0.6667	5	1.1111	1	0.2222
G	0.3333	3	1.0000	5	1.6667	3	1.0000
H	0.3333	5	1.6667	1	0.3333	5	1.6667
I	0.1111	5	0.5556	3	0.3333	5	0.5556
			3.8889		3.4444		3.4444

F: Disponibilidad de terrenos; G: Costo de terrenos; H: Seguridad ciudadana; I: Facilidades municipales
Elaboración propia

Finalmente, el distrito de Lurín resulta ser la locación óptima, a nivel micro, para instalar la planta productora de aceite extraído a partir de semillas de mango, debido a sus mejores condiciones frente a las otras propuestas.

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1 Relación tamaño - mercado

Esta relación está definida por la máxima demanda potencial proyectada en el horizonte de vida del proyecto. Tomando como referencia los datos de la Tabla 4.1, se puede concluir que, de acuerdo con el tamaño de mercado, el tamaño máximo de planta para el año 2025 será de 19 624.89 litros de aceite de mango equivalentes a 163 541 botellas de 120 ml de contenido.

Tabla 4.1

Demanda del proyecto

Año	Demanda del proyecto (litros)	Demanda del proyecto (botellas)
2019	17,490.68	145,756
2020	17,794.07	148,284
2021	18,111.88	150,932
2022	18,466.39	153,887
2023	18,862.83	157,190
2024	19,240.09	160,334
2025	19,624.89	163,541

Elaboración propia

4.2 Relación tamaño - recursos productivos

Para determinar el tamaño de planta en relación con los recursos productivos, en la presente investigación se tomó como referencia la cantidad exportada de mango en conservas, debido a que las pepas de mango son desechadas por estas empresas exportadoras. Gracias a la data histórica de exportación de mango en conservas, se pudo realizar una estimación para el horizonte de vida del proyecto. Asimismo, se tomó como referencia un estudio científico mexicano (Tapia, Pérez, Cavazos, & Mayett, 2013) acerca del estudio de mangos, para considerar que el peso promedio de la fruta es de 244.07 gramos, mientras que el peso de la pepa es de 21.93 gramos.

Tabla 4.2

Proyección de la disponibilidad de materia prima

Año	TM de mango en conserva	TM de mango entero	TM de pepa de mango	Litros de aceite	Frascos de aceite de 120ml
2013	5,697.44	6,259.90	562.46	25,934.62	216,122
2014	6,724.78	7,388.66	663.88	30,611.05	255,092
2015	4,666.82	5,127.54	460.72	21,243.28	177,027
2016	8,795.47	9,663.77	868.30	40,036.78	333,640
2017	9,760.16	10,723.69	963.54	44,428.02	370,233
2018	10,187.77	11,193.52	1,005.75	46,374.51	386,454
2019	11,207.38	12,313.79	1,106.41	51,015.76	425,131
2020	12,226.99	13,434.06	1,207.07	55,657.01	463,808
2021	13,246.60	14,554.33	1,307.73	60,298.26	502,486
2022	14,266.22	15,674.60	1,408.38	64,939.52	541,163
2023	15,285.83	16,794.87	1,509.04	69,580.77	579,840
2024	16,305.44	17,915.14	1,609.70	74,222.02	618,517
2025	17,325.05	19,035.41	1,710.36	78,863.27	657,194

Fuente: International Trade Centre (2018)
Elaboración propia

Tomando en cuenta la información de la Tabla 4.2, se puede concluir que, de acuerdo con la relación tamaño - recursos productivos, será de 78,863.27 litros o 657,194 frascos de 120ml para el año 2025.

4.3 Relación tamaño-tecnología

Este análisis está determinado por la capacidad de producción de las máquinas de la planta, siendo la operación cuello de botella la que delimite el tamaño de planta. Como se puede observar en la Tabla 4.3, la operación de Laminado es la que determina la relación tamaño - tecnología con una capacidad de producción en unidades de producto terminado de 605 336 frascos de 120 ml, lo cual equivale a 72 640.30 litros de aceite de semillas de mango.

Tabla 4.3

Capacidad de producción de las máquinas

Operación	Máquina	RTT (litros)	RTT (botellas)
Separación de sólidos extraños	Zaranda vibratoria	143,558.82	1,196,323
Lavado	Túnel de lavado	195,318.11	1,627,651
Secado	Secador de cilindro rotativo	493,227.46	4,110,229
Pesado	Báscula volcadora	183,053.47	1,525,446
Calentado - acondicionado	Cocedor	101,696.37	847,470
Laminado	**Laminador**	**72,640.30**	**605,336**
Extracción de aceite	Extractor	242,134.32	2,017,786
Filtrado	Filtro de miscela	1,265,370.94	10,544,758
Destilado	Destilador de miscela	915,873.63	7,632,280
Envasado	Embotelladora/tapadora	188,697.60	1,572,480
Etiquetado/rotulado	Etiquetadora/rotuladora	251,596.80	2,096,640
Encajonado	Encajonadora	754,813.48	6,290,112
Transporte	Tornillo sinfín	478,529.40	3,987,745
Transporte	Faja transportadora	80,562.26	671,352

Elaboración propia

4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio

Para calcular el punto de equilibrio del proyecto, se tomaron en cuenta tanto los siguientes datos del primer año del horizonte del proyecto: costos y gastos fijos, valor de venta y costo variable unitario del producto.

Tabla 4.4

Costos y gastos fijos

Costos y gastos fijos (S/)	
MOD	346,728.00
MOI	364,064.40
Depreciación	48,725.24
Gastos de Adm y Vtas	684,937.65
Total	**1,444,455.29**

Elaboración propia

Tabla 4.5

Costos variables

Costos variables (S/)	
Costo MP e insumos	393,904.55
Costo servicios directos	88,466.05
Total costos variables	**482,370.60**
Costo variable unitario	**3.25**

Elaboración propia

$$PE = \frac{CF}{(Pv - Cu)} = \frac{1\ 444\ 455.29}{(30/1.18) - 3.25} = 65\ 152\ bot.$$

Basado en estos cálculos, se puede determinar que, para llegar al Punto de Equilibrio, se deben vender 65 152 frascos por año, equivalente a 7 818,18 litros; por lo cual, se puede decir que si se lograría cubrir el tamaño necesario.

4.5 Selección del tamaño de planta

Tras evaluar los resultados, se pudo determinar que la relación tamaño-mercado es la que determinará el tamaño de la planta, ya que los demás criterios no llegan a ser limitantes. Por lo tanto, el tamaño de planta para el proyecto será de 163,541 frascos / año.

Tabla 4.6

Selección de tamaño de planta

Relación	Tamaño de planta (litros)	Tamaño de planta (frascos de 120ml)
Tamaño - Mercado	**19,624.89**	**163,541**
Tamaño - Recursos Productivos	78,863.27	657,194
Tamaño - Tecnología	72,640.30	605,336
Tamaño - Punto de Equilibrio	7,818.18	65,152

Elaboración propia

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del producto

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

De acuerdo con los estándares generales para aceites y grasas de fuentes vegetales, CODEX, el aceite de semillas de mango deberá contar con ciertas especificaciones, dentro de las cuales las principales son:

- Definición: El producto proviene de la extracción del aceite de la semilla del mango (Mangífera Indica L.).
- Otras definiciones: Los aceites vírgenes son obtenidos por procedimientos mecánicos, sin alterar la naturaleza del aceite, tales como extrusión o prensado, y la aplicación únicamente de calor.
- Contaminantes: En cuanto a los metales pesados, el aceite de semillas de mango tendrá que cumplir lo siguiente:

Tabla 5.1

Concentración máxima permitida de metales pesados

Elemento	Concentración máxima permitida
Plomo	0.1 mg/kg
Arsénico	0.1 mg/kg

Fuente: Codex General Standard for Fats and Oils (2018)
Elaboración propia

- Características de calidad:

Tabla 5.2

Características de calidad del aceite de mango

Característica	Observación
Color y olor	Color amarillento, exento de olores extraños, rancios u ofensivos
Valor ácido para aceites vírgenes	Max. 4.0 mg de KOH/g de aceite

Fuente: Codex General Standard for Fats and Oils (2018)
Elaboración propia

- Características físico – químicas:

Tabla 5.3

Propiedades físico - química del aceite de semilla de mango

Característica	Observación
Peso de la fruta	244.07 ± 42.71 g
Peso de la pepa	21.93 ± 3.83 g
Peso de la semilla	9.23 ± 3.49 g
pH	5.9
Densidad	0.911 g/cm^3
Viscosidad	119 cp
Índice de saponificación	162.69 mg KOH/g
Índice de acidez	4.77 mg NaOH/g
Índice de yodo	123.83 mg I_2/100g
Contenido de aceite	6 – 15.20%

Fuente: Yadav, Garg, Verma, Kumar y Trivedi (2017); Tapia, Pérez, Cavazos y Mayett (2013)
Elaboración propia

- Composición: el aceite en estudio cuenta con la siguiente composición de ácidos grasos:

Tabla 5.4

Contenido de ácidos grasos en el aceite de semilla de mango

Ácido graso	Contenido (%)
Esteárico	37.73
Palmítico	6.43
Oleico	46.22
Linoleico	7.33
Linolénico	2.30

Fuente: Nzikou, Kimbonguila, Matos, Loumouamou y Pambou-Tobi (2010)
Elaboración propia

Por otro lado, para el diseño del envase del producto se optó por un frasco de vidrio de 120ml de volumen que contará con dos etiquetas, una en el frente y la otra en el reverso del envase. La primera etiqueta indicará la marca del producto, el nombre del mismo y una imagen que esté referida al aceite de mango. La segunda etiqueta indicará las propiedades del aceite, los usos y precauciones, así como el teléfono de atención al cliente y un código QR que guiará al cliente a las páginas de Facebook e Instagram de la

empresa a través del uso de su smartphone. A continuación, en la Figura 5.1, se señalan las cotas aproximadas de la botella a utilizar para la presentación del producto final.

Figura 5.1

Dimensiones del envase para el producto

Fuente: Cajaplax (2018)
Elaboración propia

5.1.2 Marco regulatorio para el producto

Según indica el Instituto Nacional de Calidad (INACAL), existen dos normas técnicas peruanas referidas a los cosméticos que proporcionan directrices generales para la detección microbiológica de microorganismos presentes en productos para el cuidado del cuerpo en general, de modo que se pueda garantizar la seguridad y calidad del producto elaborado al consumidor final. Estas normas son las siguientes:

- NTP ISO 16212:2012: COSMÉTICOS. Microbiología. Enumeración de levaduras y mohos.
- NTP-ISO 21149:2014: COSMÉTICOS. Microbiología. Enumeración y detección de bacterias aerobias mesófilas.

Asimismo, existen leyes y reglamentos nacionales que buscan evaluar los productos farmacéuticos o cosméticos a través de diversas pruebas técnicas para determinar si es que son aptos para el consumo humano. Algunas de estas normativas son:

- Ley Nº 29459: Ley de los productos farmacéuticos, dispositivos médicos y productos sanitarios.
- Decreto Supremo Nº 010-97-SA: Reglamento para el Registro, Control y Vigilancia Sanitaria de Productos Farmacéuticos y Afines.
- Directiva Administrativa Nº 162-2010-DIGEMID: Certificación de buenas prácticas de manufactura en laboratorios nacionales y extranjeros.
- Resolución Ministerial Nº 002-2001-SA/DM: "Guía de Inspección para Establecimientos de Fabricación de Cosméticos".

Por otro lado, respecto al rotulado y etiquetado de los envases del producto en cuestión, se debe tener en cuenta dos normas técnicas peruanas. Estas determinan las características con que debe contar cada envase, siendo algunas de estas: nombre o denominación del producto, país de fabricación, fecha de vencimiento, condiciones de conservación, contenido neto, advertencia de peligros, entre otras. Las normas referidas son las siguientes:

- NTP 319.083:1974: ACEITES ESENCIALES. Rotulado.
- NTP 332.023:2013: ENVASES DE VIDRIO. Ampollas de vidrio de uso farmacéutico y cosmético. Empaque y su rotulado.

Finalmente, tal como indica ICEX “para poder comercializar, importar o fabricar productos cosméticos es necesario gestionar la Notificación Sanitaria Obligatoria (NSO), que tiene una vigencia de siete años renovables. En el caso de los productos cosméticos y de higiene personal, la NSO se trata de un mecanismo de acceso al mercado, y no un Registro Sanitario como ocurre con otro tipo de productos”.

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes

En la actualidad, existen dos principales métodos usados en la industria de la extracción de aceite a partir de semillas oleaginosas, como lo es la del mango. Estos métodos son:

- Método de extracción del aceite por medios mecánicos: consiste en la aplicación de presión sobre una masa de semillas pre – tratadas.
- Método de extracción del aceite por solventes: consiste en la extracción del aceite a través del uso de disolventes orgánicos en semillas pre – tratadas.

5.2.1.2 Selección de la tecnología

Para seleccionar la tecnología adecuada para el presente proyecto de investigación, se tuvieron en cuenta dos aspectos importantes: rendimiento y calidad del aceite extraído.

- En cuanto al rendimiento, el método por extracción por solventes constituye el método más eficaz de obtención de aceite de cualquier producto oleaginoso debido a que el contenido mínimo de aceite al que se puede llegar en la torta difiere en un 20% por encima del método por extracción por medios mecánicos, según (Bailey, 2001). Cabe resaltar que el método de extracción por solventes es usado en casi la totalidad de las plantas extractoras de aceite que trabajan con semillas.
- En relación con la calidad del aceite obtenido, ninguno de los métodos perjudica en gran medida la calidad del aceite ni sus cualidades nutritivas. Sin embargo, en el caso del método con solventes, si no se utiliza el solvente adecuado, el aceite obtenido tendría un olor y sabor mucho más fuertes que el preparado por prensado.

Por lo tanto, teniendo en consideración ambos criterios, se decidió emplear el método de extracción por solventes. Asimismo, se seleccionó al benceno (C_6H_6) como solvente del proceso puesto que cuenta con propiedades neutras que no afectan las características de las semillas y además es recuperable casi en su totalidad.

5.2.2 Proceso de producción

5.2.2.1 Descripción del proceso

El proceso para la fabricación de aceite extraído a partir de semillas de mango consta de tres etapas, las cuales se detallan a continuación:

a) Preparación de las semillas: Esta etapa del proceso consta de cuatro actividades.

- Recepción de pepas de mango: Las pepas son descargas de los camiones transportadores con ayuda de plataformas volcadoras y son recogidas en tolvas. Luego estas son trasladadas a la zona de preparación de semillas a través de una faja transportadora.
- Extracción de semillas e inspección: Los operarios extraen manualmente las semillas de las pepas utilizando cuchillas especiales para la actividad. Paralelamente, van desechando las pepas en contenedores e inspeccionando las semillas. Estas últimas siguen su transcurso a través de la faja transportadora.
- Limpieza de semillas: Las semillas son transportadas hacia la zona de limpieza, con la intención de retirar sustancias extrañas, como por ejemplo tierra, polvo, piedrecillas, elementos metálicos, entre otros. La limpieza es realizada mediante la acción de una zaranda vibratoria, separadores magnéticos y, por último, un lavado con agua caliente. Las semillas son trasladadas a la zona de extracción de aceite a través de un tornillo sinfín.
- Secado: Se realiza mediante un cilindro rotativo con flujo de aire caliente en corriente paralela con el fin de evitar que las semillas se fermenten. Según (Bernardini, 1981), la humedad debe reducirse de entre 7-9% a un 6%, tomando en cuenta que la temperatura no exceda los 30°C.

b) Extracción del aceite: Esta etapa del proceso consta de siete actividades.

- Traslado y almacenamiento de semillas: Las semillas provenientes de la etapa de preparación son trasladadas a través de un tornillo sinfín y almacenadas en silos metálicos.
- Pesado: En esta operación se utiliza una báscula volcadora, que posee el siguiente funcionamiento: las semillas ingresan por la parte superior de la báscula y van llenando la tolva de recojo hasta un punto preestablecido donde se detiene el flujo de llenado (esto se debe a un juego de levas y contrapesos). Finalmente, la tolva se vuelca y descarga el contenido a través de una salida

ubicada en la parte inferior de la báscula. Una vez terminada la descarga, la tolva retoma su posición inicial.

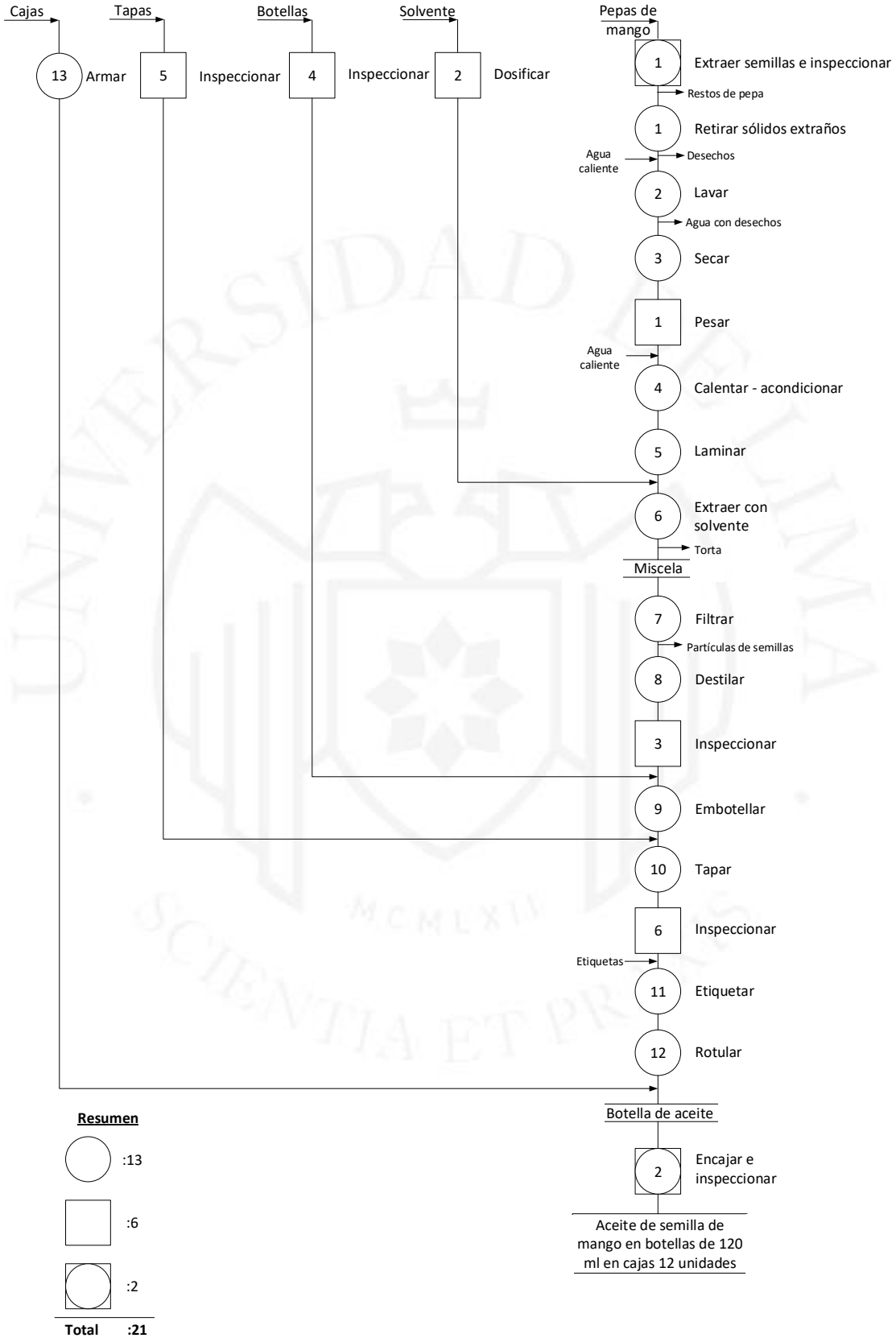
- Calentamiento - acondicionamiento: La finalidad de esta operación es facilitar la extracción del aceite de las semillas mediante procesos de calentamiento y humidificación. Con el primero, se logra reunir las microgotas que se encuentran dentro de cada semilla, formando gotas de mayor tamaño, de manera tal que el aceite pueda fluir más fácilmente durante la extracción. Con el segundo proceso, se crea una fina capa de agua que envuelve la superficie de semilla y ayuda a que el proceso de extracción del aceite sea más sencillo. Esta operación se realiza con la acción de un cocedor horizontal, el cual está compuesto por una carcasa cilíndrica y un agitador mecánico que calientan y humidifican las semillas de manera uniforme. Para tener resultados óptimos se humidifica 10% y se trabaja a 90°C.
- Laminado: Luego del calentamiento – acondicionamiento, las semillas son transportadas a la sección de laminado. Aquí, las máquinas laminadoras actúan aplastando las semillas y reduciendo su espesor hasta un rango de entre 0.2 mm y 0.4 mm. Con esto se aumenta el rendimiento y reduce los tiempos de la extracción.
- Extracción: Se realiza a través de un extractor mixto de percolación - inmersión. Este funciona de la siguiente manera: Las semillas son sometidas a duchas de solvente (benceno) a 50°C, el cual cae en contracorriente y va arrastrando el aceite. Luego de la etapa de percolación, prosigue la de inmersión. En esta, las semillas son sumergidas en solvente y se atrapa el contenido residual de aceite. Se debe tomar en cuenta que la mezcla aceite – solvente (miscela) fluye en contracorriente al paso de las semillas durante toda la operación. La miscela con alta concentración de aceite pasa a la sección de filtrado y destilación.
- Filtración de la miscela: Esta operación se realiza con el fin de separar posibles partículas de masa de semillas que podría contener la miscela.
- Destilación de la miscela: El objetivo es separar totalmente el solvente del aceite. Se debe destilar la miscela a una temperatura no mayor a 110°C y en

el menor tiempo posible. Para eliminar los últimos restos de solvente contenido en el solvente es necesario recurrir a la técnica de arrastre conocida como “stripping”, la cual supone inyectar vapor directamente al aceite.

c) Envasado y rotulado: En esta etapa final, se realiza una inspección de calidad del producto y se prosigue con el embotellado y el entapado. Finalmente, se realiza una última inspección para luego efectuarse el etiquetado, rotulado y encajado del producto en cajas de 12 unidades previamente armadas.

5.2.2.2 Diagrama de proceso: DOP

Diagrama de Operaciones del Proceso de Producción de aceite extraído a partir de semillas de mango



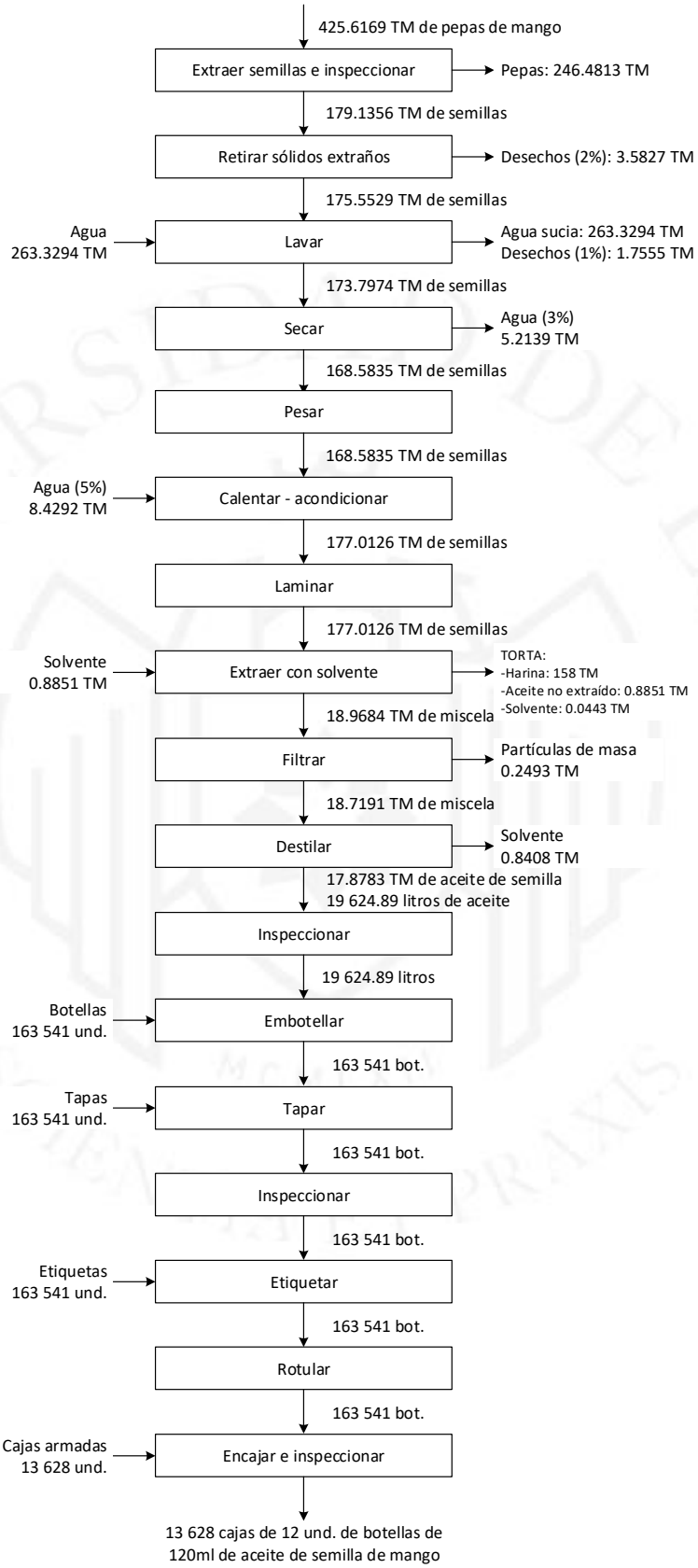
Elaboración propia

5.2.2.3 Balance de materia

Datos a tomar en cuenta para el balance de materia:

- Los datos corresponden a la producción del 6to año de operación (2025).
- Peso promedio de la pepa de mango: 21.93 g
- Peso promedio de la semilla de mango: 9.23 g
- En el proceso de Lavado, se utiliza 1.5 TM de agua por cada TM de semilla.
- En el proceso de Calentamiento - Acondicionamiento, la proporción de agua a utilizar es 5% respecto al peso de semillas que entran.
- Contenido promedio de aceite en peso de semilla: 10.6%. Lo cual quiere decir que existen 10.6 g de aceite cada 100 g de semillas, y la diferencia (89.4 g de semillas) es considerada como harina (porción que conforma en gran parte a la torta).
- Solvente requerido para la operación de Extracción: 5 kg / TM de semilla.
- Aceite residual de la operación de Extracción: 5 kg / TM de semilla.
- Luego de la Extracción, se estima una proporción de solvente de 5:95 en la torta y miscela respectivamente.
- Luego de la Extracción, se estima una proporción de harina de 99.89:0.11 en la torta y en el filtrado respectivamente.
- Densidad del aceite de semilla de mango: 0.911 g / cm3
- Cada botella de producto terminado tiene un volumen de 120 ml.
- Cada caja contiene 12 botellas de producto terminado.

Diagrama de bloques del proceso de producción de Aceite extraído a partir de semillas de mango



Elaboración propia

5.3 Características de las instalaciones y equipos

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

Al igual como se detalló en la descripción del proceso, la elaboración del aceite de semillas de mango requiere de maquinaria especializada para la producción a nivel industrial. A continuación, se evaluarán diversas opciones para cada operación, con la finalidad de seleccionar la maquinaria más adecuada para la presente investigación.

a) Separación de sólidos

Se emplearán zarandas vibratorias y separadores magnéticos para retirar sólidos extraños, tales como tierra, polvo o metales. Los separadores magnéticos serán imanes de criba que están especialmente diseñados para su uso en zarandas vibratorias.

b) Lavado de semillas

Para el lavado de las semillas se utilizarán cámaras de lavado con agua caliente con el propósito de eliminar residuos sólidos. Estas cámaras de lavado son de uso común en la industria de tratamiento de semillas.

c) Secado de semillas

Por lo general, existen dos clases de secadores usados en la industria de tratamiento de semillas oleaginosas: secadores de celdas verticales y secadores de cilindro rotativo, siendo estos últimos utilizados en mayor proporción. Debido a esto, en la presente investigación se emplearán secadores de cilindro rotativo ya que su instalación es simple y son más económicos.

d) Pesado de semillas

La máquina usada normalmente por esta industria por su gran seguridad y precisión es la báscula volcadora, por lo cual también se utilizará para el presente proyecto. Sin embargo, lo importante a evaluar será la capacidad de la tolva a ser usada.

e) Calentamiento - acondicionamiento de semillas

En el mercado existen dos tipos de calentadores-acondicionadores: los de tipo vertical y los de tipo horizontal. Según (Bernardini, 1981), los calentadores verticales son más eficientes y caros que los horizontales. Por ende, para optar por alguna de estas máquinas se han de comparar cotizaciones y eficiencias.

f) Laminación de semillas

Según investigación del mercado, las capacidades de las laminadoras con que se cuenta en la actualidad no varían significativamente. Por lo cual, la elección de la laminadora más adecuada para el proyecto estará regida por el precio de los equipos.

g) Extracción del aceite

Gracias a los datos de la Tabla 5.6, se pudo decidir que el extractor Percolimm resulta ser el más adecuado, pues presenta menores gastos asociados a su consumo, así como el mejor índice de aceite residual por TM de semillas.

Tabla 5.5

Opciones de máquinas para la operación de extracción de aceite

Tipo de extractor	Capacidad (kg/hr)	Energía requerida (kw/TM)	Consumo de agua (m^3/TM)	Consumo de solvente (kg/TM)	Aceite residual (kg/TM)
Rotocel (USA)	115	11	12	6	5 - 7
Technik (Alemania)	125	12	12	6	5 - 7
De Smet (Bélgica)	124	9	12	4	5 - 7
Anderson (USA)	120	10	13	5	6 - 8
Percolimm (Italia)	125	7	10	5	4 - 6
Lurgi (Alemania)	114	11	12	5	5 - 7

Fuente: Bernardini (1981)
Elaboración propia

h) Filtrado de la mezcla aceite - solvente (miscela)

Existen dos tipos de filtros para la miscela usados en la industria. El primero de ellos es el filtro estático, que presenta la desventaja de que las tortas que se forman entre las placas deben ser limpiadas manualmente. El segundo es el filtro rotativo, que no presenta la desventaja del primero y cuenta con una gran superficie filtrante. En consecuencia, el tipo de filtro a usarse en esta investigación será el filtro rotativo gracias a su seguridad y eficiencia.

i) Destilación de la miscela

Los equipos más utilizados en la industria son: el destilador Anderson (USA) y el destilador CMB (Italia). Ambos presentan columnas de stripping que trabajan bajo vacío para extraer las últimas fracciones de solvente. La elección por alguno de los equipos residirá en aquel que presente menor precio.

j) Envasado, etiquetado y rotulado

Las operaciones de embotellado, tapado, etiquetado y rotulado se realizarán en máquinas apropiadas para envases de vidrio, y se elegirán las que presenten mayores ventajas técnicas y menores costos de adquisición.

k) Transporte

Para el transporte se utilizarán dos máquinas: un tornillo sinfín y una faja transportadora. El primero debido a que posibilita el transporte de las semillas en un ambiente cerrado, permite el transporte con pendientes elevadas y la descarga en diversos puntos. La segunda máquina servirá para la recepción de las pepas y la posterior extracción de las semillas de las pepas.

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

Tabla 5.6

Especificaciones técnicas de la maquinaria y equipos

Maquinaria y especificaciones	Imagen
1. Separación de sólidos extraños - Zaranda vibratoria • Marca: Athegsur Perú • Modelo: 2YK1225 • Dimensiones externas: 2930x1860x870 mm • Capacidad: 150 kg/hr • Potencia: 7 HP • Consumo: 2 KWh	

(continúa)

(continuación)

2. Lavado de semillas - Túnel de lavado por arrastre • Marca: Serhs Equipments • Dimensiones: 1570 x 1100 x 690 mm • Capacidad: 200 kg/hr • Consumo: 1.3 KWh	
3. Secado de semillas - Secadero de cilindro rotativo • Capacidad: 500 kg/hr • Dimensiones: 4500 x 2450 x 2670 mm • Consumo: 5.5Kwh • Velocidad: 3 - 8 RPM	
4. Pesado de semillas - Báscula volcadora • Marca: Betonmac • Modelo: PS-4 • Capacidad máxima por hora: 180 kg	
5. Calentamiento – acondicionamiento de semillas - Cocedor vertical de platos superpuestos • Marca: Ecirtec • Modelo: TVE - 134 • Dimensiones: 740 x 700 x 1360 mm • Potencia: 7.5 HP • Capacidad: 100 kg/hr	
6. Laminación de semillas - Laminador • Dimensiones: 1200 x 1200 x 1800 mm • Potencia: 3.6 HP • Capacidad: 75 kg/hr • Consumo: 3.6Kwh	
7. Extracción del aceite - Extractor Percolimm • Capacidad: 125 kg/hr • Consumo: 0.7 Kwh • Consumo de agua: 1.0 m3/kg semilla • Consumo de solvente: 5 kg/kg semilla • Aceite residual: 0.4 - 0.6 kg/kg semilla	

(continúa)

(continuación)

8. Filtrado de miscela - Filtro de miscela • Dimensiones: 1460 x 800 x 1200 mm • Consumo: 0.75Kwh • Peso: 140 kg • Capacidad: 250 kg/hr • Dimensiones: 1460 x 800 x 1200 mm	
9. Destilación de la miscela - Destilador para miscela • Origen: Italia • Presenta tubo de aire para stripping • Producción: 100 kg/hr • Consumo: 11 Kwh • Dimensiones: 1520 x 1500 x 2630 mm	
10. Envasado - Embotelladora/tapadora vertical • Marca: Equitek • Modelo: SVL • Capacidad: 3 bot/min • Dimensiones: 1800 x 600 x 1000 mm • Consumo: 1 KWh	
11. Etiquetado y rotulado - Etiquetadora/rotuladora doble cara • Marca: Equitek • Modelo: ES1 – NS • Capacidad: 240 bot/hr • Peso: 380kg • Consumo: 1.5 KWh	
12. Encajonado - Encajonadora automática (incluye armado) • Marca: Cosmapack • Modelo: Quickbox 3 • Capacidad: 60 cajas/hr • Peso: 1350 kg • Consumo: 1.2 KWh	

(continúa)

(continuación)

13. Transporte - Tornillo sinfín • Diámetro de canal: 250 mm • Consumo: 2Kwh • Capacidad: 500 kg/hr • Dimensiones: 2500 x 500 x 600 mm - Faja transportadora • Velocidad: 1.3m/s • Capacidad: 200 kg/hr • Dimensiones: 4000 x 1000 x 800 mm • Consumo: 2Kwh	

Fuente: Athegsur Perú (2018); Serhs Equipments (2018); Betonmac (2018); Ecirtec (2018); CMB (2018); ECVV (2018); Mercado Libre (2018); Equitek (2018); Cosmapack (2018); Indumax (2018)
Elaboración propia

5.4 Capacidad instalada

5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Para el cálculo de la capacidad instalada y del número de máquinas y operarios requeridos se tomó en cuenta que la planta trabajará 3 turno diario de 8 horas, 7 días a la semana y 52 semanas al año. Asimismo, respecto al factor de utilización (U) se consideró un tiempo de 15 minutos para limpieza de estación de trabajo,15 minutos para calibraciones de las máquinas y 30 minutos para imprevistos, por lo cual se pudo calcular este factor dividiendo las horas productivas (7 hrs) entre las horas reales (8 hrs), resultando en 0.875. Por otro lado, se asumió un factor de eficiencia (E) de 0.80, puesto resulta bastante difícil calcular los tiempos estándar para cada operación. Los datos que aparecen en la siguiente tabla están establecidos de acuerdo con la demanda del último año del proyecto (2025).

Tabla 5.7

Número de máquinas requeridas

Operación	Máquina	Cantidad a procesar	Unidad	T std. (H-M/Unid)	D/S	S/A	H/T	T/D	U	E	# Maq.	# Maq.
Separación de sólidos extraños	Zaranda vibratoria	179.1356	TM de semillas	6.6667	7	52	8	3	0.875	0.8	0.20	1
Lavado	Túnel de lavado	175.5529	TM de semillas	5.0000	7	52	8	3	0.875	0.8	0.14	1
Secado	Secador de cilindro rotativo	173.7974	TM de semillas	2.0000	7	52	8	3	0.875	0.8	0.06	1
Pesado	Báscula volcadora	168.5835	TM de semillas	5.5556	7	52	8	3	0.875	0.8	0.15	1
Calentado - acondicionado	Cocedor vertical de platos superpuestos	168.5835	TM de semillas	10.0000	7	52	8	3	0.875	0.8	0.28	1
Laminado	Laminador	177.0126	TM de semillas	13.3333	7	52	8	3	0.875	0.8	0.39	1
Extracción de aceite	Extractor Percolimm	177.0126	TM de semillas	4.0000	7	52	8	3	0.875	0.8	0.12	1
Filtrado	Filtro de miscela	18.9684	TM de miscela	7.1429	7	52	8	3	0.875	0.8	0.02	1
Destilado	Destilador de miscela	18.7191	TM de miscela	10.0000	7	52	8	3	0.875	0.8	0.03	1
Envasado	Embotelladora/tapadora vertical	163541	botellas	0.0056	7	52	8	3	0.875	0.8	0.15	1
Etiquetado/rotulado	Etiquetadora/rotuladora	163541	botellas	0.0042	7	52	8	3	0.875	0.8	0.11	1
Encajonado	Encajonadora (armadora)	13628	cajas	0.0167	7	52	8	3	0.875	0.8	0.04	1
Transporte	Tornillo sinfín	179.1356	TM de semillas	2.0000	7	52	8	3	0.875	0.8	0.06	1
Transporte	Faja transportadora	425.6169	TM de pepas	5.0000	7	52	8	3	0.875	0.8	0.35	1
											Total	**14**

Elaboración propia

Cabe mencionar que se utilizó la siguiente fórmula para el cálculo del número de máquinas:

$$\text{Nº máquinas} = \frac{\text{Cantidad a procesar} \times \text{Tiempo estándar}}{\text{Tiempo de periodo} \times \text{U} \times \text{E}}$$

Por otro lado, se consideró que el número total de trabajadores de planta será 20, dispuestos en cada área de la siguiente manera:

Tabla 5.8

Número de operarios requeridos

Operación	Nº de trabajadores
Recepción de pepas de mango	3
Extracción de semillas de las pepas	10
Separación de sólidos extraños / Lavado / Secado / Pesado	2
Calentado – acondicionado / Laminado	1
Extraccción del aceite / Filtrado / Destilado	2
Envasado / Etiquetado / Encajonado	1
Almacenado de semillas	1

Elaboración propia

5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

Para determinar la capacidad instalada de la planta, se consideró que se trabajará 3 turnos diario de 8 horas, 7 días a la semana y 52 semanas al año. En el caso de los factores se considerarán los mismos valores del inciso anterior: Factor de utilización (U) = 0.875 y Factor de eficiencia (E) = 0.80.

Luego de realizar los cálculos respectivos, se pudo concluir que la operación de Laminado resulta ser la que determina el cuello de botella. Lo cual quiere decir que la mínima producción anual sería de 423 735 frascos que contienen 120 ml de producto final, equivalente a 50 848.20 litros de aceite de mango.

Tabla 5.9

Capacidad de planta instalada

	QE		P	M	D/S	S/A	H/T	T/D	U	E	CO	F/QE	CO x F/QE
Operación	**Cantidad entrante**	**Unidad**	**Proces. / hora std.**	**Número de máquinas u operarios**	**Días a la semana**	**Semanas al año**	**Horas por turno**	**Turnos por día**	**Factor de utilización**	**Factor de eficiencia**	**Capacidad de procesamiento**	**Factor de conversión**	**Capacidad de prod. en unids de PT**
Extracción de semillas	425.6169	TM de pepas	0.25	10	7	52	8	3	0.875	0.8	15,288.00	384.24	5,874,332
Separación de sólidos extraños	179.1356	TM de semillas	0.15	1	7	52	8	3	0.875	0.8	917.28	912.95	837,426
Lavado	175.5529	TM de semillas	0.20	1	7	52	8	3	0.875	0.8	1,223.04	931.58	1,139,356
Secado	173.7974	TM de semillas	0.50	1	7	52	8	3	0.875	0.8	3,057.60	940.99	2,877,160
Pesado	168.5835	TM de semillas	0.18	1	7	52	8	3	0.875	0.8	1,100.74	970.09	1,067,812
Calentado - acondicionado	168.5835	TM de semillas	0.10	1	7	52	8	3	0.875	0.8	611.52	970.09	593,229
Laminado	177.0126	TM de semillas	0.08	1	7	52	8	3	0.875	0.8	458.64	923.89	423,735
Extracción de aceite	177.0126	TM de semillas	0.25	1	7	52	8	3	0.875	0.8	1,528.80	923.89	1,412,450
Filtrado	18.9684	TM de miscela	0.14	1	7	52	8	3	0.875	0.8	856.13	8,621.76	7,381,330
Destilado	18.7191	TM de miscela	0.10	1	7	52	8	3	0.875	0.8	611.52	8,736.58	5,342,596
Envasado	163541	botellas	180.00	1	7	52	8	3	0.875	0.8	1,100,736.00	1.00	1,100,736
Etiquetado / rotulado	163541	botellas	240.00	1	7	52	8	3	0.875	0.8	1,467,648.00	1.00	1,467,648
Encajonado	13628	cajas	60.00	1	7	52	8	3	0.875	0.8	366,912.00	12.00	4,403,079
Transporte	179.1356	TM de semillas	0.50	1	7	52	8	3	0.875	0.8	3,057.60	912.95	2,791,421
Transporte	425.6169	TM de pepas	0.20	1	7	52	8	3	0.875	0.8	1,223.04	384.24	469,947

	F	Unidad
PRODUCTO TERMINADO	163,541	botellas

Elaboración propia

5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

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

Para la Materia Prima e Insumos, se verificará que el proveedor cuente con materiales de alta calidad y que estén certificados, ya que la empresa buscará siempre contar con productos finales de alta calidad.

En lo que respecta al proceso, se han realizado varias inspecciones a través del mismo para cerciorar que el producto tenga una calidad alta, además de poder ofrecer un producto altamente competitivo. Estas pruebas consisten principalmente en pruebas con muestreo que puedan demostrar el cumplimiento de los estándares internacionales, como por ejemplo la norma ISO 9001:2018.

5.5.2 Medidas de resguardo de la calidad en la producción

A través del proceso de producción del producto, se han identificado los principales puntos en los que se debe tener mayor énfasis para poder asegurar la calidad del mismo. Se utilizó una matriz HACCP para determinar cuáles son las principales mediadas de resguardo de la calidad en la producción.

Tabla 5.10

Matriz HACCP

Puntos de control crítico	Peligros	Límite Máximo Permisible	Monitoreo			Acciones Correctivas
			Como	Frecuencia	Quien	
Separación de Semillas	Residuos de algún contaminante	Ausencia total de pesticidas y contaminantes	Análisis físico-químico muestral	Por Carga	Jefe de Calidad	Desechar lote
Separación de Sólidos Extraños	Presencia de algún sólido externo a lo deseado	Hg<0.1mg/Kg As<0.1mg/Kg Fe<1.5mg/Kg Cu<0.4mg/Kg	Análisis físico-químico muestral	Por Carga	Jefe de Calidad	Desechar lote
Lavado	Agua con tierra	Ausencia total de partículas químicas	Análisis físico-químico muestral	Por día	Jefe de Calidad	Volver a limpiar y determinar fuente
Secado	Fermentación de las semillas	6% de humedad	Análisis físico-químico muestral	Por Carga	Jefe de Calidad	Reprocesar

(continúa)

(continuación)

Calentamiento	Generación de microorganismos patógenos	90° C	Análisis físico-químico muestral	Por Carga	Jefe de Calidad	Calibrar o arreglar máquina
Filtrado	Presencia de algún sólido externo a lo deseado	Ausencia total de partículas	Análisis físico-químico muestral	Cada 2 horas	Jefe de Calidad	Reprocesar
Envasado	Mal sellado	Tapado perfecto	Análisis muestral	Por Lote	Jefe de Calidad	Reprocesar
Rotulado	Error en el etiquetado o vencimiento	Ausencia de errores	Análisis muestral	Por Lote	Jefe de Calidad	Reprocesar

Elaboración propia

5.6 Estudio de Impacto Ambiental

Para evaluar el impacto ambiental del presente proyecto, se utilizará de referencia la matriz de Leopold, la cual ayudará a identificar los impactos relacionados a cada etapa de la producción del producto. Cada cuadrante contará con dos números que identificarán tanto la magnitud (esquina superior izquierda) como la importancia (esquina inferior derecha) del impacto en cada proceso productivo. Tras observar la Tabla 5.11, que se presenta a continuación, se puede concluir que los procesos que cuentan con mayor impacto ambiental son: Extracción del aceite, Separación de las semillas y Calentamiento; siendo los factores más afectados: salud, tierra y agua.

Para minimizar estos impactos se tomará en cuenta lo siguiente:

- Todos los trabajadores deberán contar con sus equipos de protección personal en cada momento. Asimismo, al iniciar cada turno se impartirán charlas de 10 minutos acerca de los posibles riesgos que existen en planta y se señalará lo que se debe realizar en caso ocurra algún accidente.
- Referente a los factores de tierra y agua, se tendrá un contrato con una empresa encargada de la eliminación responsable de los desechos sólidos y líquidos. Cabe resaltar que los desechos sólidos comprenden las pepas y tierra; mientras que los líquidos, agua con tierra que se utiliza en el proceso del lavado de las semillas. Es por esta última razón, que no se justifica la construcción de una planta de tratamiento de agua, ya que la cantidad a utilizar y el impacto ambiental generado son mínimos.

Tabla 5.11

Matriz Leopold

Factores	Separación de semilas	Separación de sólidos ext.	Lavado	Secado	Pesado	Calentado	Laminado	Extracción	Filtrado	Destila-ción	Envasado	Etiquet. y Rot.	Transp.	Evaluación
Tierra	-4 / 4	-1 / 1	-2 / 2						-2 / 2		-3 / 3	-3 / 3	-3 / 3	**-52**
Agua		-1 / 1	-3 / 3			-2 / 2		-3 / 3						**-23**
Aire						-3 / 3				-2 / 2			-3 / 3	**-22**
Ruido	-3 / 2	-1 / 1	-1 / 1	-3 / 3			-1 / 1							**-18**
Salud	-2 / 2	-2 / 2			-3 / 3	-3 / 3	-3 / 3	-4 / 4		-2 / 2	-1 / 1	-1 / 1		**-57**
Evaluación	**-26**	**-7**	**-14**	**-9**	**-9**	**-22**	**-10**	**-25**	**-4**	**-8**	**-10**	**-10**	**-18**	**-172**

Elaboración propia

5.7 Seguridad y Salud ocupacional

Resulta bastante importante garantizar la seguridad de la planta y la salud de los trabajadores de modo que se puedan reducir al mínimo posibles accidentes y enfermedades ocupacionales. Debido a esto, se decidió que la planta operará siguiendo los lineamientos de dos principales normas: Ley 29783 (Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo) y OHSAS 18000 (Salud y Seguridad Ocupacional).

La primera, de régimen obligatorio, implica garantizar el bienestar de los trabajadores a través del establecimiento de medios y condiciones que protejan la vida y salud de estos. Asimismo, en caso se presente algún accidente o enfermedad ocupacional que perjudique al trabajador, la empresa asumirá las implicancias económicas y legales conforme a la normativa vigente.

La segunda norma tiene por objetivo lograr que la organización garantice la salud y seguridad ocupacional de los empleados y la protección del medio ambiente, aumentando a la vez la productividad y la calidad de sus operaciones. Una herramienta esencial de OHSAS para identificar, evaluar y controlar los riesgos en una empresa es la Matriz IPERC.

A continuación, se presenta esta matriz con la finalidad de conocer los peligros y riesgos más críticos y así poder prevenirlos. Esta matriz está apoyada en diversos datos e índices que serán detallados para un mayor entendimiento.

Tabla 5.12

Índices de probabilidad

Nivel	Índice de personas expuestas	Índice de procedimientos de trabajo	Índice de capacitación y entrenamiento	Índice de frecuencia y exposición
1	1 – 3	Existencia e implementación satisfactoria	Personal entrenado identifica y controla el peligro	Al menos una vez al año
2	4 – 8	Existencia e implementación parcial	Personal entrenado identifica, pero no controla el peligro	Ocasionalmente al mes
3	9 – 15	Existen, pero no se han implementado	Personal entrenado, pero no identifica ni controla el peligro	Eventualmente a la semana
4	> 15	Inexistencia	Personal no entrenado	Diario

Fuente: Material del curso SST (s.f.)
Elaboración propia

Tabla 5.13

Niveles de riesgo

Nivel de riesgo	Clasificación del riesgo	Puntaje
Trivial (TR)	Aceptable	< 5
Tolerable (TO)	Aceptable	6 – 10
Moderado (MO)	Aceptable	11 – 20
Importante (IM)	No aceptable	21 – 30
Intolerable (IN)	No aceptable	31 – 45

Fuente: Material del curso SST (s.f.)
Elaboración propia

Tabla 5.14

Índice de severidad

Nivel	Consecuencia	Lesión
1	Insignificante	Ninguna
2	Menor	Menor
3	Moderada	Incapacidad temporal
4	Mayor	Incapacidad total
5	Catastrófica	Fatal

Fuente: Material del curso SST (s.f.)
Elaboración propia

Tabla 5.15

Matriz IPERC

Proceso	Peligro	Riesgo	Índ. Personas expuestas	Índ. Procedimientos	Índ. Capacitación	Índ. Exposición al riesgo	Índice de probabilidad	Índice de severidad	Prob. de severidad	Nivel de riesgo	¿Significativo?	Acciones a tomar
Recepción de pepas	Carga de pesos considerables	Prob. de lesiones en columna y rodillas	1	1	2	4	8	2	16	MO	NO	- Brindar a los operarios fajas para la espalda. - Realizar capacitaciones acerca de buenas posturas para los operarios.
Extracción de semillas	Uso de cuchillas filudas	Prob. de cortes	3	1	1	4	9	3	27	IM	SÍ	- Brindar EPP a los operarios. - Realizar constantes capacitaciones.
Separación de sólidos extraños	Ruido y atrapamiento de manos en zaranda	Prob. de cortes y daños auditivos	1	2	1	4	8	3	24	IM	SÍ	- Realizar constantes capacitaciones para evitar los riegos de atrapamiento. - Brindar EPP a los operarios.
Lavado	Agua a altas temperaturas, derrame agua	Prob. de quemaduras y caídas	1	2	2	4	9	2	18	MO	NO	- Colocar señalizaciones de riesgo de quemaduras. - Brindar EPP a los operarios.
Secado	Atrapamientode manos en el secadero	Prob. de cortes	1	2	2	4	9	2	18	MO	NO	- Realizar constantes capacitaciones para evitar los riesgos de atrapamiento. - Brindar EPP a los operarios.
Pesado	Carga de pesos considerables	Prob. de lesiones en columna y rodillas	1	2	2	4	9	2	18	MO	NO	- Brindar a los operarios fajas para la espalda. - Realizar capacitaciones acerca de buenas posturas para los operarios.
Calentado - acondicionado	Agua a altas temperaturas	Prob. de quemaduras	1	1	1	4	7	3	21	IM	SÍ	- Colocar señalizaciones de riesgo de quemaduras. - Brindar EPP a los operarios.
Laminado	Atrapamiento en rodillos del laminador	Prob. de cortes	1	2	2	4	9	2	18	MO	NO	- Realizar constantes capacitaciones para evitar los riesgos de atrapamiento. - Brindar EPP a los operarios.

(continúa)

(continuación)

Extracción de aceite	Exposición a químicos y altas temperaturas	Prob. de quemaduras e intoxicación	1	1	1	4	7	3	21	IM	SÍ	- Colocar señalizaciones de riesgo de quemaduras e intoxicaciones. - Brindar EPP a los operarios.
Filtrado	Trabajo con desechos	Prob. de intoxicación	1	2	2	4	9	2	18	MO	NO	- Brindar EPP a los operarios.
Destilado	Exposición a altas temperaturas	Prob. de quemaduras	1	2	2	4	9	2	18	MO	NO	- Colocar señalizaciones de riesgo de quemaduras. - Brindar EPP a los operarios.
Envasado	Trabajo con botellas de vidrio	Prob. de cortes y caídas	1	2	2	4	9	2	18	MO	NO	- Brindar EPP a los operarios. - Realizar capacitaciones de buen uso de maq.
Etiquetado /rotulado	Trabajo con botellas de vidrio	Prob. de cortes y caídas	1	2	2	4	9	2	18	MO	NO	- Brindar EPP a los operarios. - Realizar capacitaciones de buen uso de maq.
Encajonado	Trabajo con botellas de vidrio	Prob. de cortes y caídas	1	2	2	4	9	2	18	MO	NO	- Brindar EPP a los operarios. - Realizar capacitaciones de buen uso de maq.

Elaboración propia

5.8 Sistema de mantenimiento

Para el presente proyecto, se optó por contar con tres clases de mantenimientos: el autónomo, el preventivo y el correctivo. El primero abarcará labores diarias que los trabajadores realizarán como parte de su rutina, algunas de estas actividades serán: limpieza superficial, inspecciones menores, ajustes menores de máquina, entre otras.

Por otro lado, puesto que resulta necesario asegurar una producción sin interrupciones, es necesario contar con mantenimientos preventivos. Este tipo de mantenimiento evalúa las máquinas en inspecciones periódicas para conocer el estado de estas, y en base a los resultados se decide realizar o no alguna reparación o intervención. Algunas de las ventajas que presenta el mantenimiento preventivo frente a otros tipos son: menores costos, mayor confiabilidad y programación de inspecciones.

Finalmente, se contará con un mantenimiento correctivo en caso ocurra alguna parada de máquina imprevista. Se requerirá de atención inmediata para evitar retrasos en la producción y pérdida de ganancias.

A continuación, se presenta el plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria de la planta.

Tabla 5.16

Plan de mantenimiento preventivo

Máquina	Frecuencia	Detalle
Zaranda vibratoria	Semanal	Limpieza / Calibración
Túnel de lavado	Semanal	Limpieza / Inspección
Secador de cilindro rotativo	Semanal	Limpieza / Inspección
Báscula volcadora	Semanal	Limpieza / Calibración

(continúa)

(continuación)

Silo metálico vertical	Mensual	Limpieza / Inspección
Cocedor vertical de platos superpuestos	Semanal	Limpieza / Inspección de platos
Laminador	Semanal	Limpieza / Inspección
Extractor Percolimm	Semanal	Limpieza / Inspección de medidores
Filtro de miscela	Semanal	Limpieza / Cambio de filtro
Destilador de miscela	Semanal	Limpieza / Inspección de medidores
Embotelladora/tapadora vertical	Semanal	Limpieza / Calibración
Etiquetadora/rotuladora	Semanal	Limpieza / Calibración
Encajonadora (armadora)	Semanal	Limpieza / Calibración
Tornillo sinfín	Semanal	Limpieza / Lubricación
Faja transportadora	Semanal	Limpieza / Lubricación

Elaboración propia

Cabe mencionar que también se considerarán mantenimientos semestrales para los sistemas eléctricos, sistemas de agua y desagüe, y sistemas de tecnología de información, los cuales serán realizados por empresas especializadas.

5.9 Diseño de la Cadena de Suministro

Para el diseño de la Cadena de Suministro se utilizará la matriz SIPOC, la cual especificará los proveedores (suppliers), las entradas (inputs), el proceso (process), las salidas (outputs) y los clientes (clients) de cada etapa del proceso de producción del aceite extraído a partir de semillas de mango.

Tabla 5.17

Proveedores y Clientes según proceso

Proveedor (supplier)	**Entrada (input)**	**Proceso (process)**	**Salida (output)**	**Cliente (cliente)**
empresas conserveras de mango	pepas de mango	extracción de semillas	semillas de mango	lavado
extracción de semillas	semillas de mango	lavado	semillas lavadas	secado
lavado	semillas lavadas	secado	semillas lavadas y secas	pesado
secado	semillas lavadas y secas	pesado	semillas lavadas, secas y pesadas	calentado - acondicionado
pesado	semillas lavadas, secas y pesadas	calentado - acondicionado	semillas lavadas, secas, pesadas y acondicionadas	laminado

(continúa)

(continuación)

calentado - acondicionado	semillas lavadas, secas, pesadas y acondicionadas	laminado	semillas laminadas	extracción de aceite
proveedor de benceno	semillas laminadas	extracción de aceite	aceite de semillas de mango	filtrado
extracción de aceite	aceite de semillas de mango	filtrado	aceite filtrado de semillas de mango	destilado
filtrado	aceite filtrado de semillas de mango	destilado	aceite destilado de semillas de mango	destilado
proveedor de botellas	aceite destilado de semillas de mango	embotellado	botellas con aceite de mango	tapado
proveedor de tapas	botellas con aceite de mango	tapado	botellas tapadas con aceite de mango	etiquetado y rotulado
proveedor de etiquetas	botellas tapadas con aceite de mango	etiquetado y rotulado	botellas tapadas y etiquetadas con aceite de mango	encajonado
proveedor de cajas	botellas tapadas y etiquetadas con aceite de mango	encajonado	cajas con botellas tapadas y etiquetadas de aceite de mango	distribución a clientes (supermercados, cadenas de farmacias y pequeños negocios)

Elaboración propia

5.10 Programa de producción

Para determinar el programa de producción se tomó como base que al finalizar cada año habrá un stock final equivalente a la doceava parte de la producción anual del año siguiente. A continuación, se presenta el cuadro de programa de producción.

Tabla 5.18

Programa de producción

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025
stock inicial	0.00	1,509.32	1,538.87	1,571.90	1,603.34	1,635.41
demanda	17,794.07	18,111.88	18,466.39	18,862.83	19,240.09	19,624.89
stock final	1,509.32	1,538.87	1,571.90	1,603.34	1,635.41	0.00
producción (litros)	19,303.3987	18,141.4269	18,499.4271	18,894.2715	19,272.1569	17,989.4842
producción (frascos 120ml)	160,862	151,179	154,162	157,452	160,601	149,912
capacidad de planta	423,735	423,735	423,735	423,735	423,735	423,735
% utilización	37.96%	35.68%	36.38%	37.16%	37.90%	35.38%

Elaboración propia

Tal como se mostró en el inciso 5.4, se puede decir que se cuenta con la capacidad suficiente para cubrir el programa de producción de los seis años de vida útil del proyecto que se ha planteado líneas arriba.

5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales

A continuación, se presenta el plan de necesidades de la materia prima, los insumos y otros materiales a utilizar en el proceso de producción del producto en estudio. El dato más importante de la Tabla 5.19 es el stock de seguridad, el cual permitirá hallar el requerimiento exacto de cada material (Tabla 5.20). La fórmula para hallar este último dato fue la siguiente:

$$SS = \sigma_T * Z_{NS} = \sqrt{((\sigma_{NB})^2 * LT) + ((\sigma_{LT})^2 * \overline{d^2})} * Z_{NS}$$

Tabla 5.19

Plan de necesidades de materiales

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025	desv. std.	lead time (días)	lead time (años)	SS
Pepas (TM)	418.64	393.44	401.21	409.77	417.97	390.15	12.21	30	0.08	5.78
Solvente (TM)	0.87	0.82	0.83	0.85	0.87	0.81	0.03	30	0.08	0.01
Agua (TM)	267.31	251.22	256.17	261.64	266.87	249.11	7.80	30	0.08	3.69
Botellas (und)	160,862	151,179	154,162	157,452	160,601	149,912	4,691.30	30	0.08	2,219.18
Tapas (und)	160,862	151,179	154,162	157,452	160,601	149,912	4,691.30	30	0.08	2,219.18
Etiquetas (und)	160,862	151,179	154,162	157,452	160,601	149,912	4,691.30	30	0.08	2,219.18
Cajas (und)	13,405	12,598	12,846	13,121	13,383	12,492	391.08	30	0.08	185.00

Elaboración propia

Tabla 5.20

Requerimiento de insumos

Insumo	Plan	2020	2021	2022	2023	2024	2025
pepas de mango (TM)	stock inicial	0.00	32.79	33.43	34.15	34.83	32.51
	demanda	418.64	393.44	401.21	409.77	417.97	390.15
	stock final	32.79	33.43	34.15	34.83	32.51	0.00
	SS	5.78	5.78	5.78	5.78	5.78	5.78
	requerimiento	**457.21**	**399.87**	**407.70**	**416.23**	**421.42**	**363.41**
solvente (TM)	stock inicial	0.00	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
	demanda	0.87	0.82	0.83	0.85	0.87	0.81
	stock final	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.00
	SS	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	requerimiento	**0.95**	**0.83**	**0.85**	**0.87**	**0.88**	**0.76**
agua (TM)	stock inicial	0.00	20.93	21.35	21.80	22.24	20.76
	demanda	267.31	251.22	256.17	261.64	266.87	249.11
	stock final	20.93	21.35	21.80	22.24	20.76	0.00
	SS	3.69	3.69	3.69	3.69	3.69	3.69
	requerimiento	**291.93**	**255.32**	**260.32**	**265.76**	**269.08**	**232.04**
botellas, tapas y etiquetas (UN)	stock inicial	0.00	12,598.21	12,846.82	13,121.02	13,383.44	12,492.70
	demanda	160,861.66	151,178.56	154,161.89	157,452.26	160,601.31	149,912.37
	stock final	12,598.21	12,846.82	13,121.02	13,383.44	12,492.70	0.00
	SS	2,219.18	2,219.18	2,219.18	2,219.18	2,219.18	2,219.18
	requerimiento	**175,679.04**	**153,646.34**	**156,655.27**	**159,933.86**	**161,929.74**	**139,638.85**
cajas (UN)	stock inicial	0.00	1,049.83	1,070.50	1,093.42	1,115.25	1,041.00
	demanda	13,405.00	12,598.00	12,846.00	13,121.00	13,383.00	12,492.00
	stock final	1,049.83	1,070.50	1,093.42	1,115.25	1,041.00	0.00
	SS	185.00	185.00	185.00	185.00	185.00	185.00
	requerimiento	**14,639.83**	**12,803.67**	**13,053.92**	**13,327.83**	**13,493.75**	**11,636.00**

Elaboración propia

5.11.2 Servicios: energía eléctrica y agua

Energía eléctrica:

Se dispuso que la planta contará con un suministro continuo de energía eléctrica, es decir, durante las 24 horas del día. Por otro lado, la conexión será la BT05, pues es la que por lo general es utilizada en las fábricas industriales del Perú. Los equipos y maquinaria funcionarán con conexión trifásica y con una tensión de 220V. La empresa encargada del suministro eléctrico será Luz del Sur S.A.A. Se considerará un consumo por iluminación en planta igual a 3000 kw-h y un consumo por iluminación y uso de electricidad en oficinas igual a 4000 kw-h. El requerimiento de energía eléctrica para el primer año de funcionamiento del proyecto (2020) será muestra a continuación.

Tabla 5.21

Requerimiento de energía eléctrica (2020)

Planta						
Máquina	**Cantidad a procesar**	**Unidad**	**Capacidad (unid/hr)**	**Horas**	**Potencia (KW)**	**Consumo (KW-h)**
Zaranda vibratoria	179.1356	TM de semillas	0.15	1194.24	2.00	2388.47
Túnel de lavado	175.5529	TM de semillas	0.20	877.76	1.30	1141.09
Secador de cilindro rotativo	173.7974	TM de semillas	0.50	347.59	5.50	1911.77
Báscula volcadora	168.5835	TM de semillas	0.18	936.58	2.00	1873.15
Cocedor	168.5835	TM de semillas	0.10	1685.84	2.60	4383.17
Laminador	177.0126	TM de semillas	0.08	2360.17	2.68	6325.25
Extractor	177.0126	TM de semillas	0.25	708.05	5.00	3540.25
Filtro de miscela	18.9684	TM de miscela	0.14	135.49	0.75	101.62
Destilador de miscela	18.7191	TM de miscela	0.10	187.19	5.50	1029.55
Embotelladora / tapadora	163541	botellas	180.00	908.56	1.00	908.56
Etiquetadora / rotuladora	163541	botellas	240.00	681.42	1.50	1022.13
Encajonadora	13628	cajas	60.00	227.13	1.20	272.56
Tornillo sinfín	179.1356	TM de semillas	0.50	358.27	2.00	716.54
Faja transportadora	425.6169	TM de pepas	0.20	2128.08	2.00	4256.17
Iluminación en planta	-	-	-	-	-	3000.00
						32870.29
Oficinas administrativas						
Iluminación y computadoras	-	-	-	-	-	**4000.00**
TOTAL						**36870.29**

Elaboración propia

Agua:

Para determinar el consumo de agua en el primer año del proyecto, se tomaron en cuenta diversas actividades que hacen uso de este recurso. A continuación, se presenta una tabla detallada con cada una de estas y el consumo total aproximado para el 2020.

Tabla 5.22

Consumo de agua (2020)

Actividad	Consumo aprox. en m3
Consumo en operaciones de planta	268.66
Consumo en SS.HH. en planta: - 100 litros diarios por operario	312.00
Consumo administrativo: - 10 litros diarios por trabajador	34.32
Consumo para limpieza: - 20 litros diarios	6.24
TOTAL	**621.22**

Elaboración propia

5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos

Puesto que la empresa a constituir estará dentro del rubro PYME, se tendrán en cuenta algunos puestos indirectos de trabajo que servirán para complementar el negocio y para que ayuden a dirigir el mismo. El total de personal indirecto para el presente proyecto de investigación será de 10 personas.

Tabla 5.23

Requerimiento de mano de obra indirecta

Cargo	Número de personas
Jefe de producción	1
Asistente de producción	1
Jefe de almacenes	1
Almacenero	2
TOTAL	5

Elaboración propia

Tabla 5.24

Requerimiento de personal administrativo

Cargo	Número de personas
Gerente general	1
Jefe de administración y finanzas	1
Jefe de ventas	1
Asistente contable	1
Secretaria administrativa	1
TOTAL	5

Elaboración propia

5.11.4 Servicios de terceros

Se necesitará el servicio de ciertas organizaciones especializadas para que se encarguen de actividades específicas que escapan de la capacidad de la empresa en cuestión:

- Servicio de mantenimiento: empresa de mantenimiento industrial que se encargará de brindar mantenimientos a las diferentes maquinarias de planta.
- Servicio de limpieza: empresa de limpieza que se encargará del aseo de las áreas de producción y administrativa.

- Servicio de vigilancia: empresa de guardianía y seguridad que se encargará de brindar servicio de vigilancia en los exteriores de la planta.
- Telefonía e internet: empresa de telecomunicaciones que se encargará de proveer estos servicios para el área administrativa de la empresa.
- Servicio de electricidad y agua y desagüe: la empresa encargada de brindar suministro eléctrico será Luz del Sur S.A.A.; mientras que, Sedapal S.A. será la encargada de brindar el servicio de agua y desagüe.
- Transporte: operador logístico que se encargará del envío de las mercaderías a los puntos de venta.

5.12 Disposición de planta

5.12.1 Características físicas del proyecto

Factor edificio:

Para el factor edificio se debe considerar que se debe realizar un estudio de suelos, ya que, la planta al estar ubicada en una zona sísmica como Lima, se podrá comprender de una mejor manera las características del lugar donde se edificará la fábrica. Asimismo, este estudio ayudará a determinar la profundidad adecuada para la cimentación del suelo.

Además de la cimentación de la estructura, se deberá utilizar ladrillo y cemento para los muros, además de tener columnas de concreto, ya que este material posee una gran capacidad para soportar grandes esfuerzos. Por otro lado, las vigas serán de acero.

En el techo se utilizará un material conocido como Eternit, ya que este, a diferencia de la calamina, es inoxidable y se deteriora muy difícilmente. Además del Eternit, también se usará fibra de vidrio en algunos tramos del techo, para aprovechar la luz natural y evitar mayores gastos en energía eléctrica.

Para el patio de maniobras se utilizará concreto armado puesto que será utilizado principalmente por grandes camiones de transporte. Asimismo, el área de producción será construida con este material ya que el suelo tendrá que soportar los grandes pesos de las maquinarias. Por otro lado, en las vías de acceso se utilizará concreto liviano ya que solo transitarán personas y vehículos de reducido peso.

En el área administrativa, la construcción será de material noble, las puertas deberán ser correctamente dimensionadas para evitar riesgos de atrapamiento o fuego, los pisos deberán ser llanos, no resbaladizos y de fácil limpieza.

Factor servicio:

a) Relativo al personal:

Diferentes factores como vías de acceso, oficinas, instalaciones sanitarias, ventilación e iluminación serán adecuadas en beneficio de los trabajadores, de modo que se obtengan procesos más ágiles y productivos. Así como para que el personal sienta mayor seguridad y protección a la hora de realizar sus labores.

En el caso de las oficinas administrativas, se tendrán computadoras con acceso a internet para todo el personal empleado, además de teléfonos, según sea la necesidad y el puesto de cada persona.

Para el caso de los baños y vestidores, se tendrá servicios higiénicos, con vestidores y duchas acoplados para el personal de planta que lo desee. Estará separado para hombres y mujeres, además de añadir uno para hombres y otros para mujeres específicamente para el personal administrativo (solo baños).

b) Relativo a la máquina:

Se tendrá un área de mantenimiento en la cual se realizarán las refacciones correspondientes por personal contratado. En este espacio se contará con repuestos, insumos y herramientas de emergencia en caso se presente algún hecho extraordinario que amerite el uso inmediato de estos. Asimismo, se tendrá en cuenta una correcta disposición y limpieza de esta área con el fin de evitar siniestros como, ejemplo: incendios, derrames, caídas, entre otros.

c) Relativo al material:

Tanto como la materia prima, los insumos, otros materiales y los productos terminados pasarán por un estricto control de calidad que servirá para asegurar una correcta producción. Se tendrán las siguientes áreas relativas a los materiales: almacenes, laboratorio de calidad y patio de maniobras.

5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

A continuación, se detallan las diferentes zonas físicas requeridas para la instalación de una planta procesadora de aceite extraído a partir de semillas de mango.

- Almacenes: Se tendrá un almacén de insumos y un almacén de productos terminados. Estos estarán estratégicamente ubicados en la planta para facilitar labores logísticas, como: carga y descarga.
- Área administrativa: Estará conformada por diversas oficinas que serán ocupadas por personal indirecto, tales como: gerente, jefes, vendedores, etc. Esta área tendrá fácil acceso a la planta y deberá estar diseñada que las diferentes oficinas puedas estar intercomunicadas para facilitar las labores correspondientes.
- Área de mantenimiento: Tal como se mencionó anteriormente se contará con un área de mantenimiento donde personal específico realizará labores de refacción de las diversas máquinas de planta.
- Área de producción: Luego de haber establecido el número de máquinas y los requerimientos del personal correspondientes, se pudo estimar la superficie necesaria del área de producción a través del método de Guerchet.
- Caseta de vigilancia: Espacio designado para el vigilante, desde el cual supervisará la entrada y salida de: personal de la empresa, visitas, camiones, etc.
- Comedor: Estará destinado tanto para los operarios como para el personal administrativo. Se tomará en cuenta el factor de ubicación para que no existe riesgo de contaminación en esta área.
- Instalaciones sanitarias y vestidores: En el área de producción se tendrán baños completos y vestidores para los operarios. Para el personal administrativo se contará solo con baños.
- Laboratorio de Calidad: Tendrá que estar ubicado cercano al área de producción y contiguo a los almacenes, ya que en este espacio se realizarán los análisis de tanto materia prima como producto terminado.
- Patio de maniobras: Para el movimiento de productos en proceso y terminados, y la carga y descarga de camiones de transporte.

5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona

- Almacenes: Se debe considerar que se tendrán dos tipos diferentes, uno que será de insumos, mientras que el otro será de productos terminados. Para el primero se tomará un área de 40 m2, mientras que para el segundo se tomarán en cuenta los siguientes cálculos:

Tabla 5.25

Cálculo del área del almacén de Productos Terminados

	Producción Anual	Producción Mensual	Cajas/ Nivel	Niveles/ Parihuelas	Parihuelas requeridas
Aceite de semilla de mango	13 628 cajas	1136 cajas	20	2	10

Elaboración propia

Tomando en cuenta que se necesitan 10 parihuelas, pero se tienen 2 pisos de estanterías para almacenarlas, se contará con un área aproximada de 24m2. Cabe recalcar que las medidas de las parihuelas son de 1.2 x 1.0 m, y que cada caja tiene dimensiones de 24 x 20 x 18 cm, además que se ha incluido un 50% de espacio adicional al cálculo para el movimiento libre de carretillas y montacargas.

- Área administrativa: Tomando como referencia datos de tabla proporcionados por el curso, se tiene lo siguiente: la oficina del gerente general será de 23 m^2, la de los jefes será de 18 m^2, tanto los asistentes, secretaria y vendedores contarán con un área de 4.5 m^2 cada uno, sala de reuniones de 25 m^2. En conclusión, el área administrativa contará con un área total de 142.5 m^2.
- Área de mantenimiento: Se tendrá un área de 15 m2 para realizar labores específicas de refacción de máquinas y como pequeño depósito de piezas e insumos de recambio.
- Caseta de vigilancia: Tendrá un área de 3 m^2 que albergará al vigilante, su escritorio y silla, y las pantallas de video vigilancia.
- Comedor: Se consideró como dato 1.58 m^2 por cada comensal, por lo cual luego del cálculo el área resultó en 50.56 m^2. En este caso se tomará como

área total 55m^2 para que los trabajadores cuenten con espacio suficiente para comer y desplazarse con comodidad.

- Instalaciones sanitarias y vestidores: En planta se tendrán dos baños completos más vestidores tanto para hombres como para mujeres, abarcando un área de 28m^2. Para la parte administrativa se tendrá un medio baño (retrete + lavatorio) para hombres y otro para mujeres, ocupando un área de 12m^2.
- Laboratorio de Calidad: Contará con un área de 15 m^2 para que se pueda dar correctamente las labores de inspección tanto de la materia prima, los insumos, los productos en proceso y los productos terminados.
- Patio de maniobras: Se asignará un espacio de 120 m2 para que los camiones de transporte puedan transitar y realizar sus labores de carga y descarga sin algún inconveniente.

5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

A través de los dispositivos de seguridad y señalización se pueden prevenir y/o reducir consecuencias de situaciones de peligro. Estos deben cumplir la función de llamar la atención de los trabajadores y señalar los posibles riesgos que se pueden presentar. A continuación, se detallan algunos de estos dispositivos y señalética a utilizar en la planta.

- Extintores: Tanto en las zonas de producción, administrativas y almacenes se contará con extintores a base de polvo químico seco para combatir fuegos de tipos A, B y C. Asimismo, se deberá contar con la señalética correspondiente acerca de la ubicación de los extintores y los pasos a seguir para su uso.

Figura 5.2

Señalización de extintores

Fuente: Material del curso SST (s.f.)

- Detectores de humo: Estos dispositivos son sensores que actúan en caso de fuga de algún gas y envían una señal de emergencia activando los rociadores de agua para prevenir que se propague un incendio.

Figura 5.3

Señalización de detector de humo

Fuente: Material del curso SST (s.f.)

- Señalización de evacuación y emergencia: Servirán para orientar al personal en caso de emergencia. Estas señales deben estar ubicadas en zonas estratégicas de la empresa con el fin de salvaguardar las vidas de los trabajadores.

Figura 5.4

Señalización de evacuación y emergencia

Fuente: Material del curso SST (s.f.)

- Señalización de EPP: Servirá para indicar que el personal tiene la obligación de utilizar EPP como, por ejemplo: botas de punta de acero, tapones de oído, respiradores, guantes de protección, lentes de protección, etcétera.

Figura 5.5

Señalización de EPP

Fuente: Material del curso SST (s.f.)

- Señalización de advertencia: Servirán para advertir de algún peligro presente en la empresa como, por ejemplo: riesgo eléctrico, piso mojado, paso de montacargas, entre otros.

Figura 5.6

Señalización de advertencia

Fuente: Material del curso SST (s.f.)

- Señales de prohibición: Se utilizará esta señalética para denotar el impedimento de algunos actos a realizar en la empresa.

Figura 5.7

Señalización de prohibición

Fuente: Material del curso SST (s.f.)

5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva

Para determinar el área necesaria en la zona de producción de aceite extraído a partir de semillas de mango se realizó un análisis con el método de Guerchet. Éste diferencia elementos móviles de estáticos, siendo los primeros carritos, parihuelas, montacargas, etc.; y los segundos, máquinas, muebles, puntos de espera, entre otros.

Para elaborar este análisis se necesitaron diversas fórmulas, las cuales serán explicadas a continuación:

- Superficie estática: Ss = L * A
- Superficie gravitacional: Sg = Ss * N, siendo N el número de lados por los cuales se puede atender una máquina.
- Superficie evolutiva: Se = k * (Ss + Sg), siendo 'k' el coeficiente de evolución.
- Coeficiente de evolución: $k = \frac{hEM}{2*hEE} = 0.1798$, donde:

  Altura promedio ponderada de elementos móviles: $hEM = \frac{\sum Ss*n*h}{\sum Ss*n} = 1.5571$

  Altura promedio ponderada de elementos estáticos: $hEE = \frac{\sum Ss*n*h}{\sum Ss*n} = 4.3301$
- Superficie total por máquina: St = n * (Ss + Sg + Se)

De acuerdo con el Método de Guerchet, el área total de la zona de producción será de 165.79 m^2. Cabe mencionar que los elementos móviles (montacargas y carretillas) no dormirán en planta sino en almacén, por lo cual no se consideró en el cálculo del área total. A continuación, se presenta el cuadro detallado del cálculo de la superficie física del área de producción.

Tabla 5.26

Método de Guerchet

ELEMENTOS ESTÁTICOS	n	N	L	A	D	h	Ss	Sg	Ss * n	Ss * n * h	Se	St
zaranda vibratoria	1	2	2.93	1.86	-	0.87	5.45	10.90	5.45	4.74	2.94	19.29
túnel de lavado	1	1	1.10	1.57	-	0.69	1.73	1.73	1.73	1.19	0.62	4.08
secador	1	1	4.50	2.45	-	2.67	11.03	11.03	11.03	29.44	3.96	26.01
báscula volcadora	1	1	0.77	0.72	-	0.70	0.55	0.55	0.55	0.39	0.20	1.31
silo metálico vertical	2	1	-	-	4.00	10.00	12.57	0.00	25.13	251.33	2.26	29.65
cocedor vertical	1	1	0.74	0.70	-	1.36	0.52	0.52	0.52	0.70	0.19	1.22
laminador	1	1	1.20	1.20	-	1.80	1.44	1.44	1.44	2.59	0.52	3.40
extractor	1	1	2.40	1.60	-	1.60	3.84	3.84	3.84	6.14	1.38	9.06
filtro de miscela	1	1	1.46	0.80	-	1.20	1.17	1.17	1.17	1.40	0.42	2.76
destilador de miscela	1	1	1.52	1.50	-	2.63	2.28	2.28	2.28	6.00	0.82	5.38
embotelladora/tapadora	1	1	1.80	0.60	-	1.00	1.08	1.08	1.08	1.08	0.39	2.55
etiquetadora/rotuladora	1	1	2.80	1.30	-	1.50	3.64	3.64	3.64	5.46	1.31	8.59
encajonadora	1	1	3.00	2.00	-	0.90	6.00	6.00	6.00	5.40	2.16	14.16
tornillo sinfín	1	1	2.50	0.50	-	0.60	1.25	1.25	1.25	0.75	0.45	2.95
faja transportadora	1	2	4.00	1.00	-	0.80	4.00	8.00	4.00	3.20	2.16	14.16
mesa separadora	1	2	3.00	2.00	-	0.90	6.00	12.00	6.00	5.40	3.24	21.24
Total EE									**75.10**	**325.21**		**165.79**
ELEMENTOS MÓVILES	**n**	**N**	**L**	**A**	**D**	**h**	**Ss**	**Sg**	**Ss * n**	**Ss * n * h**	**Se**	**St**
operario	20	-	-	-	-	1.65	0.50	-	10	16.5	-	-
montacarga	1	-	1.60	1.20	-	1.60	1.92	-	1.92	3.072	-	-
carretilla	2	-	1.50	1.00	-	1.22	1.5	-	3	3.66	-	-
Total EM									**14.92**	**23.23**		

Elaboración propia

5.12.6 Disposición general

Con la finalidad de determinar la disposición de las distintas áreas de la empresa, se realizó un análisis relacional, que a continuación se muestra:

Tabla 5.27

Códigos de proximidades

Código	Proximidad	Color	Nº de líneas
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 zigzag
XX	altamente no deseable	negro	2 zigzag

Fuente: Material del curso Disposición de planta (s.f.)

Tabla 5.28

Motivos del análisis relacional

Código	Motivo
1	secuencia de proceso
2	incomodidad
3	servicios
4	conveniencias

Elaboración propia

Tabla 5.29

Identificación de actividades

Símbolo	Color	Actividad
	rojo	operación (montaje o sub montaje)
	verde	operación, proceso o fabricación
	amarillo	transporte
	naranja	almacenaje
	azul	control
	azul	servicios
	pardo	administración

Fuente: Material del curso Disposición de planta (s.f.)

Luego de realizar el análisis relacional, se pudo plasmar la disposición general de la planta de producción de aceite extraído a partir de semillas de mango en un plano acotado que se muestra a continuación.

Tabla 5.30

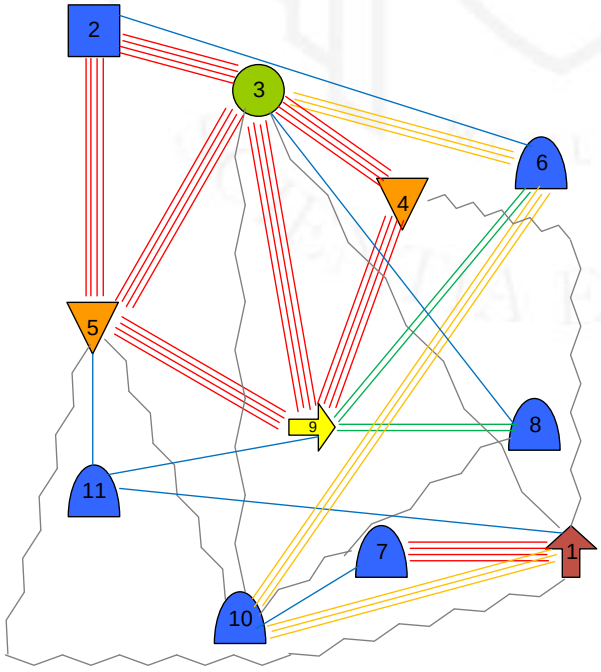
Tabla relacional de actividades

1. Zona Administrativa	U										
2. Laboratorio de Control de Calidad	2	X									
3. Área de Producción	A	2	X								
4. Almacén de Insumos	1	A	2	X							
5. Almacén de Productos Terminados	A	1	U	2	U						
6. Instalaciones Sanitarias - Planta	1	A	1	O	2	A					
7. Instalaciones Sanitarias - Admin	U	1	E	2	U	3	U				
8. Área de Mantenimiento	4	U	1	U	2	U	2	U			
9. Patio de Maniobras	U	2	U	1	O	4	U	2	E		
10. Comedor	1	U	2	U	2	A	1	U	3	O	
11. Caseta de Seguridad	U	2	U	2	A	1	X	2	U	2	
	2	U	2	A	1	X	1	U	1		
	U	2	I	1	X	2	U	1			
	2	U	2	E	2	O	1				
	I	2	O	1	U	1					
	1	X	1	U	1						
	U	2	U	1							
	1	O	1								
	U	1									
	1										

Elaboración propia

Figura 5.8

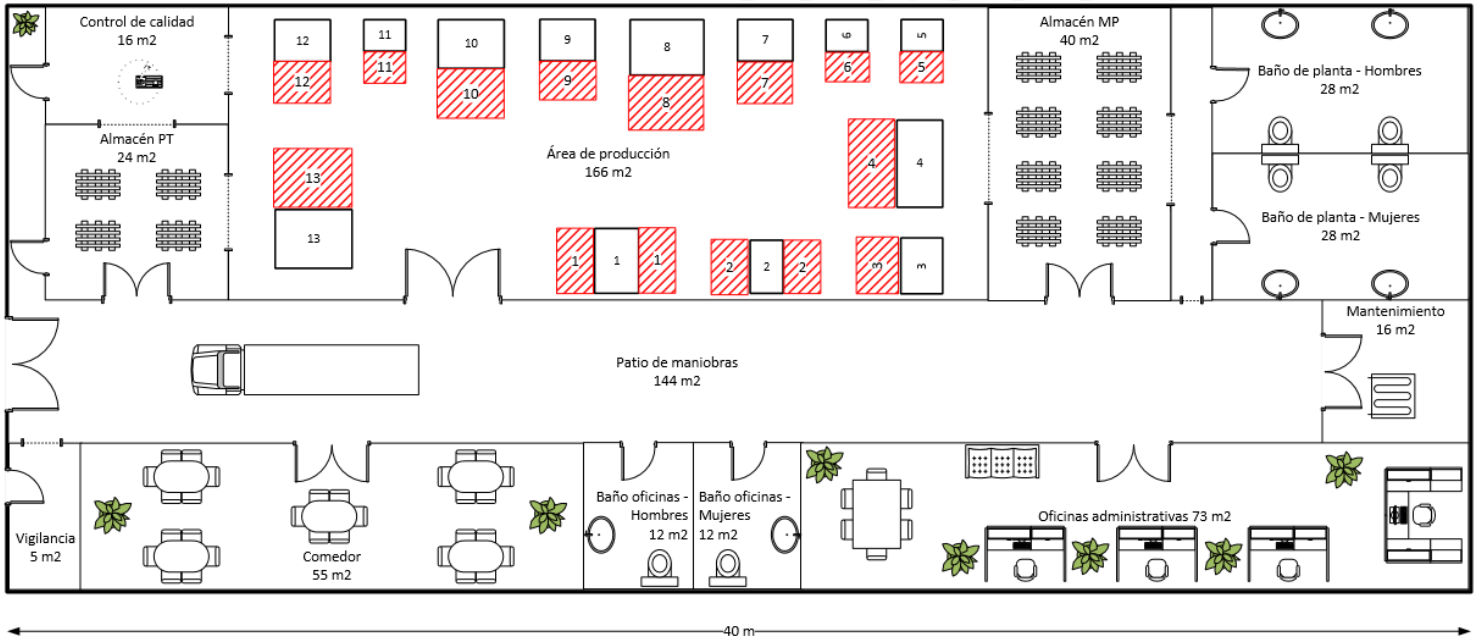
Diagrama relacional



Elaboración propia

Figura 5.9

Plano de distribución de planta



Leyenda:
1. Mesa Separadora
2. Zaranda vibratoria
3. Túnel de lavado
4. Secador
5. Báscula volcadora
6. Cocedor
7. Laminador
8. Extractor
9. Filtro de miscela
10. Destilador de miscela
11. Embotelladora/tapadora
12. Etiquetadora/rotuladora
13. Encajonadora

Universidad de Lima Facultad de Ingeniería y Arquitectura Carrera de Ingeniería Industrial		Plano de distribución de planta productora de aceite extraído a partir de semillas de mango	
Escala 1:100	Fecha: Noviembre 2019	Área: 640 m^2	Integrantes: Córdova - Württele

Elaboración propia

5.13 Cronograma de implementación del proyecto

Tabla 5.31

Cronograma de implementación del proyecto

Actividad	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Setiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Constitución de la empresa																																															
Búsqueda de terreno																																															
Gestión de financiamiento																																															
Compra de terreno																																															
Gestión de permisos para la planta																																															
Construcción de la planta																																															
Compra de maquinaria																																															
Reclutamiento de personal admin.																																															
Búsqueda y selección de proveedores																																															
Instalación de maquinaria																																															
Reclutamiento de personal operario																																															
Capacitación de personal																																															
Pruebas de planta																																															
Inicio de operaciones																																															

Elaboración propia

CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1 Formación de la organización empresarial

Debido a que existen varias formas de organización empresarial, para el presente proyecto se ha optado por una Sociedad Anónima Cerrada. Puesto que inicialmente se contará con dos socios, se descartan las sociedades individuales y la sociedad anónima abierta, ya que esta última es más apropiada para grandes empresas que cuentan con un gran número de socios y que cotizan en el mercado bursátil. Asimismo, tal como señala Carmen Chasseloup, analista legal de la Sociedad Nacional de Industrias; la Sociedad Anónima Cerrada es una figura más dinámica y la más recomendable para una empresa familiar, chica o mediana.

Según el Portal de Emprendedores PQS, de la Fundación Romero, una Sociedad Anónima Cerrada cuenta con algunas de las siguientes características:

- Puede funcionar sin directorio.
- Tiene la capacidad de manejar grandes capitales.
- No cotiza acciones en el Mercado de Valores.
- Debe designar un gerente general y establecer sus facultades.

6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios

En la siguiente tabla se detallan los puestos que ocuparán el personal directivo, administrativo y de servicio; así como, las responsabilidades y el perfil necesario para cada uno de estos.

Tabla 6.1

Requerimiento de personal

Puesto	Responsabilidades	Perfil
Gerente general	Responsable de la dirección del negocio. Tomará decisiones estratégicas de la empresa y se encargará de autorizar cualquier acción administrativa u operativa. Velará por el cumplimiento de los objetivos organizacionales.	- Ingeniero industrial con estudios de postgrado en administración de empresas con 5 años de experiencia a nivel gerencial como mínimo. - Competencias: comunicación, liderazgo, enfoque estratégico.

(continúa)

(continuación)

Jefe de Producción	Encargado de la operación de la planta. Se encargará del planeamiento, organización y control de la producción. De igual modo, será responsable del cumplimiento de las normas de Seguridad y Salud en el Trabajo.	- Ingeniero industrial con al menos 5 años de experiencia en puestos similares. - Conocimientos amplios de sistemas de mantenimiento, cadena de suministros, manufactura y gestión de la calidad.
Jefe de Administración y Finanzas	Su función estará relacionada con la operación financiera y contable de la empresa. Se encargará de ejecutar los presupuestos anuales y de los temas legales, tributarios y legales. Asimismo, se ocupará de las operaciones logísticas que se requiera.	- Egresado de Administración de Empresas, Ingeniería Industrial o Contabilidad, con experiencia mín. de 3 años en puestos relacionados. - Conocimientos sólidos de planeamiento financiero, gestión de recursos humanos, contabilidad y gestión logística.
Jefe de Ventas	Responsable de las ventas del producto y de la captación de nuevos clientes junto con el equipo de ventas. Se encargará de coordinar con el área de producción el plan de producción según la demanda proyectada.	- Egresado de Administración de Empresas, Ingeniería Industrial o Marketing. - Experiencia mínima de 2 años en puestos similares. - Conocimientos de gestión comercial, marketing y distribución.
Jefe de Almacenes	Responsable de mantener el stock ordenado y planificado de cada uno de los materiales a consumir en el proceso productivo. Asimismo, será responsable de recepción y despacho de mercaderías.	- Egresado de Administración o Ingeniería Industrial - Conocimientos mayores acerca de logística y manejo de almacenes - Experiencia mínima de 2 años
Asistente de producción	Apoyará al jefe de producción en la supervisión de la producción, de los almacenes, y del control de calidad del producto en cuestión. De igual modo, garantizará el cumplimiento del programa diario de producción y supervisará el desempeño de los operarios.	- Egresado de Ingeniería Industrial con experiencia mínima de 2 años en cargos similares. - Competencias: trabajo en equipo, bajo presión y rápido aprendizaje. - Conocimientos en procesos de manufactura, programas de producción, disposición de planta, sistemas de calidad y mantenimiento.
Asistente contable	Apoyará al jefe de administración y finanzas manteniendo los registros contables al día. Asimismo, colaborará en la elaboración de los estados financieros y realizará un seguimiento a los costos y gastos.	- Egresado de la carrera de contabilidad con una experiencia mínima de 3 años en puestos similares. - Nivel avanzado de Excel. - Habilidades: capacidad de análisis, habilidad numérica, trabajo en equipo, comunicación eficiente.
Secretaria administrativa	Brindará apoyo al gerente general a través de diversas tareas, tales como: la correcta administración de la agenda de este último, atención de las llamadas, correos y encomiendas dirigidas al gerente, atención de las visitas, entre otras.	- Mínimo 5 años de experiencia ocupando el cargo de recepcionista o secretaria. - Conocimiento intermedio de Office. - Competencias: capacidad de diálogo, empatía y capacidad de organización.
Almacenero	Brindará apoyo en las tareas de almacenaje y logística. Será el encargado de la carga y descarga de mercadería que entre y salga de la empresa.	- Secundaria completa. - Experiencia mínima de 2 años en puestos similares. - Competencias: valores y trabajo en equipo.

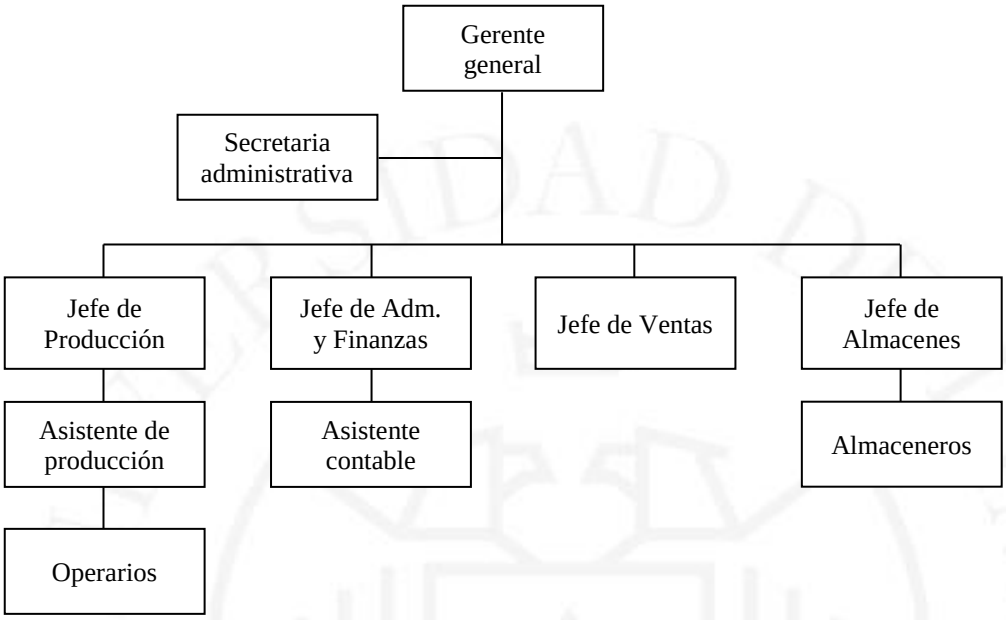
Elaboración propia

6.3 Esquema de la estructura organizacional

El organigrama de la empresa será el siguiente:

Figura 6.1

Organigrama



Elaboración propia

CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1 Inversiones

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

En este inciso se señalan las inversiones a largo plazo del proyecto, tanto las tangibles como las intangibles. A continuación, se presenta el cuadro resumen de los costos asociados a las inversiones de largo plazo, así como el detalle de los activos más relevantes.

Tabla 7.1

Inversiones de largo plazo

Activos tangibles	**Costo (s/.)**
terreno	768,000.00
edificaciones de planta	131,862.38
edificaciones de oficinas administrativas	46,768.50
maquinaria y equipo	333,190.00
muebles planta	11,100.00
muebles oficinas administrativas	52,630.00
Total activos tangibles	1,343,550.88
Activos intangibles	
estudios previos	20,000.00
constitución de la empresa	20,000.00
gastos preoperativos	65,000.00
capacitación de personal	8,500.00
softwares y licencias	10,000.00
imprevistos	55,000.00
Total activos intangibles	178,500.00
Total capital fijo	**1,522,050.88**

Elaboración propia

Tabla 7.2

Inversión en maquinaria y equipo de planta

Maquinaria	Cantidad	Costo unit	Costo (s/.)
zaranda vibratoria	1	18,600.00	18,600.00
túnel de lavado	1	12,390.00	12,390.00
secador	1	17,550.00	17,550.00
báscula volcadora	1	4,050.00	4,050.00
cocedor vertical	1	21,600.00	21,600.00
laminadora	1	12,150.00	12,150.00
extractor	1	38,350.00	38,350.00
filtro de miscela	1	15,120.00	15,120.00
destilador de miscela	1	40,500.00	40,500.00
embotelladora/tapadora	1	26,190.00	26,190.00
etiquetadora/rotuladora	1	8,640.00	8,640.00
encajonadora	1	12,500.00	12,500.00
tornillo sinfín	1	12,150.00	12,150.00
faja transportadora	1	13,500.00	13,500.00
silo	2	21,300.00	42,600.00
montacargas	1	24,900.00	24,900.00
carretilla	2	5,000.00	10,000.00
parihuelas	30	80.00	2,400.00
Total Maquinaria y equipo			**333,190.00**

Elaboración propia

Tabla 7.3

Inversión en terreno y edificaciones

Descripción	Área (m^2)	Costo (s/ / m^2)	Costo total (s/)
terreno	640.00	1,200.00	768,000.00
edificación de planta (todo excepto zona adm.)	497.50	265.05	131,862.38
edificación de zona administrativa	142.50	328.20	46,768.50

Elaboración propia

Tabla 7.4

Inversión en muebles

Muebles de oficina			
Descripción	**Unidades**	**Costo unitario (s/)**	**Costo total (s/)**
computadoras	10	2,500.00	25,000.00
escritorios	10	300.00	3,000.00
estantes	6	250.00	1,500.00
sillas ergonómicas	20	150.00	3,000.00
impresoras	10	350.00	3,500.00
teléfonos	6	90.00	540.00
señalización	10	5.00	50.00
extintores	4	70.00	280.00
fluorescentes	20	80.00	160.00
proyector	1	2,500.00	2,500.00
mesa de reunión	1	1,200.00	1,200.00
mesas de comedor	4	450.00	1,800.00
sillas de comedor	40	45.00	1,800.00
microondas	4	350.00	1,400.00
cafetera	2	220.00	440.00
lockers	1	760.00	760.00
equipo de A/C	3	1,900.00	5,700.00
Total			**52,630.00**
Muebles de planta			
Descripción	**Unidades**	**Costo unitario (s/)**	**Costo total (s/)**
kit EPP	20	165.00	3,300.00
extintores	5	70.00	350.00
estantes metálicos	5	1,200.00	6,000.00
parihuelas	20	35.00	700.00
mesas de control	3	250.00	750.00
Total			**11,100.00**

Elaboración propia

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

Para la determinación del capital de trabajo, se calcularon los gastos operativos del primer año de funcionamiento. Luego de ello, este costo anual fue convertido en costo diario para que pueda ser multiplicado por el ciclo de caja. Este último se considerará de 45 días, contemplando que el periodo promedio de cobros será de 45 días, el periodo promedio de pagos de 30 y el periodo promedio de inventarios de 30.

Tabla 7.5

Cálculo de la inversión en capital de trabajo

1º AÑO	
Ítem	**Costo (S/)**
Materia prima	331,932.24
Insumos	
solvente	31,374.88
botellas	28,811.36
tapas	878.40
etiquetas	175.68
cajas	731.99
Material indirecto	4,798.70
Servicios	
electricidad	17,313.83
agua potable	5,152.23
mantenimiento	36,000.00
mitigación ambiental	30,000.00
Mano de obra	
directa	346,728.00
indirecta	364,064.40
administrativos	551,884.80
TOTAL	**1,749,846.50**
Costo diario	4,794.10
Capital de Trabajo	**215,734.50**

Elaboración propia

Gracias a los datos obtenidos anteriormente se puede hallar la inversión total del proyecto, la cual asciende a S/ 1 737 785.38 soles.

Tabla 7.6

Inversión total del proyecto

Inversión en activos tangibles	S/.	1,343,550.88
Inversión en activos intangibles	S/.	178,500.00
Inversión en capital de trabajo	S/.	215,734.50
Inversión total del proyecto	**S/.**	**1,737,785.38**

Elaboración propia

7.2 Costos de producción

7.2.1 Costo de las materias primas

Para determinar el costo de la materia prima, se tomó en consideración el requerimiento de pepas de mango para el presente proyecto. Ahora bien, puesto que no existe información acerca de la venta de pepas de mango se procedió a calcular un porcentaje sobre el precio de venta de un kilo de mango sin IGV. A continuación, se detalla el procedimiento:

- Precio de venta sin IGV de 1kg de mango de exportación = 3.63 soles
- Porcentaje del precio a tomar en consideración = 20%
- Costo de MP = 3.63 * 0.2 = 0.726 soles / kg de pepa = 726 soles / TM de pepa

Con ello, se pudo determinar el costo anual y mensual de la materia prima a lo largo de los 6 años de vida útil del proyecto. Cabe mencionar que, se consideró que el costo de la MP permanecerá constante.

Tabla 7.7

Costo de la Materia prima

Año	TM de semillas requeridas	Costo Anual (s/)
2020	457.21	331,932.24
2021	399.87	290,303.11
2022	407.70	295,988.26
2023	416.23	302,182.91
2024	421.42	305,953.94
2025	363.41	263,837.03

Elaboración propia

7.2.2 Costo de la mano de obra directa

El costo de la mano de obra directa estará compuesto por el sueldo que percibirá cada operario de planta. Se tomará como base un sueldo de 1000 soles y las diversas remuneraciones adicionales reguladas por ley.

Tabla 7.8

Costo de mano de obra directa

Sueldo base mensual	EsSalud (9%)	Vacaciones (8.33%)	Gratificación (16.67%)	CTS (9.72%)	Senati (0.75%)	Remun. mensual	Remun. anual	# operarios	Costo MOD anual
1,000.00	90.00	83.33	166.67	97.20	7.50	1,444.70	17,336.40	20	S/. 346,728

Elaboración propia

7.2.3 Costo Indirecto de Fabricación

Costo de insumos: Para el cálculo del costo de los insumos se presentan dos cuadros resumen a continuación.

Tabla 7.9

Costos unitarios de insumos

Insumo	Costo Unit (s/)
Solvente (TM)	33,000.00
Botellas (und)	0.1640
Tapas (und)	0.0050
Etiquetas (und)	0.0010
Cajas (und)	0.0500

Elaboración propia

Tabla 7.10

Costo anual de insumos

Costo Total (s/)	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Solvente (TM)	31,374.88	27,440.02	27,977.39	28,562.92	28,919.36	24,938.39
Botellas (und)	28,811.36	25,198.00	25,691.46	26,229.15	26,556.48	22,900.77
Tapas (und)	878.40	768.23	783.28	799.67	809.65	698.19
Etiquetas (und)	175.68	153.65	156.66	159.93	161.93	139.64
Cajas (und)	731.99	640.18	652.70	666.39	674.69	581.80
Total	**61,972.31**	**54,200.08**	**55,261.48**	**56,418.07**	**57,122.11**	**49,258.80**

Elaboración propia

Costo de mano de obra indirecta: este costo está relacionado al personal del área de producción.

Tabla 7.11

Costo de mano de obra indirecta

Puesto	Sueldo base mensual	EsSalud (9%)	Vacaciones (8.33%)	Gratificación (16.67%)	CTS (9.72%)	Senati (0.75%)	Remun. mensual	Remun. anual	#	Costo MOI anual
Jefe de producción	8,000.00	720.00	666.67	1,333.33	777.60	60.00	11,557.60	138,691.20	1	138,691.20
Asistente de producción	3,000.00	270.00	250.00	500.00	291.60	22.50	4,334.10	52,009.20	1	52,009.20
Jefe de almacenes	8,000.00	720.00	666.67	1,333.33	777.60	60.00	11,557.60	138,691.20	1	138,691.20
Almacenero	1,000.00	90.00	83.33	166.67	97.20	7.50	1,444.70	17,336.40	2	34,672.80
Total (S/)										**364,064.40**

Elaboración propia

Costo de servicios:

- Energía eléctrica:

Tabla 7.12

Consumo de energía en planta

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
consumo máquinas de planta (kw.h)	30.284,72	28.461,72	29.023,39	29.642,85	30.235,70	28.223,35
consumo iluminación de planta (kw.h)	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00
consumo de electricidad en planta (kw.h)	**33.284,72**	**31.461,72**	**32.023,39**	**32.642,85**	**33.235,70**	**31.223,35**

Elaboración propia

Tabla 7.13

Costo de energía en planta

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
costo por energía activa (s/)	17.281,43	16.334,93	16.626,54	16.948,17	17.255,98	16.211,16
cargo fijo anual (s/)	32,40	32,40	32,40	32,40	32,40	32,40
costo total electricidad en planta (s/)	**17.313,83**	**16.367,33**	**16.658,94**	**16.980,57**	**17.288,38**	**16.243,56**

Elaboración propia

- Agua y desagüe:

Tabla 7.14

Consumo de agua en planta

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
consumo en procesos	291.93	255.32	260.32	265.76	269.08	232.04
consumo de operarios de planta (m3 / año)	312.00	312.00	312.00	312.00	312.00	312.00
consumo de agua en planta (m3 / año)	**603.93**	**567.32**	**572.32**	**577.76**	**581.08**	**544.04**

Elaboración propia

Tabla 7.15

Costo de agua en planta

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
costo agua potable (S/)	3,473.20	3,262.64	3,291.39	3,322.73	3,341.80	3,128.78
costo alcantarillado (S/)	1,618.53	1,520.41	1,533.81	1,548.41	1,557.30	1,458.03
cargo fijo anual (S/)	60.50	60.50	60.50	60.50	60.50	60.50
costo total agua en planta (S/)	**5,152.23**	**4,843.55**	**4,885.71**	**4,931.64**	**4,959.60**	**4,647.31**

Elaboración propia

- Mantenimiento:

Tabla 7.16

Costo de mantenimiento en planta

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Mantenimiento Autónomo (S/)	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00
Mantenimiento Preventivo (S/)	23,400.00	23,400.00	23,400.00	23,400.00	23,400.00	23,400.00
Mantenimiento Correctivo (S/)	10,800.00	10,800.00	10,800.00	10,800.00	10,800.00	10,800.00
Mantenimiento Total (S/)	**36,000.00**	**36,000.00**	**36,000.00**	**36,000.00**	**36,000.00**	**36,000.00**

Elaboración propia

- Mitigación Ambiental:

Tabla 7.17

Costo de Mitigación ambiental en planta

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Traslado Residuos Sólidos (S/)	18,000.00	18,000.00	18,000.00	18,000.00	18,000.00	18,000.00
Traslado Residuos Líquidos (S/)	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00
Mitigación Ambiental (S/)	**30,000.00**	**30,000.00**	**30,000.00**	**30,000.00**	**30,000.00**	**30,000.00**

Elaboración propia

Depreciación: a continuación, se presenta el cuadro de depreciación.

Tabla 7.18

Depreciación de tangibles

ACTIVO FIJO TANGIBLE	IMPORTE (S/)	DEP. (%)	AÑO						DEPRECIACIÓN TOTAL	VALOR RESIDUAL
			1	2	3	4	5	6		
Terreno	768,000.00	0.00%	-	-	-	-	-	-	-	768,000.00
Edificaciones planta	131,862.38	10.00%	13,186.24	13,186.24	13,186.24	13,186.24	13,186.24	13,186.24	79,117.43	52,744.95
Edificaciones oficinas admin.	46,768.50	10.00%	4,676.85	4,676.85	4,676.85	4,676.85	4,676.85	4,676.85	28,061.10	18,707.40
Maquinaria y equipo	333,190.00	10.00%	33,319.00	33,319.00	33,319.00	33,319.00	33,319.00	33,319.00	199,914.00	133,276.00
Muebles de planta	11,100.00	20.00%	2,220.00	2,220.00	2,220.00	2,220.00	2,220.00	-	11,100.00	-
Muebles de oficina	52,630.00	20.00%	10,526.00	10,526.00	10,526.00	10,526.00	10,526.00	-	52,630.00	-
Total	1,343,550.88		63,928.09	63,928.09	63,928.09	63,928.09	63,928.09	51,182.09	370,822.53	**S/. 204,728.35**
Deprec. Fabril			48,725.24	48,725.24	48,725.24	48,725.24	48,725.24	46,505.24	290,131.43	
Deprec. No Fabril			15,202.85	15,202.85	15,202.85	15,202.85	15,202.85	4,676.85	80,691.10	
									VALOR DE MERCADO (%)	**30.00%**
									VALOR RESIDUAL	**S/. 204,728.35**
									VALOR DE MERCADO	**S/. 829,418.51**

Elaboración propia

Costo Indirecto de Fabricación:

Para totalizar los costos indirectos de fabricación, se tomarán en cuenta todos los costos detallados en las tablas anteriores y el costo de los materiales indirectos, que se detallan a continuación. Asimismo, cabe mencionar que el componente "Costos de planta" (Tabla 7.20) incluye los costos de electricidad, agua, mantenimiento y mitigación ambiental.

Tabla 7.19

Costos de Materiales Indirectos

Materiales indirectos	Costo unitario (S/)	Cantidad anual	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Botas	69.90	25	1,747.50	1,747.50	1,747.50	1,747.50	1,747.50	1,747.50
Gorros de tela (paq. x 100 un)	85.90	10	859.00	859.00	859.00	859.00	859.00	859.00
Guantes desechables (paq. x 100 un)	120.00	8	960.00	960.00	960.00	960.00	960.00	960.00
Lentes de seguridad	6.90	50	345.00	345.00	345.00	345.00	345.00	345.00
Tapones auditivos (paq. x 100 un)	110.90	8	887.20	887.20	887.20	887.20	887.20	887.20
TOTAL (S/) =			**4,798.70**	**4,798.70**	**4,798.70**	**4,798.70**	**4,798.70**	**4,798.70**

Elaboración propia

Tabla 7.20

Costos indirectos de fabricación

CIF	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Insumos	61,972.31	54,200.08	55,261.48	56,418.07	57,122.11	49,258.80
Materiales Indirectos	4,798.70	4,798.70	4,798.70	4,798.70	4,798.70	4,798.70
Mano de obra indirecta	364,064.40	364,064.40	364,064.40	364,064.40	364,064.40	364,064.40
Depreciación Fabril	48,725.24	48,725.24	48,725.24	48,725.24	48,725.24	46,505.24
Costos de Planta	88,466.05	87,210.88	87,544.65	87,912.21	88,247.98	86,890.87
TOTAL (S/)	**568,026.71**	**558,999.30**	**560,394.47**	**561,918.61**	**562,958.42**	**551,518.00**

Elaboración propia

7.3 Presupuesto Operativos

7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

Para la determinación del ingreso por ventas que se tiene a lo largo de la vida útil del proyecto, se consideró la demanda específica del proyecto y un valor de venta de 25.42 soles, teniendo en cuenta que hacia los clientes este será de 30 soles.

Tabla 7.21
Presupuesto de ingreso por ventas

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Demanda (botellas)	148,284	150,932	153,887	157,190	160,334	163,541
Ventas (S/)	3,769,932.20	3,837,254.24	3,912,381.36	3,996,355.93	4,076,288.14	4,157,822.03

Elaboración Propia

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

Para el presupuesto operativo de costos, se tendrá en cuenta la suma de los costos directos junto con los costos indirectos de fabricación.

Tabla 7.22
Presupuesto operativo de costos

Descripción	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Mano de Obra Directa (S/)	346,728.00	346,728.00	346,728.00	346,728.00	346,728.00	346,728.00
Material Directo (S/)	331,932.24	290,303.11	295,988.26	302,182.91	305,953.94	263,837.03
CIF (S/)	568,026.71	558,999.30	560,394.47	561,918.61	562,958.42	551,518.00
Total (S/)	**1,246,686.94**	**1,196,030.41**	**1,203,110.73**	**1,210,829.52**	**1,215,640.36**	**1,162,083.03**

Elaboración Propia

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

En las siguientes tablas, se hace detalle de los gastos operativos para lo que se considera la vida útil del proyecto.

Tabla 7.23
Sueldos administrativos

Puesto	Sueldo base mensual	EsSalud (9%)	Vacaciones (8.33%)	Gratificación (16.67%)	CTS (9.72%)	Remun. mensual	Remun. anual
Gerente General	12,000.00	1,080.00	1,000.00	2,000.00	1,166.40	17,246.40	206,956.80
Secretaria Administrativa	3,000.00	270.00	250.00	500.00	291.60	4,311.60	51,739.20
Jefe de Adm. Y Finanzas	7,000.00	630.00	583.33	1,166.67	680.40	10,060.40	120,724.80
Asistente Contable	3,000.00	270.00	250.00	500.00	291.60	4,311.60	51,739.20
Jefe de Ventas	7,000.00	630.00	583.33	1,166.67	680.40	10,060.40	120,724.80
Total (S/)							**551,884.80**

Elaboración propia

Tabla 7.24

Presupuesto de amortización de activos fijos intangibles

ACTIVO FIJO INTANGIBLE	IMPORTE (S/)	DEP. (%)	AÑO						AMORTIZACIÓN TOTAL	VALOR RESIDUAL
			1	2	3	4	5	6		
Estudios previos	20,000.00	10.00%	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	12,000.00	8,000.00
Constitución de la empresa	20,000.00	10.00%	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	12,000.00	8,000.00
Gastos preoperativos	65,000.00	10.00%	6,500.00	6,500.00	6,500.00	6,500.00	6,500.00	6,500.00	39,000.00	26,000.00
Capacitación de personal	8,500.00	10.00%	850.00	850.00	850.00	850.00	850.00	850.00	5,100.00	3,400.00
Softwares y licencias	10,000.00	10.00%	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	6,000.00	4,000.00
Imprevistos	55,000.00	10.00%	5,500.00	5,500.00	5,500.00	5,500.00	5,500.00	5,500.00	33,000.00	22,000.00
Total	178,500.00		17,850.00	17,850.00	17,850.00	17,850.00	17,850.00	17,850.00	107,100.00	**S/ 71,400.00**
									VALOR DE MERCADO (%)	**0.00%**
									VALOR RESIDUAL (S/)	**0.00**

Elaboración Propia

Gracias a lo calculado anteriormente, se puede obtener el presupuesto de gastos:

Tabla 7.25

Presupuesto operativo de gastos

Descripción	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Depreciación No Fabril (S/)	15,202.85	15,202.85	15,202.85	15,202.85	15,202.85	4,676.85
Amortización (S/)	17,850.00	17,850.00	17,850.00	17,850.00	17,850.00	17,850.00
Sueldo Administrativos (S/)	551,884.80	551,884.80	551,884.80	551,884.80	551,884.80	551,884.80
Servicios básicos (S/)	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00
Publicidad y promociones (S/)	90,000.00	90,000.00	90,000.00	90,000.00	90,000.00	90,000.00
Total Presupuesto de Gastos (S/)	**684,937.65**	**684,937.65**	**684,937.65**	**684,937.65**	**684,937.65**	**674,411.65**

Elaboración Propia

7.4 Presupuestos Financieros

7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda

Teniendo en cuenta que se financiará por el banco el 30% de inversión, y el otro 70% con ayuda de los accionistas, se tiene las siguientes relaciones.

Tabla 7.26

Servicio de deuda

	PARTICIPACIÓN	IMPORTE
ACCIONISTAS	70%	1,216,449.76
PRÉSTAMO	30%	521,335.61

Elaboración propia

En la siguiente tabla se presenta cómo se realizarán los pagos de la deuda total, tomando en cuenta un interés del 18% anual y cuotas decrecientes.

Tabla 7.27

Cronograma de pago

AÑO	DEUDA	AMORTIZACIÓN	INTERESES	CUOTA	SALDO
2020	521,335.61	86,889.27	93,840.41	180,729.68	434,446.34
2021	434,446.34	86,889.27	78,200.34	165,089.61	347,557.08
2022	347,557.08	86,889.27	62,560.27	149,449.54	260,667.81
2023	260,667.81	86,889.27	46,920.21	133,809.47	173,778.54
2024	173,778.54	86,889.27	31,280.14	118,169.41	86,889.27
2025	86,889.27	86,889.27	15,640.07	102,529.34	0.00

Elaboración propia

7.4.2 Presupuesto de Estado Resultados

Tabla 7.28

Estado de resultados

Estado de Resultados	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Ingresos	3,769,932.20	3,837,254.24	3,912,381.36	3,996,355.93	4,076,288.14	4,782,512.19
(-) Costo de Ventas	1,149,209.40	1,194,079.80	1,200,965.41	1,208,812.69	1,213,617.03	1,267,728.76
(=) Utilidad Bruta	**2,620,722.81**	**2,643,174.44**	**2,711,415.95**	**2,787,543.24**	**2,862,671.11**	**3,514,783.43**
(-) Gastos Generales	684,937.65	684,937.65	684,937.65	684,937.65	684,937.65	674,411.65
(=) Utilidad Operativa	**1,935,785.16**	**1,958,236.79**	**2,026,478.30**	**2,102,605.59**	**2,177,733.46**	**2,840,371.78**
(-) Gastos Financieros	93,840.41	78,200.34	62,560.27	46,920.21	31,280.14	15,640.07
(=) Utilidad antes de imptos.	**1,841,944.75**	**1,880,036.45**	**1,963,918.02**	**2,055,685.39**	**2,146,453.32**	**2,824,731.71**
(-) Impuesto a la Renta	543,373.70	554,610.75	579,355.82	606,427.19	633,203.73	833,295.86
Utilidad Neta (S/)	**1,298,571.05**	**1,325,425.70**	**1,384,562.21**	**1,449,258.20**	**1,513,249.59**	**1,991,435.86**

Elaboración propia

7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura)

Tabla 7.29

Estado de Situación financiera al 01/01/2020

BALANCE GENERAL AL 01/01/2020			
Activo	**1,737,785.38**	Pasivo	**521,335.61**
Activo Corriente	215,734.50	Pasivo Corriente	-
Efectivo	215,734.50	Cuentas por Pagar	-
Cuentas por Cobrar	-	Pasivo No Corriente	521,335.61
Inventarios	-	Deuda por pagar no Corriente	521,335.61
Activo No Corriente	1,522,050.88	Patrimonio	**1,216,449.76**
Activo Fijo	1,343,550.88	Capital Social	1,216,449.76
Intangibles	178,500.00	Resultados Acumulados	-

Elaboración propia

Tabla 7.30

Estado de Situación financiera al 31/12/2020

BALANCE GENERAL AL 31/12/2020			
Activo	**3,043,922.72**	Pasivo	**528,901.91**
Activo Corriente	1,585,799.93	Pasivo Corriente	94,455.57
Efectivo	1,023,535.90	Cuentas por Pagar	94,455.57
Cuentas por Cobrar	464,786.16	Pasivo No Corriente	434,446.34
Inventarios	97,477.87	Deuda por pagar no Corriente	434,446.34
Activo No Corriente	1,458,122.79	Patrimonio	**2,515,020.81**
Activo Fijo	1,294,825.64	Capital Social	1,216,449.76
Intangibles	163,297.15	Resultados Acumulados	1,298,571.05

Elaboración Propia

7.4.4 Flujo de fondos netos

7.4.4.1. Flujo de fondos económicos

Tabla 7.31

Flujo de fondos económico

	Flujo de fondos económico						
	2019	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**
NOPAT		1,364,728.53	1,380,556.94	1,428,667.20	1,482,336.94	1,535,302.09	2,002,462.11
Depreciación fabril		48,725.24	48,725.24	48,725.24	48,725.24	48,725.24	46,505.24
Depreciación no fabril		15,202.85	15,202.85	15,202.85	15,202.85	15,202.85	4,676.85
Amortización		17,850.00	17,850.00	17,850.00	17,850.00	17,850.00	17,850.00
Inversión	-1,737,785.38						
Valor en libros							204,728.35
Recuperación Cap. de trab.							215,734.50
F.F.E. (S/)	**-1,737,785.38**	**1,446,506.62**	**1,462,335.02**	**1,510,445.29**	**1,564,115.03**	**1,617,080.17**	**2,491,957.04**

Elaboración propia

7.4.4.2. Flujo de fondos financieros

Tabla 7.32

Flujo de fondos financiero

	Flujo de fondos financiero						
	2019	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**
F.F.E.	-1,737,785.38	1,446,506.62	1,462,335.02	1,510,445.29	1,564,115.03	1,617,080.17	2,491,957.04
Préstamo	521,335.61						
Cuota		-180,729.68	-165,089.61	-149,449.54	-133,809.47	-118,169.41	-102,529.34
Escudo fiscal de intereses		27,682.92	23,069.10	18,455.28	13,841.46	9,227.64	4,613.82
F.F.F. (S/)	**-1,216,449.76**	**1,293,459.86**	**1,320,314.51**	**1,379,451.03**	**1,444,147.02**	**1,508,138.41**	**2,394,041.53**

Elaboración propia

7.5 Evaluación Económica y Financiera

7.5.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR

Para la evaluación económica se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 7.33

Evaluación económica

VAN	S/. 3,741,873.35
TIR	84.00%
B/C	3.15
P.R.	2.51 años

Elaboración propia

7.5.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR

Para la evaluación financiera se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 7.34

Evaluación financiera

VAN	S/. 3,816,617.81
TIR	108.82%
B/C	4.14
P.R.	2.14 años

Elaboración propia

7.5.3 Análisis de ratios e indicadores económicos y financieros del proyecto

Análisis de liquidez: Para poder determinar la capacidad de pago a corto plazo con que contará la empresa. Los ratios de liquidez se obtendrán analizando las cuentas del pasivo y activo corriente.

Tabla 7.35

Ratios de liquidez

	Indicadores	**2020**
Liquidez	Razón corriente (veces)	16.79
	Razón ácida (veces)	13.40
	Razón de efectivo (veces)	8.48
	Capital de trabajo (soles)	S/ 1,491,344

Elaboración propia

Gracias a los datos obtenidos en la tabla anterior, queda demostrado que se puede pagar las deudas que posee la empresa en el corto plazo, ya sea tanto con o sin inventarios involucrados, ya que tanto la razón de liquidez como la de acidez y efectivo resultan positivas.

Análisis de solvencia: Se realiza para conocer la capacidad de generar fondos para atender pagos que se deben realizar en el corto y largo plazo. Esta, a diferencia de la liquidez, toma los recursos no líquidos de referencia.

Tabla 7.36

Ratios de solvencia

	Indicadores	2020
Solvencia	Razón deuda patrimonio (veces)	0.21
	Razón deuda CP patrimonio (veces)	0.04
	Razón Deuda LP patrimonio (veces)	0.17
	Razón de endeudamiento (veces)	0.17
	Razón de cobertura de intereses	19.63
	Calidad de deuda	0.18

Elaboración propia

Con los índices obtenidos, se puede deducir que se puede realizar un mejor manejo del sistema financiero dentro de la empresa, ya que la mayor parte está siendo cubierta por los propietarios (patrimonio) que por los acreedores (recurso financiero).

Análisis de rentabilidad: Tiene como fin analizar la habilidad de generar utilidades de la empresa basado en su propia actividad.

Tabla 7.37

Ratios de rentabilidad

	Indicadores	2020
Rentabilidad	Rentabilidad bruta sobre ventas (%)	69.52%
	Rentabilidad neta sobre ventas (%)	34.45%
	Rentabilidad neta del patrimonio (%)	51.63%
	ROA (%)	42.66%

Elaboración propia

Estos resultados reflejan que la empresa tiene una gran habilidad de generar utilidades por cuenta propia, basado en cada sol invertido.

7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

Para el análisis de sensibilidad del proyecto, se simulará las evaluaciones económicas y financieras correspondientes a aumentar y disminuir en 5%, 10% y 15% el precio de venta, al igual que la demanda.

Tabla 7.38

Análisis de sensibilidad del proyecto

		PRECIO						
		-15%	**-10%**	**-5%**	**0%**	**5%**	**10%**	**15%**
DEMANDA	**-15%**	1,633,400.37	2,033,836.66	2,434,272.95	2,834,709.25	3,235,145.54	3,635,581.83	4,036,018.12
	-10%	1,890,038.00	2,314,029.37	2,738,020.73	3,162,012.10	3,586,003.47	4,009,994.83	4,433,986.20
	-5%	2,146,675.63	2,594,222.07	3,041,768.51	3,489,314.96	3,936,861.40	4,384,407.84	4,831,954.28
	0%	2,403,313.25	2,874,414.77	3,345,516.29	3,816,617.81	4,287,719.33	4,758,820.85	5,229,922.37
	5%	2,659,950.88	3,154,607.48	3,649,264.07	4,143,920.67	4,638,577.26	5,133,233.86	5,627,890.45
	10%	2,916,588.51	3,434,800.18	3,953,011.85	4,471,223.52	4,989,435.19	5,507,646.86	6,025,858.53
	15%	3,173,226.14	3,714,992.88	4,256,759.63	4,798,526.38	5,340,293.12	5,882,059.87	6,423,826.62

Elaboración propia

Se puede ver que, a pesar de la alguna variación del precio de venta o de la demanda, la evaluación sigue arrojando resultados favorables, por lo que se puede concluir que en cual sea el caso que se tenga, el resultado final no se verá afectado en gran medida.

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1 Indicadores sociales

Los indicadores sociales que se verán en el presente capítulo comprenden de: Valor agregado, Relación Producto - Capital, Intensidad - Capital y Densidad - Capital.

8.1.1 Valor Agregado

Para la determinación del Valor agregado, tanto el acumulado como el actual, se debe considerar los costos y gastos que se han obtenido a través del proyecto, los que fueron revisados en el Capítulo VII, tomando en cuenta que para obtener el valor a valor presente se debe usar una tasa social de descuento general (TSDG) de 17.11%, determinado con la siguiente fórmula:

$$TSDG = WACC = \left(\frac{Deuda}{Deuda+Patrimonio} * i * (1 - 29.5\%)\right) + \left(\frac{Patrimonio}{Deuda+Patrimonio} * COK\right)$$

Donde la deuda es de S/ 521 335.61, el patrimonio es de S/ 1 216 449.76, el interés es de 18% y COK de 19%.

Tabla 8.1

Valor agregado

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Mano de obra directa	346,728.00	346,728.00	346,728.00	346,728.00	346,728.00	346,728.00
Mano de obra indirecta	364,064.40	364,064.40	364,064.40	364,064.40	364,064.40	364,064.40
Depreciación fabril y no fabril	63,928.09	63,928.09	63,928.09	63,928.09	63,928.09	51,182.09
Costos generales de planta	88,466.05	87,210.88	87,544.65	87,912.21	88,247.98	86,890.87
Amortización	17,850.00	17,850.00	17,850.00	17,850.00	17,850.00	17,850.00
Gastos generales	684,937.65	684,937.65	684,937.65	684,937.65	684,937.65	674,411.65
Gastos financieros	93,840.41	78,200.34	62,560.27	46,920.21	31,280.14	15,640.07
Utilidad antes de impuestos	1,841,944.75	1,880,036.45	1,963,918.02	2,055,685.39	2,146,453.32	2,824,731.71
Valor agregado	**3,501,759.35**	**3,522,955.81**	**3,591,531.08**	**3,668,025.94**	**3,743,489.57**	**4,381,498.79**
% Variación	-	0.6%	1.9%	2.1%	2.1%	17.0%
Valor agregado (17.11%)	**2,990,222.06**	**2,568,866.20**	**2,236,305.14**	**1,950,298.00**	**1,699,661.16**	**1,698,734.72**
Valor agregado total	**S/13,144,087**					

Elaboración propia

Con lo visto anteriormente, se puede decir que el proyecto logra transformar la materia prima, brindándole un Valor agregado de S/13 144 087, el cual luego se ve reflejado en diversos beneficios que reciben los stakeholders que forman parte del proyecto.

8.2 Interpretación de indicadores sociales

8.2.1 Relación Producto - Capital

Esta relación se halla a través de la división del valor agregado obtenido anteriormente sobre la inversión total realizada al inicio del proyecto. Se puede deducir que, por cada sol invertido para el proyecto, se ha obtenido un valor agregado 7.56 veces mayor.

Producto - capital	=	Valor agregado / Inversion total	=	S/13,144,087 / S/1,737,785	=	7.56

8.2.2 Relación Intensidad - Capital

La presente relación es la inversa de la Relación Producto - Capital hallada anteriormente, la cual sería de 0.13. Con ello, se puede decir que por cada S/.0.13 de inversión, se obtiene S/.1 de valor agregado.

Intensidad de capital	=	Inversion total / Valor agregado	=	S/1,737,785 / S/13,144,087	=	0.13

8.2.3 Relación Densidad - Capital

La relación a tratar a continuación muestra la relación entre la inversión inicial realizada para el proyecto, sobre el número de empleados. Este índice señala que por cada 57 926 soles invertidos se genera un puesto de trabajo.

Densidad de capital	=	Inversión total / N° de empleados	=	S/1,737,785 / 30.00	=	S/57,926

Luego de revisar los indicadores mencionados anteriormente, se puede concluir que este proyecto es viable desde el punto de vista social, pues logra generar un valor agregado a la materia prima y beneficia a la sociedad. Se debe resaltar también que, gracias al proyecto y el análisis mostrado anteriormente, se concluye que se puede beneficiar a los principales stakeholders que comprende el estudio, como lo son: la comunidad en la que estará ubicada la planta, los inversionistas, los proveedores y, finalmente, los clientes.

CONCLUSIONES

- Los resultados obtenidos en el presente proyecto permiten comprobar el cumplimiento de la hipótesis y de los objetivos planteados, pudiendo afirmar que el proyecto de instalación de una planta procesadora de aceite extraído a partir de semillas de mango resulta factible, pues existe un mercado que va a aceptar el producto y además es tecnológica, ambiental, económica, financiera y socialmente viable.
- Con el estudio de mercado se determinó que conviene orientar la venta del producto a las personas que se encuentran dentro de los niveles socioeconómicos B y C, ya que la estrategia de precios seleccionada es la de penetración de mercado, la cual permitirá vender el producto a un precio menor al del promedio del mercado. Asimismo, se concluye que los canales de distribución por los cuales será vendido el producto serán: supermercados, cadenas de farmacias y pequeños negocios; pues son los canales que predominan en el sector.
- Luego de realizar el estudio de localización, se concluye que la locación óptima para situar la planta será en el departamento de Lima, específicamente en el distrito de Lurín.
- El factor tamaño – mercado es el que determinará el tamaño de planta, a pesar de contar con recursos productivos y tecnología que pueden generar una mayor producción.
- Con el análisis de ingeniería se concluye que el método de extracción que se utilizará será a través del solvente benceno, pues resulta más eficiente respecto al otro método. Por otro lado, se demuestra que existe la tecnología necesaria para instalar una planta productora de aceite de mango.
- Se optó por tener una denominación social de tipo Sociedad Anónima Cerrada (S.A.C.) puesto que resulta ser la más conveniente y dinámica para una empresa pequeña como lo es el caso de la del presente proyecto.
- Con el análisis económico – financiero se concluye que el proyecto es viable puesto que cuenta con indicadores positivos que respaldan la inversión, la cual será financiada en un 70% por los accionistas y en un 30% con un préstamo bancaria.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda analizar una posible exportación del producto, o dar servicio a terceros, ya que resultaría bastante beneficioso para la empresa abarcar una mayor demanda y utilizar al máximo la capacidad instalada de la planta.
- Se recomienda mantener equipada a la empresa con tecnología de vanguardia para evitar una disminución en la productividad y problemas operativos.
- Se recomienda implementar un programa de mantenimiento preventivo y predictivo de la maquinaria y equipos para asegurar la eficiencia operativa de la planta.
- Se recomienda cumplir con las reglamentaciones medio ambientales utilizando tecnologías limpias en el proceso productivo.
- Se recomienda analizar la posibilidad de producir mayor variedad de productos, con otros insumos y con un proceso de producción en el que se puedan usar las mismas maquinarias.
- Se recomienda analizar la posibilidad de emplear las mermas en procesos secundarios, a fin de disminuir la cantidad de desechos generados y ahorrar en costos.

REFERENCIAS

APEIM. (2016). *Niveles socioeconómicos.* Recuperado de http://apeim.com.pe/niveles.php

Awad El-Gied AA, Abdelkareem AM, Hamedelniel EI (2015). *Investigation of cream and ointment on antimicrobial activity of Mangifera Indica extract*. Journal of Advanced Pharmaceutical Technology Research.

Bailey, A. (2001). *Aceites y grasas industriales.* Barcelona: Reverté.

Banco Central de Reserva del Perú. (2018). Recuperado de http://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Piura/lambayeque-caracterizacion.pdf

Banco Central de Reserva del Perú. (2018). Recuperado de http://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Piura/piura-caracterizacion.pdf

Bernardini, E. (1981). *Tecnología de aceites y grasas.* Alhambra.

Cabrera Gonzales, D.A. y Lombardi Benavides, J. I. (2017). *Estudio prefactibilidad para la instalación de una planta de procesamiento de aceite de palta extra virgen para consumo nacional*. Trabajo de investigación para optar el título profesional de Ingeniero Industrial. Universidad de Lima.

Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo (PROMPERÚ). (2019). Recuperado de https://www.promperu.gob.pe/

Compañía Peruana de Estudios de mercados y opinión pública. (2018). Recuperado de https://www.cpi.pe/

Culebro Ramírez, C. de J. (2017). *Extracción de aceite de la semilla del mango Tommy Atkins*. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

Euromonitor. (2016). Recuperado de http://www.portal.euromonitor.com/portal/magazine/homemain

Food and Agriculture Organization of the United Nation. (Mayo de 2018). Recuperado de http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/en/

ICEX España Exportación e Inversiones. (2018). Recuperado de https://www.icex.es/icex/es/index.html

Instituto Nacional de Calidad. (2019). Recuperado *de* https://www.inacal.gob.pe/

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2019). Recuperado de https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/poblacion-y-vivienda/

PQS. (10 de Febrero de 2018). *Portal PQS*. Recuperado de La voz de los emprendedores: https://www.pqs.pe/emprendimiento/principales-documentos-para-exportar

Rodríguez Beltrán, L. M. (2015). *Efecto de tratamientos enzimático, microondas y ultrasonido en la extracción de grasa de semilla de mango (Mangífera Indica L).* Trabajo de investigación para optar el título profesional de Ingeniero Agroindustrial. Universidad de Tolima.

Sociedad Nacional de Industrias. (2018). Recuperado de https://www.sni.org.pe/

Tapia Santos, M., Pérez Armendáriz, B., & Cavazos Arroyo, J. (2013). *Obtención de aceite de semilla de mango manila (Mangifera indica L.) como una alternativa para aprovechar subproductos agroindustriales en regiones tropicales*. Puebla, México.

The Cosmethics. (2018). Recuperado de https://thecosmethics.com/

Ticllacuri Pérez, M. F. (2016). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de aceite de sacha inchi (Plukenetia huayllabambana) aromatizado con hojas de romero y tomillo*. Trabajo de investigación para optar el título profesional de Ingeniero Industrial. Universidad de Lima.

BIBLIOGRAFÍA

APEIM. (2016). *Niveles socioeconómicos.* Recuperado de http://apeim.com.pe/niveles.php

Armstrong, K. y. (2013). Fundamentos de marketing. México: Pearson Educación.

Bailey, A. (2001). *Aceites y grasas industriales.* Barcelona: Reverté.

Banco Central de Reserva del Perú. (2018). Recuperado de http://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Piura/lambayeque-caracterizacion.pdf

Banco Central de Reserva del Perú. (2018). Recuperado de http://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Piura/piura-caracterizacion.pdf

Beiersdorf. (2019). Recuperado de https://www.beiersdorf.es/

Belcorp. (2019). Recuperado de https://www.belcorp.biz/

Bernardini, E. (1981). *Tecnología de aceites y grasas.* Alhambra.

Binswanger. (2019). Recuperado de http://propiedades.binswanger.pe/Storage/tbl_estudios_de_mercado/fld_935_Archivo_file/13-g3Vw5Nm6Uo4Iu4M.pdf

Binswanger. (2019). Recuperado de https://binswanger.com.pe/servicios/consultoria-inmobiliaria/reportes-inmobiliarios/

Bioferta. (2019). Recuperado de https://www.bioferta.com/es/smartblog/84_aceite-vegetal-aceite-esencial-calidad-difere.html

Cajaplax. (2018). Recuperado de http://cajaplax.com/

Colliers International. (2019). Recuperado de http://www.colliers.com/-/media/files/latam/peru/tk16_reporte%20industrial_final.pdf

Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública S.A.C. (Abril de 2019). Recuperado de Perú: Población 2019 - Market report: http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacional_peru_201905.pdf

Diario Gestión. (2019). Recuperado de https://gestion.pe/economia/apem-peru-tercer-mayor-exportador-mangos-mundo-241593

Díaz, Jarufe, & Noriega. (2011). *Disposición de Planta 2da edición.* Lima: Universidad de Lima.

EcuRed. (2019). Recuperado de Aceite Vegetal: https://www.ecured.cu/Aceite_vegetal

Euromonitor. (2016). *Euromonitor.* Recuperado de http://www.portal.euromonitor.com/portal/magazine/homemain

Exterior, S. I. (2017). *Informe Especializado.* Recuperado de Tendencias en Ingredientes Naturales para la Industria Cosmética - Mundo: http://www.siicex.gob.pe/siicex/resources/estudio/247616711radCAFB0.pdf

Food and Agriculture Organization of the United Nation. (Mayo de 2018). Recuperado de http://www.fao.org/docrep/006/w0073s/w0073s1x.htm

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2019). Recuperado de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1635/cap13/ind13.htm

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2019). Recuperado de https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/poblacion-y-vivienda/

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2019). Recuperado de Datacrim: http://datacrim.inei.gob.pe/panel/mapa#

Instituto Nacional de la Calidad. (2016). Recuperado de http://www.inacal.gob.pe/

International Trade Centre. (2018). *Trade Map*. Recuperado de www.trademap.org

Introducción al Estudio del Trabajo. (1998). Mexico D.F: Limusa.

López Hernández, M., Sandoval Aldana, A., & Valencia Montoya, J. (2013). Características fisicoquímicas de la grasa de semilla de veinte cultivares de mango (mangifera indica l.) en Colombia. Sao Paulo, Brasil.

L'Oreal. (2019). Recuperado de https://www.loreal.es/marcas

Marca Perú. (2019). Recuperado de https://www.peru.travel/es-lat/donde-ir/lima.aspx

Medifarma. (2019). Recuperado de https://www.medifarma.com.pe/

Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI). (2019). Recuperado de https://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/herramientas/organizaciones/dgca/mango.pdf

Ministerio de Agricultura y Riego. (2018). *Sistema de comercio exterior para el agro (SISCEX).* Recuperado de http://sistemas.minagri.gob.pe/siscex/

Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR). (s.f.). Recuperado de Mango: https://www.mincetur.gob.pe/wp-content/uploads/documentos/comercio_exterior/plan_exportador/publicaciones/Mango.pdf

Ministerio de Energía y Minas (MINEM). (2016). Recuperado de http://www.minem.gob.pe/

Ministerio de la Producción (PRODUCE). (2016). Recuperado de http://www.produce.gob.pe/

Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC). (2016). Recuperado de http://www.mtc.gob.pe/

Municipalidad de Chilca. (2019). Recuperado de http://www.municipalidadchilca.gob.pe/

Municipalidad de Lurigancho - Chosica. (2019). Recuperado de https://munichosica.pe/

Municipalidad de Lurín. (2019). Obtenido de http://www.munilurin.gob.pe/intro/index.html

Natura. (2019). Recuperado de https://www.natura.com.pe/

Nzikou, J., Kimbonguila, A., Matos, L., Loumouamou, B., & Pambou-Tobi, N. (2010). Extraction and Characteristics of Seed Kernel Oil from Mango (Mangifera indica). *Research Journal of Environmental and Earth Sciences*, 31-35.

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN). (2019). Recuperado de https://www.osinergmin.gob.pe/Tarifas/Electricidad/PliegosTarifariosUsuarioFinal.aspx?Id=150000

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2016). Recuperado de http://www.fao.org/peru/es/

Perfumerías Unidas. (2019). Recuperado de https://www.perfumeriasunidas.com/

PQS. (10 de Febrero de 2018). *Portal PQS.* Recuperado de La voz de los emprendedores: https://www.pqs.pe/emprendimiento/principales-documentos-para-exportar

Servicio de Agua Potable y Alcantarillado (Sedapal). (2019). Recuperado de http://www.sedapal.com.pe/documents/10154/c754c1a6-681e-4c44-b5c9-37f3d8006cb3

Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior (SIICEX). (2019). Recuperado de http://www.siicex.gob.pe/siicex/resources/sectoresproductivos/Desenvolvimiento%20agroexportador%202018.pdf

Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior (SIICEX). (2019). Recuperado de http://www.siicex.gob.pe/siicex/resources/sectoresproductivos/FO-INF-005%20-%20Informe%20Ejecutivo%20de%20Ferias%20FRUIT%20LOGISTICA%202018.pdf

Tapia Santos, M., Pérez Armendáriz, B., & Cavazos Arroyo, J. (2013). Obtención de aceite de semilla de mango manila (Mangifera indica L.) como una alternativa para aprovechar subproductos agroindustriales en regiones tropicales. Puebla, México.

Unilever. (2019). Recuperado de https://www.unilever.com.ar/brands/

Yadav, K., Garg, N., Verma, A., Kumar, S., & Trivedi, M. (2017). Optimization and extraction of oil from mango seed kernel (Mangifera indica). *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 943-946.

Yanbal Perú. (2019). Recuperado de https://www.yanbal.com/pe/corporate/es_PE/