

Universidad de Lima  
Facultad de Ingeniería Industrial  
Carrera de Ingeniería Industrial



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA  
INSTALACION 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

**Mario Fernando Ticllacuri Perez**

**20072624**


**Asesor**

**Shaminy Molina Quenaya**

Lima – Perú

Noviembre 2016





**ESTUDIO DE PRAFACTIBILIDAD PARA LA  
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE  
PRODUCCIÓN DE ACEITE DE SACHA  
INCHI (*Plukenetia huayllabambana*)  
AROMATIZADO CON HOJAS DE ROMERO  
Y TOMILLO**

# TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO.....	1
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES .....	3
1.1. Problemática .....	3
1.2. Objetivos de la investigación.....	3
1.3. Alcance y limitaciones de la investigación.....	3
1.4. Justificación del tema.....	4
1.5. Hipótesis de trabajo .....	4
1.6. Marco referencial de la investigación .....	5
1.7. Marco conceptual.....	6
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. Principales características del producto .....	9
2.1.2.1. Usos y características del producto .....	9
2.1.2.2. Bienes sustitutos y complementarios.....	9
2.1.3. Determinación del área geográfica que abarcará el estudio.....	10
2.1.4. Análisis del sector .....	11
2.1.5. Determinación de la metodología .....	13
2.2. Análisis de la demanda .....	13
2.2.1. Demanda histórica.....	13
2.2.1.1. Importaciones/exportaciones .....	14
2.2.1.2. Producción nacional .....	15
2.2.1.3. Demanda interna aparente .....	16
2.2.2. Demanda potencial.....	17
2.2.2.1. Patrones de consumo .....	17
2.2.2.2. Determinación de la demanda potencial.....	18
2.2.3. Demanda mediante fuentes primarias .....	19
2.2.3.1. Diseño y aplicación de encuestas u otras técnicas.....	19
2.2.3.2. Determinación de la demanda del proyecto .....	20
2.2.4. Proyección de la demanda.....	20

2.2.5. Consideraciones sobre la vida útil del proyecto.....	21
2.3. Análisis de la oferta .....	21
2.3.1. Empresas productoras, importadoras y comercializadoras .....	21
2.3.2. Competidores actuales y potenciales .....	22
2.4. Determinación de la demanda para el proyecto.....	22
2.4.1. Segmentación del mercado .....	22
2.4.2. Selección de mercado meta.....	23
2.4.3. Demanda específica para el proyecto.....	23
2.5. Definición de la estrategia de comercialización .....	24
2.5.1. Políticas de comercialización y distribución.....	24
2.5.2. Publicidad y promoción .....	24
2.5.3. Análisis de precios .....	25
2.5.3.1. Tendencia histórica de los precios.....	25
2.5.3.2. Precio actuales .....	26
2.6. Análisis de disponibilidad de los insumos principales .....	27
2.6.1. Características principales de la materia prima.....	27
2.6.2. Disponibilidad de la materia prima .....	28
2.6.3. Costos de la materia prima.....	30
<b>CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....</b>	<b>31</b>
3.1. Identificación y análisis detallado de los factores de localización .....	31
3.2. Identificación y descripción de las alternativas de localización .....	32
3.3. Evaluación y selección de localización .....	34
3.3.1. Evaluación y selección de la macro localización.....	34
3.3.2. Evaluación y selección de la micro localización.....	35
<b>CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA.....</b>	<b>39</b>
4.1. Relación tamaño-mercado .....	39
4.2. Relación tamaño-recursos productivos.....	39
4.3. Relación tamaño-tecnología .....	40
4.4. Relación tamaño-inversión .....	41
4.5. Relación tamaño-punto de equilibrio.....	41
4.6. Selección del tamaño de planta.....	43
<b>CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....</b>	<b>44</b>
5.1. Definición técnica del producto .....	44
5.1.1. Especificaciones técnicas del producto .....	44

5.1.2. Composición del producto .....	45
5.1.3. Diseño gráfico del producto .....	47
5.1.4. Regulaciones técnicas al producto .....	47
5.2. Tecnologías existentes y procesos de producción .....	48
5.2.1. Naturaleza de la tecnología requerida .....	48
5.2.1.1. Descripción de las tecnologías existentes.....	48
5.2.1.2. Selección de la tecnología .....	49
5.2.2. Proceso de producción .....	49
5.2.2.1. Descripción del proceso .....	49
5.2.2.2. Diagrama de proceso: DOP .....	52
5.2.2.3. Balance de materia y energía.....	54
5.3. Características de las instalaciones y equipos.....	55
5.3.1. Selección de la maquinaria y equipos .....	55
5.3.2. Especificaciones de la maquinaria .....	57
5.4. Capacidad instalada .....	60
5.4.1. Cálculo de la capacidad instalada .....	60
5.4.2. Cálculo detallado del número de máquinas requeridas.....	61
5.5. Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto .....	62
5.5.1. Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto .....	62
5.5.2. Estrategias de mejora .....	63
5.6. Estudio de impacto ambiental.....	64
5.7. Seguridad y salud ocupacional .....	66
5.8. Sistema de mantenimiento .....	68
5.9. Programa de producción .....	71
5.9.1. Factores para la programación de la producción.....	71
5.9.2. Programa de producción .....	72
5.10. Requerimiento de insumos, servicios y personal.....	72
5.10.1. Materia prima, insumos y otros materiales .....	72
5.10.2. Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.....	73
5.10.3. Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos.....	74
5.10.4. Servicios de terceros .....	75
5.11. Disposición de planta.....	76
5.11.1. Características físicas del proyecto .....	76
5.11.2. Determinación de las zonas físicas requeridas.....	79

5.11.3. Cálculo de áreas para cada zona.....	80
5.11.4. Dispositivos de seguridad industrial y señalización.....	84
5.11.5. Disposición general.....	85
5.11.6. Disposición de detalle.....	88
5.12. Cronograma de implementación del proyecto.....	92
<b>CAPITULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....</b>	<b>93</b>
6.1. Formación de la organización empresarial.....	93
6.2. Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios.....	94
6.3. Estructura organizacional.....	94
<b>CAPITULO VII: ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS.....</b>	<b>96</b>
7.1. Inversiones.....	96
7.1.1. Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles).....	96
7.1.2. Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo).....	100
7.2. Costos de producción.....	101
7.2.1. Costos de la materia prima.....	101
7.2.2. Costo de la mano de obra directa.....	101
7.2.3. Costo Indirecto de fabricación.....	101
7.3. Presupuestos operativos.....	104
7.3.1. Presupuesto de ingreso por ventas.....	104
7.3.2. Presupuesto operativo de costos.....	104
7.3.3. Presupuesto operativo de gastos.....	104
7.4. Presupuestos financieros.....	107
7.4.1. Presupuesto de servicio de deuda.....	107
7.4.2. Presupuesto de estado de resultados.....	107
7.4.3. Presupuesto de estado de situación financiera.....	109
7.4.4. Flujo de caja.....	111
7.5. Flujo de fondos netos.....	113
7.5.1. Flujo de fondos económicos.....	113
7.5.2. Flujo de fondos financieros.....	113
<b>CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN ECONOMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO.....</b>	<b>115</b>
8.1. Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....	115
8.2. Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	116
8.3. Análisis de ratios e indicadores económicos y financieros del proyecto.....	116

8.4. Análisis de sensibilidad del proyecto.....	119
CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO.....	122
9.1. Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto .....	122
9.2. Análisis de indicadores sociales .....	123
CONCLUSIONES .....	125
RECOMENDACIONES.....	126
REFERENCIAS.....	127
BIBLIOGRAFÍA .....	132
ANEXOS .....	134





## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2. 1: Clasificación internacional industrial uniforme .....	8
Tabla 2. 2: Importación histórica de aceite de oliva .....	14
Tabla 2. 3: Exportación histórica de aceite de oliva .....	15
Tabla 2. 4: Producción histórica de aceite de oliva .....	15
Tabla 2. 5: Demanda histórica de aceite de oliva .....	17
Tabla 2. 6: Comparativo de consumo per cápita .....	18
Tabla 2. 7: Demanda potencial de aceite de sachá inchi .....	19
Tabla 2. 8: Demanda interna aparente proyectado .....	21
Tabla 2. 9: Perfil y segmentación del mercado objetivo.....	23
Tabla 2. 10: Demanda específica del proyecto .....	24
Tabla 2. 11: Precios actuales de aceite de sachá inchi .....	27
Tabla 2. 12: Área cultivada, producción, rendimiento del sachá inchi en San Martín ...	28
Tabla 2. 13: Producción vs requerimiento de semillas de sachá inchi .....	29
Tabla 2. 14: Área cultivada, rendimiento y producción en Candarave.....	29
Tabla 2. 15: Producción vs requerimiento de tallos de romero .....	29
Tabla 2. 16: Producción vs requerimiento de tallos de tomillo .....	30
Tabla 2. 17: Precio de materia prima .....	30
Tabla 3. 1: Tiempo y distancia al mercado .....	32
Tabla 3. 2: Tiempo de entrega y distancia de proveedores.....	33
Tabla 3. 3: Producción nacional de energía eléctrica .....	33
Tabla 3. 4: Factores de macro localización.....	34
Tabla 3. 5: Escala de calificación .....	34
Tabla 3. 6: Tabla de enfrentamiento de factores.....	35
Tabla 3. 7: Ranking de Factores .....	35
Tabla 3. 8: Cercanía de mercado .....	36
Tabla 3. 9: Estadística de delitos al año.....	36
Tabla 3. 10: Costo de tributación municipal.....	36
Tabla 3. 11: Costo de terreno.....	37
Tabla 3. 12: Factores de micro localización .....	37
Tabla 3. 13: Escala de calificación .....	37
Tabla 3. 14: Tabla de enfrentamiento de factores.....	38

Tabla 3. 15: Ranking de factores .....	38
Tabla 4. 1: Relación tamaño - mercado .....	39
Tabla 4. 2: Requerimiento vs disponibilidad .....	40
Tabla 4. 3: Relación tamaño - recursos productivos.....	40
Tabla 4. 4: Inversión disponible .....	41
Tabla 4. 5: Relación tamaño - inversión .....	41
Tabla 4. 6: Costos variables unitarios .....	42
Tabla 4. 7: Costos fijos .....	42
Tabla 5. 1: Ficha técnica del producto .....	45
Tabla 5. 2: Composición básica.....	46
Tabla 5. 3: Contenido de ácidos grasos del aceite .....	46
Tabla 5. 4: Resumen de ácidos grasos del aceite .....	46
Tabla 5. 5: Tecnología existente para la extracción de aceites de semillas .....	48
Tabla 5. 6: Especificaciones de balanza .....	58
Tabla 5. 7: Especificaciones de lavadora.....	58
Tabla 5. 8: Especificaciones de peladora.....	58
Tabla 5. 9: Especificaciones de criba.....	58
Tabla 5. 10: Especificaciones de mesa selección .....	58
Tabla 5. 11: Especificaciones de prensa automática.....	58
Tabla 5. 12: Especificaciones de centrifugadora .....	58
Tabla 5. 13: Especificaciones de tanque .....	58
Tabla 5. 14: Especificaciones de envasadora.....	59
Tabla 5. 15: Especificaciones de tapadora.....	59
Tabla 5. 16: Especificaciones de etiquetadora.....	59
Tabla 5. 17: Especificaciones de montacargas manual.....	59
Tabla 5. 18: Capacidad de la planta.....	60
Tabla 5. 19: Mínima capacidad de planta .....	61
Tabla 5. 20: Calculo de número de máquinas.....	62
Tabla 5. 21: Normas para la evaluación de la calidad .....	63
Tabla 5. 22: Matriz de impactos y mejora .....	64
Tabla 5. 23: Categorización de proyectos de inversión .....	65
Tabla 5. 24: Matriz de Leopold .....	66
Tabla 5. 25: Tipo de incendios.....	67
Tabla 5. 26: Factores ambientales.....	67

Tabla 5. 27: Actividades de mantenimiento a las máquinas.....	71
Tabla 5. 28: Plan de producción persecución a la demanda ociosos .....	72
Tabla 5. 29: Requerimiento de materia prima .....	73
Tabla 5. 30: Requerimiento de insumos .....	73
Tabla 5. 31: Requerimiento de otros materiales .....	73
Tabla 5. 32: Requerimiento de energía eléctrica .....	74
Tabla 5. 33: Requerimiento de agua .....	74
Tabla 5. 34: Número de operarios .....	75
Tabla 5. 35: Número de trabajadores indirectos .....	75
Tabla 5. 36: Materiales para pisos .....	76
Tabla 5. 37: Número de instalaciones sanitarias para industrias .....	77
Tabla 5. 38: Tipo de análisis, controles y equipos requeridos en laboratorio de calidad	78
Tabla 5. 39: Simbología por colores para seguridad .....	79
Tabla 5. 40: Zonas de la planta .....	80
Tabla 5. 41: Método Guerchet - Elementos estáticos .....	81
Tabla 5. 42: Método Guerchet - Elementos móviles .....	81
Tabla 5. 43: Cálculo del K - Elementos estáticos .....	82
Tabla 5. 44: Cálculo del K - Elementos móviles .....	82
Tabla 5. 45: Área para zonas administrativas .....	83
Tabla 5. 46: Escala de valores .....	86
Tabla 5. 47: Relación de motivos .....	86
Tabla 5. 48: Tabla de código de las proximidades .....	87
Tabla 5. 49: Análisis de trasportación .....	90
Tabla 5. 50: Diagrama de Gantt.....	92
Tabla 6. 1: Tipo de personal .....	94
Tabla 7. 1: Costo del terreno.....	96
Tabla 7. 2: Costo de edificio.....	97
Tabla 7. 3: Costo de maquinaria y equipos de producción.....	98
Tabla 7. 4: Costo de equipos de administración .....	98
Tabla 7. 5: Costo de otros equipos.....	99
Tabla 7. 6: Costo total de activos fijos tangibles .....	99
Tabla 7. 7: Costo total de activos intangibles .....	100
Tabla 7. 8: Inversión total de activos fijos.....	100
Tabla 7. 9: Estimación de capital de trabajo .....	100

Tabla 7. 10: Costo de materia prima.....	101
Tabla 7. 11: Costo anual de mano de obra directa.....	101
Tabla 7. 12: Costo anual de insumos .....	102
Tabla 7. 13: Costo anual de otros materiales .....	102
Tabla 7. 14: Costo anual de mano de obra indirecta.....	103
Tabla 7. 15: Costo anual de servicios .....	103
Tabla 7. 16: Costo anual de depreciación fabril .....	103
Tabla 7. 17: Presupuesto anual de ingreso de ventas.....	104
Tabla 7. 18: Presupuesto anual de costos .....	104
Tabla 7. 19: Sueldos anuales de administración.....	105
Tabla 7. 20: Gasto de material administrativo .....	105
Tabla 7. 21: Gasto de servicios administrativos .....	105
Tabla 7. 22: Gasto de ventas .....	106
Tabla 7. 23: Costo anual de depreciación no fabril .....	106
Tabla 7. 24: Costo anual de amortización de intangibles .....	106
Tabla 7. 25: Servicio a la deuda.....	107
Tabla 7. 26: Presupuesto de estado de resultados .....	108
Tabla 7. 27: Presupuesto de situación financiera.....	110
Tabla 7. 28: Flujo de caja.....	112
Tabla 7. 29: Flujo de fondos económicos .....	114
Tabla 7. 30: Flujo de fondos financieros .....	114
Tabla 8. 1: Indicadores económicos: .....	116
Tabla 8. 2: Indicadores financieros .....	116
Tabla 8. 3: Ratios de liquidez, solvencia y rentabilidad .....	117
Tabla 8. 4: Escenarios para cada variable .....	120
Tabla 8. 5: Análisis de sensibilidad variable precio .....	120
Tabla 8. 6: Análisis de sensibilidad variable demanda.....	120
Tabla 8. 7: Análisis de sensibilidad variable financiamiento .....	121
Tabla 8. 8: Valor actual neto esperado .....	121

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2. 1: Pirámide socio económica del Perú 2011 .....	10
Figura 2. 2: Evolución de NSE Lima Metropolitana .....	11
Figura 2. 3: Data histórica de producción, importación y exportación.....	16
Figura 2. 4: Incremento poblacional .....	18
Figura 2. 5: Participación de mercado .....	22
Figura 2. 6: Precios históricos de aceite de sachá inchi.....	26
Figura 3. 1: Porcentaje de cobertura de agua potable y alcantarillado .....	34
Figura 4. 1: Selección del tamaño de planta .....	43
Figura 5. 1: Vista frontal y posterior del producto .....	47
Figura 5. 2: Diagrama de operación para la producción de aceite de sachá inchi aromatizado.....	52
Figura 5. 3: Balance de materia del aceite de Sachá inchi aromatizado con Romero y Tomillo.....	54
Figura 5. 4: Rendimiento vs tiempo de un mantenimiento preventivo.....	69
Figura 5. 5: Rendimiento vs tiempo de un mantenimiento correctivo.....	70
Figura 5. 6: Rendimiento vs tiempo de un mantenimiento reactivo .....	70
Figura 5. 7: Señales de uso obligatorio de EPP .....	84
Figura 5. 8: Señales informativas .....	84
Figura 5. 9: Señales de extinción .....	85
Figura 5. 10: Señales de prohibición .....	85
Figura 5. 11: Señales de peligro.....	85
Figura 5. 12: Tabla relacional .....	86
Figura 5. 13: Diagrama relacional de recorrido o actividades .....	87
Figura 5. 14: Disposición práctica .....	88
Figura 5. 15: Modelo Inicial .....	89
Figura 5. 16: Propuesta .....	89
Figura 5. 17: Plano de planta .....	91
Figura 6. 1: Estructura organizacional .....	95
Figura 8. 1: Ratios de liquidez .....	118
Figura 8. 2: Ratios de solvencia.....	118

Figura 8. 3: Ratios de rentabilidad.....	119
Figura 9. 1: Zona de influencia directa .....	122
Figura 9. 2: Zona de influencia indirecta.....	123



## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Encuesta aleatoria e-encuestas.com.....	135
ANEXO 2: Etapas de producción del aceite de sacha inchi.....	137
ANEXO 3: Componentes volátiles de las principales hierbas aromáticas.....	138
ANEXO 4: Matriz HACCP.....	139
ANEXO 5: Matriz IPER.....	140
ANEXO 6: Proforma de equipos de producción.....	141



## RESUMEN EJECUTIVO

Una de las grandes preocupaciones actuales son los problemas de salud, tanto en países desarrollados como en los subdesarrollados. Puntualmente el estudio se centrará en los problemas de sobrepeso, colesterol y circulatorios que están afectando a gran parte de la sociedad, especialmente a los jóvenes y adultos.

La transformación de forma industrial de la materia prima contribuirá a aumentar la dinámica de la economía rural e insertarla a un mercado abierto y que a la vez sus productos tengan mayor reconocimiento a nivel mundial.

Con este proyecto se logrará contribuir con la creación de puestos de trabajo y la utilización de productos que son representativos del país.

En el presente proyecto se determinó, a través del estudio de localización de planta, que esta debe ubicarse en Lima, en el distrito de Ate. Asimismo, se determinó el tamaño de planta, el cual es 81.121.39 kg de aceite de sacha inchi o 366.542 botellas de aceite de 250 ml.

En el capítulo de ingeniería del proyecto se realizó la disposición general y de detalle de la planta calculando el área de producción según el método Guerchet resultando el requerimiento de 184 m<sup>2</sup> aproximadamente.

Finalmente se determinó que la inversión requerida es de 2.509.933,54 soles, la cual se financiara en un 40% de un préstamo bancario a través del COFIDE y luego de hacer los análisis correspondientes, se determinó un VAN financiero de 2.921.014,91 soles y una TIR igual a 44,89%, lo cual demuestra que el proyecto es rentable para los inversionistas.



## **EXECUTIVE SUMMARY**

One of today's major concerns are health problems in both developed and underdeveloped countries. Specifically the study will focus on the problems of overweight, cholesterol and circulation that are affecting much of society, especially young people and adults.

Industrially transformation of raw materials will help to increase the dynamics of the rural economy and insert it into an open market and at the same time its products have greater recognition worldwide.

This project will achieve contribute to the creation of jobs and the use of products that are representative of the country.

In this project was determined through the study of plant location, this should be located in Lima, in the district of Ate. Also, plant size was determined, which is 81.121.39 kg sachu inchi oil or 366.542 oil bottles 250 ml.

In chapter project engineering the general provision and detailed plant was made calculating the area of production according to the method Guerchet resulting requirement of approximately 184 m<sup>2</sup>.

Finally it was determined that the required investment is 2.509.933,54 soles, which is funded by 40% of a bank loan through COFIDE and then make the corresponding analysis, it was determined a financial VNA of 2.921.014,91 soles and an TIR equal to 44,89%, which shows that the project is profitable for investors.

# CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

## 1.1. Problemática

Los aceites vegetales de origen natural, como el aceite de oliva, de soya, entre otros, tienen alto contenido de omegas, vitaminas y antioxidantes. Entre ellos, el aceite de sachá inchi contiene mayor cantidad de estos nutrientes, y, adicionando los componentes antioxidantes que aporta el romero y el tomillo, hace que el producto sea solicitado para consumo personal (como alimento o cosmético) como también para empresas dedicadas al rubro de alimentos.

Por otra parte, diversas investigaciones y publicaciones están demostrando los beneficios del aceite de sachá inchi frente a sus semejantes, lo cual atrae a personas que se preocupan por su salud.

## 1.2. Objetivos de la investigación

**a. Objetivo general:** Establecer la viabilidad técnica, económica, financiera, social y de mercado para la instalación de una planta de producción de aceite de sachá inchi aromatizado.

**b. Objetivos específicos:**

- Realizar un estudio de mercado, determinando la oferta y demanda de aceite de sachá inchi.
- Determinar la demanda de aceites susceptible a ser reemplazada por el producto a través de un estudio de mercado
- Evaluar la viabilidad tecnológica del proyecto
- Determinar la localización y tamaño de planta
- Estimación de la inversión total.

## 1.3. Alcance y limitaciones de la investigación

La investigación se realizará en Lima, puesto que es parte del mercado objetivo. La materia prima principal será básicamente del departamento de San Martín pues es donde se produce mayor cantidad de esta semilla.

El tiempo de estudio será de 5 años, se estima que es un tiempo prudencial puesto que un tiempo menor podría incrementar las posibilidades de error y dificultaría la interpretación de los resultados.

#### 1.4. Justificación del tema

- **Técnica:** La elaboración de aceite de sachá inchi sí es tecnológicamente viable. Los procesos para la preparación del producto son similares a otros aceites provenientes de semillas. Para el tema de investigación se usará como base la norma técnica peruana 151.400:2009 aceite de sachá inchi. Se usará el método de prensado en frío de las semillas sin tratamiento térmico.
- **Económica:** Se tiene antecedentes de estudios el cual demuestra que productos similares al del proyecto generan resultados positivos. Un estudio de la universidad mayor de San Marcos muestra que comercialización del aceite de sachá inchi genera un VAN de s/. 358.188 y un TIR de 68%. Otro estudio de la escuela superior politécnica del Litoral, en Ecuador, concluye que producir y comercializar aceite de sachá inchi genera un VAN positivo de \$ 836.852,25 y un TIR positivo de 12,33% proyectado en 10 años. (Ver marco referencial)
- **Social:** La creación de esta planta ayudará a mejorar la calidad de vida de los agricultores y sus familiares, pagando precios competitivos, atractivos y justos por las materias primas. Impulsar polos de desarrollo a partir de la cadena productiva del sachá inchi. Protección del medio ambiente, mediante el fomento del cultivo natural del sachá inchi. Contribuir con la alimentación nacional, buscando la producción de la mejor calidad de aceite para consumo humano. Para el proyecto se plantea tener 24 puestos de trabajo directos, con tendencia a incrementarse en el futuro, y 4 puestos de trabajo indirectos como personal de limpieza, seguridad y mantenimiento de la empresa.

#### 1.5. Hipótesis de trabajo

La instalación de una planta de producción de aceite a partir de la semilla de sachá inchi es factible, pues existe el mercado que aceptará el producto y además es técnica, económica, financiera y socialmente viable.

## **1.6. Marco referencial de la investigación**

A continuación, se muestran investigaciones previas sobre el tema propuesto, seguidas de un análisis de similitudes y diferencias con el proyecto.

**Pariona Mendoza, Nancy. 2008. Obtención de los ácidos grasos del aceite de la Plukenetia volubilis L. "sacha inchi" para la utilización en la industria y estudio fitoquímico cualitativo de la almendra, investigación para optar por el título profesional de Químico. Universidad nacional mayor de San Marcos, Lima.** En el presente trabajo se obtienen los ácidos grasos insaturados del aceite de sachá inchi con un bajo contenido de ácidos grasos saturados. Esta mezcla de ácidos grasos obtenidos es ampliamente utilizada en la industria como aditivos en la alimentación humana, alimentos balanceados para diferentes especies de animales, productos cosméticos y biológicos, pinturas, barnices y en forma de sal se usan como pesticidas.

**Mejía Lovatón, Margarita Rocío. 1997. Extracción y refinación de aceite de sachá inchi (Plukenetia volubilis), investigación para optar por el título profesional de ingeniero de industrias alimentarias. Universidad nacional agraria La Molina, Lima.** Se hicieron pruebas de extracción, refinación y caracterización del aceite de sachá inchi (Plukenetia volubilis) procedente de Pucallpa, Perú. El flujo seguido en la extracción del aceite fue el siguiente: pesado, descascarado, selección, triturado, tamizado, tratamiento térmico, extracción mecánica, extracción por solvente; y en la refinación: neutralización, decoloración y winterizado.

**Banda B., Luis; Barreda N., Alfredo; García S., Mauricio. 2001. Mejoramiento de técnicas de conservación y procesamiento de los productos y subproductos, investigación para optar por el título profesional de ingeniería agroindustrial. Universidad nacional mayor de San Marcos, Lima.** El presente proyecto consiste en la producción del aceite de sachá inchi para la elaboración del aceite de mesa del mismo nombre y de cápsulas de aceite de sachá inchi, con la finalidad de distribuirla en el mercado limeño.

**Ángeles Moreno. Jean. 2001. Mejoramiento de técnicas de conservación y procesamiento de los productos y subproductos, investigación para optar por el título profesional de ingeniero de industrias alimentarias. Universidad nacional**

**mayor de San Marcos, Lima.** Esta investigación explica detalles del procesamiento y conservación natural del aceite evaluándose con diferentes análisis físico-químicos como por ejemplo el índice de peróxido y la acidez libre.

**Tito Huamani, Pedro L. 2009. Estrategias de comercialización del aceite de sachá inchi, investigación para optar por el título profesional en ciencias administrativas. Universidad nacional mayor de San Marcos, Lima.** La investigación tiene como propósito el estudio de desarrollar estrategias viables para posicionar y comercializar el aceite de sachá inchi en el mercado de Lima. La investigación revela también que se pueden fabricar y comercializar otros productos derivados del aceite de sachá inchi.

**Pino Avegno, Gustavo Daniel. 2013. Aceite de sachá inchi, producción y comercialización para la provincia de Guayas, investigación para optar el título de magister en administración de empresas. Escuela superior politécnica del litoral. Guayaquil.** En el estudio se presenta la creación de una empresa productora y comercializadora de aceite de sachá inchi generando valor agregado al producto. Muestra también las estrategias de venta y la factibilidad del producto.

### **1.7. Marco conceptual**

A continuación, se muestra una descripción del proceso de fabricación del aceite de sachá inchi aromatizado.

- **Recepción:** El proceso inicia con la recepción de la semilla cosechada de los agricultores en costales de polietileno, estos costales llegarían en camiones puesto que se va a requerir de gran volumen. Por otro lado, las hojas de romero y tomillo vendrán en bolsas también de polietileno los que se obtendrán de la compra directa de los proveedores locales.
- **Lavado:** Las semillas de sachá inchi almacenadas pasarán al proceso de lavado con agua potable, esta etapa se realiza para quitar la tierra y polvo que se encuentra en la cáscara de la semilla y algunos otros elementos que podrían entrar a la producción y contaminar el aceite.

- **Secado:** Luego del lavado las semillas se secarán a temperatura media puesto que si se somete a temperaturas moderadamente altas podría cambiar las características del aceite.
- **Pelado:** Se realiza con una máquina que consiste básicamente en un motor eléctrico en donde su eje está conectado a un piñón diseñado de tal forma que pueda ejercer presión sobre la cáscara de la semilla y hacerla reventar para que salga expulsada la semilla propiamente dicha y su envoltura. La máquina peladora no separa la semilla de los pedazos de cáscara de tamaño pequeño.
- **Cribado:** Las semillas mezcladas con las cáscaras pasan a la máquina separadora o criba la cual va a separar las cáscaras de tamaño mediano por medio de movimientos vibratorios.
- **Filtrado y Prensado:** La semilla triturada se filtrará en una prensa hidráulica automática. En esta máquina se colocará una malla de filtro de 80  $\mu\text{m}$  para evitar partículas de mayor tamaño a la salida de este proceso y para aprovechar mejor la presión. Esta operación se realizará en dos tiempos con el objetivo que las partículas de la semilla se estabilicen para obtener mayor cantidad de aceite.
- **Centrifugado:** El aceite que sale de la prensa es dirigido hacia la centrifugadora que se encargará de liberar el aceite de las partículas de la semilla por medio de la fuerza centrífuga.
- **Pesado:** Luego de que el aceite esté libre de impurezas se realizará un pesado como control para el balance de materia y evaluar el rendimiento de la semilla. Paralelamente, las hojas de romero y tomillo recepcionados y pesados tendrán que pasar por una operación de selección puesto que suelen llegar con piedras, hojas u otro tipo de hierbas.
- **Maceración:** Luego se introducen las hojas de romero y tomillo con el aceite en un tanque para su maceración y almacenamiento, el tanque debe ser hermético para mantener la calidad del producto.

## CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

### 2.1. Aspectos generales del estudio de mercado

#### 2.1.1. Definición comercial del producto

El producto se define comercialmente como un aceite de uso externo e interno. Normalmente se consume acompañando ensaladas o salsas, pero también se consume directamente. Por otro lado, su uso externo también es frecuente pues reestructura y protege la piel, el cabello y las uñas, limitando la deshidratación, fortaleciendo y reconstruyendo su barrera natural.

La clasificación internacional industrial uniforme del producto es “Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal”.

Tabla 2. 1

Clasificación internacional industrial uniforme

Sección	C
División	10
Grupo	104
Clase	1040

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, (2014)

Elaboración propia

Los diferentes niveles para el producto serán los siguientes.

- **Producto básico:** Aceite de sacha inchi aromatizado con romero y tomillo que satisface la necesidad básica de alimentación.
- **Producto real:** El producto será presentado en envases de vidrio de 250 ml para su mejor conservación y mayor calidad y la marca se posicionará como un producto 100% peruano de precio accesible y alto valor nutricional. Contiene beneficios adicionales como poseer gran cantidad de ácidos grasos, proteínas, antioxidantes y vitaminas, los cuales ayudan a mantener el sistema inmunológico, cardiovascular y digestivo, así como el cerebro y las células. Así mismo el omega

3, 6 y 9 que posee el sacha inchi previene el déficit de atención e hiperactividad, favorece el desarrollo cerebral desde la etapa fetal además de actuar como un agente antidepresivo.

- **Producto aumentado:** Se tendrá énfasis en la atención al cliente, por lo que se dispondrá de una línea telefónica exclusiva y correo electrónico para resolver dudas, consultas o quejas acerca del producto. Adicionalmente el aceite tiene un uso cosmético semejante a las cremas anti arrugas. Ante cualquier defecto en el producto se procederá a cambio del mismo.

## **2.1.2. Principales características del producto**

### **2.1.2.1. Usos y características del producto**

El aceite de la semilla de sacha inchi aromatizado es un producto comestible que acompaña a ensaladas y otras preparaciones, también se puede consumir de forma directa, de forma que aporta en gran proporción omegas 3, 6 y 9.

Por otro lado, también es usado externamente para tratar pieles sensibles, deshidratadas, secas, incluyendo inflamaciones e irritaciones, y para cabellos estropeados o secos. El aceite de sacha inchi reestructura y protege la piel, el cabello y las uñas, limitando la deshidratación, fortaleciendo y reconstruyendo su barrera natural.

El producto vendrá envasado en botellas de vidrio verdes oscuras de 250 ml con presentación elegante y atractiva a la visión demostrando su origen natural. Se incluirá un collarín por botella indicando los beneficios del producto como adicional.

### **2.1.2.2. Bienes sustitutos y complementarios**

El producto tiene como sustitutos varios tipos de aceites que también son considerados naturales y saludables y que ya se encuentran en el mercado tales como el aceite de oliva, girasol, soya, canola. Frente a estos el aceite de sacha inchi se encuentra en la etapa de introducción, pero cabe mencionar que supera en beneficios a los demás productos.



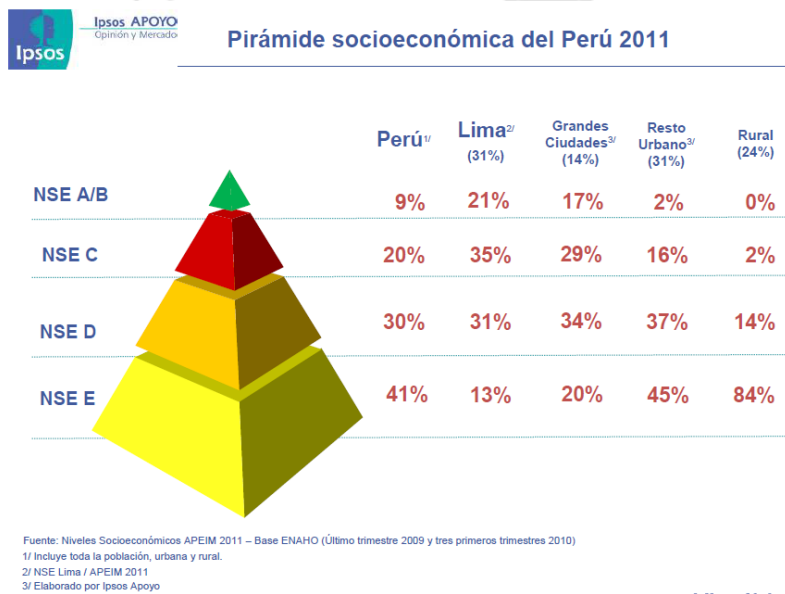
Por el lado de productos complementarios al aceite de sacha inchi se podría posicionar junto con ensaladas que hacen combinación con el aceite, carnes de parrilla, salsas como la mayonesa o pastas de ají, etc.

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

El área geográfica del proyecto es la ciudad de Lima, ya que es aquí donde se concentra la mayor población del país y se tiene una de los mayores porcentajes de familias residentes en área urbana; con lo que se espera asegurar un mercado en constante crecimiento.

Figura 2. 1

Pirámide socio económica del Perú 2011

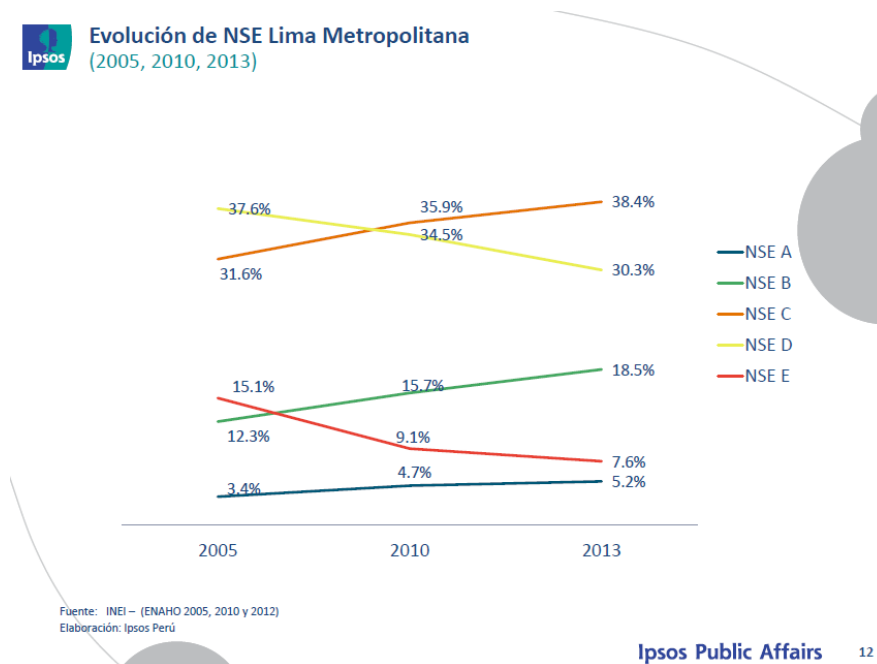


Fuente: Ipsos APOYO, (2014)

El mercado objetivo se encuentra ubicado en los niveles socioeconómicos A y B. Esto se debe principalmente a que estos NSE tienen tendencia al alza y tienen mayor presupuesto para productos de consumo que cuidan la salud.

Figura 2. 2

### Evolución de NSE Lima Metropolitana



Fuente: Ipsos APOYO, (2014)

#### 2.1.4. Análisis del sector

En el mercado peruano existen grandes empresas de diferentes sectores económicos, que cubren gran parte de la demanda para la población, este es el caso del mercado de aceites naturales, estos bienes son producidos por muy pocas empresas en el Perú y las que lo producen cobran elevados precios, debido a la concentración de empresas que fabrican el producto, lo que genera el dominio de mercado.

El aceite sacha inchi aromatizado es usado comúnmente en la industria alimentaria como un aceite comestible, debido a su alto contenido de omega 3 y 6, se utiliza también como un suplemento nutricional. Ambos omegas desempeñan un papel crucial en la función del cerebro y en el crecimiento y desarrollo normal. Por otro lado, también es usado para tratamientos de belleza que revitalizan la piel y dan un aspecto saludable. También se puede utilizar contra las arrugas y para hidratar una piel seca y para la piel sensible. Además, el aceite de sacha inchi se puede usar en jabones (como un factor para dar cohesión y espuma), shampoo y acondicionadores del cabello.

Analizando el segmento, se deberá considerar las siguientes fuerzas que rodean al producto.

- Rivalidad entre competidores: Actualmente existen pocos productores y comercializadores de aceite aromatizado, estos productos suelen importarse de países como España, Italia y Francia. La industria de aceites naturales se encuentra dividida, pues no se logra identificar una empresa líder. En los últimos años, el país ha pasado por un boom gastronómico el cual impulsa al consumo de nuevos productos que al mismo tiempo que cuiden de la salud. Con esto se concluye que la rivalidad entre competidores es baja.
- Amenaza de nuevos competidores: En el Perú, la barrera de nuevos competidores, en este sector, son bajas. Esto se debe a que existen muchas organizaciones que promueven el desarrollo de productos naturales, principalmente de productos provenientes de la sierra y selva. La barrera más común en esta industria es de carácter legal (trámites y permisos municipales). Por otro lado, el acceso a la tecnología para la fabricación del producto es libre y no necesita de una inversión grande. En conclusión, la amenaza de que se presenten nuevos competidores en el sector es alta.
- Poder de negociación de los proveedores: El poder de negociación de los proveedores de la semilla de sachá inchi es medio debido a que estos se encuentran divididos y dispersados entre sí. Aunque en los últimos años, los productores de semilla de sachá inchi están recibiendo capacitaciones técnicas con lo que en el futuro puedan organizarse e incluso lograr integrarse hacia adelante formando pequeñas o medianas empresas productoras y comercializadoras de aceite. En cuanto, a los proveedores de envases, etiquetas, tapas, entre otros insumos, se puede afirmar que su poder de negociación es bajo pues existen varios competidores de cada insumo. En conclusión, se podría decir que, en su conjunto, la fuerza de negociación de los proveedores es media.
- Poder de negociación de los compradores: Los compradores del producto serán principalmente las empresas de cadenas de supermercados. Estas tienen un alto grado de organización, pero se encuentran divididas, no tienen comunicación entre sí para fijar el precio del producto. Son los canales de distribución

principales, por lo que se depende altamente de ellos para la comercialización del producto. Se concluye que, el poder de negociación de los compradores es alto.

- Amenaza de productos sustitutos: Dentro de la gama de aceites vegetales y considerados nutritivos existen muchas variantes como el aceite de oliva, de soya, de canola, entre otros. En contraste, el aceite de sachá inchi aromatizado se encuentra en la etapa de introducción además que los valores nutricionales supera a los anteriores mencionados. Con esto se concluye que la amenaza de productos sustitutos es media.

### **2.1.5. Determinación de la metodología**

En primera instancia se realizará una investigación exploratoria con el objetivo de comprender al detalle el tema y analizar el comportamiento del consumidor y determinar el mercado objetivo; para ello se utilizará fuentes secundarias como informes comerciales, publicaciones y estadísticas

Luego se iniciará con la investigación descriptiva basada en encuestas online para determinar el tamaño de mercado, intención e intensidad de compra, comportamiento real del consumidor, etc. Con lo que se podrá determinar la cantidad de personas que consumen este tipo de producto y si están dispuestos a consumir una nueva opción. También se podrá saber cuánto están pagando por el mismo y cuánto estarían dispuestos a pagar. Finalmente, esta información se cruzará para obtener la demanda del proyecto.

## **2.2. Análisis de la demanda**

### **2.2.1. Demanda histórica**

Puesto que no se tiene la data histórica de exportación, importación y producción del aceite de sachá inchi se usará la información del aceite de oliva puesto que es el producto más semejante.

### 2.2.1.1. Importaciones/exportaciones

Las importaciones del aceite de oliva en el Perú son principalmente de Italia y España con 32,53% y 30,12% respectivamente. La partida arancelaria del aceite de oliva es 1509.10.00.00.

A continuación, se muestra los datos de importación y exportación histórica desde el 2003 hasta el 2015 de estas actividades. Se sabe que la densidad del aceite de oliva, aproximadamente, es de 0,913 g/ml a 20°C, además se mostrarán las cantidades en toneladas, litros y botellas de 250 ml de aceite.

Tabla 2. 2

Importación histórica de aceite de oliva

Año	Toneladas (t)	Litros (l)	Botellas (unid)
2003	40,12	43.943,04	175.773
2004	139,03	152.278,20	609.113
2005	209,2	229.134,72	916.539
2006	147,4	161.445,78	645.784
2007	293,52	321.489,59	1.285.959
2008	229,79	251.686,75	1.006.747
2009	691,97	757.908,00	3.031.632
2010	648,84	710.668,13	2.842.673
2011	224,86	246.286,97	985.148
2012	303,6	332.530,12	1.330.121
2013	294,08	322.102,96	1.288.412
2014	477,11	522.573,93	2.090.296
2015	507,81	556.199,34	2.224.798

Fuente: Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria, (2015)  
Elaboración propia

Tabla 2. 3

Exportación histórica de aceite de oliva

Año	Toneladas (t)	Litros (l)	Botellas (unid)
2003	1.294,32	1.417.656,08	5.670.625
2004	1.473,56	1.613.975,90	6.455.904
2005	1.107,74	1.213.296,82	4.853.188
2006	1.198,09	1.312.256,30	5.249.026
2007	1.616,80	1.770.865,28	7.083.462
2008	863,86	946.177,44	3.784.710
2009	588,39	644.457,83	2.577.832
2010	1.134,18	1.242.256,30	4.969.026
2011	1.042,36	1.141.686,75	4.566.747
2012	1.524,25	1.669.496,17	6.677.985
2013	1.290,69	1.413.680,18	5.654.721
2014	1.057,14	1.157.875,14	4.631.501
2015	823,59	902.070,10	3.608.281

Fuente: Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria, (2015)  
Elaboración propia

**2.2.1.2. Producción nacional**

Tomando en consideración la metodología anterior, se muestra la información de producción de aceite de oliva entre el 2003 y el 2015.

Tabla 2. 4

Producción histórica de aceite de oliva

Año	Toneladas (t)	Litros (l)	Botellas (unid)
2003	2.180,95	2.388.773,29	9.555.094
2004	2.520,83	2.761.040,67	11.044.163
2005	3.672,68	4.022.650,51	16.090.603
2006	3.052,38	3.343.242,21	13.372.969
2007	3.487,63	3.819.967,03	15.279.869
2008	4.269,37	4.676.199,45	18.704.798
2009	5.163,60	5.655.640,74	22.622.563
2010	5.382,50	5.895.399,78	23.581.600
2011	4.278,91	4.686.648,46	18.746.594
2012	4.416,66	4.837.524,71	19.350.099
2013	4.317,05	4.728.422,80	18.913.692
2014	5.326,71	5.834.293,58	23.337.175
2015	5.566,88	6.097.349,30	24.389.398

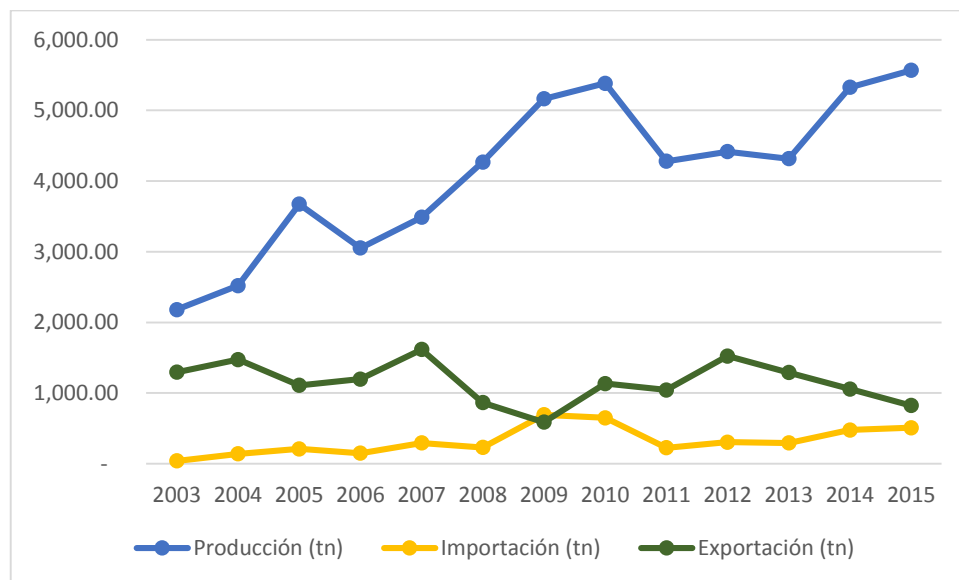
Fuente: Ministerio de Producción, (2014)  
Elaboración propia

En conclusión, se puede comentar que la producción, las importaciones y exportaciones han sido muy variables durante esta década. La producción del aceite tiene

un mayor crecimiento y tiende a aumentar, las exportaciones solo tienen una leve proyección de crecimiento. Por el contrario, las importaciones tienen una leve proyección a disminuir con el tiempo.

Figura 2. 3

Data histórica de producción, importación y exportación



Elaboración propia

Se observa que el año 2009 la importación superó a la exportación en aproximadamente 100 toneladas de aceite. Esto se debe a que las exportaciones tuvieron un gravamen mayor a años anteriores.

### 2.2.1.3. Demanda interna aparente

Según los datos históricos presentados anteriormente, se obtiene la Demanda interna aparente. Esta cantidad se obtiene según la fórmula que se muestra.

$$DIA = P + I - E +/- Dif. Stocks$$

Donde:

DIA: Demanda interna aparente

P: Producción

I: Importaciones

E: Exportaciones

Dif. Stocks: Diferencia de stocks en el periodo, se asumirá que el valor es igual a cero

Así se obtiene los datos mostrados en la tabla.

Tabla 2. 5

Demanda histórica de aceite de oliva

Año	Toneladas (t)	Litros (l)	Botellas (unid)
2003	926,75	1.015.060,26	4.060.242
2004	1.186,30	1.299.342,97	5.197.372
2005	2.774,14	3.038.488,41	12.153.954
2006	2.001,69	2.192.431,70	8.769.727
2007	2.164,35	2.370.591,35	9.482.366
2008	3.635,30	3.981.708,76	15.926.835
2009	5.267,18	5.769.090,91	23.076.363
2010	4.897,16	5.363.811,61	21.455.247
2011	3.461,41	3.791.248,68	15.164.995
2012	3.196,01	3.500.558,66	14.002.235
2013	3.320,44	3.636.845,58	14.547.383
2014	4.746,68	5.198.992,38	20.795.970
2015	5.251,10	5.751.478,55	23.005.915

Elaboración propia

A partir de esta información se conseguirá la demanda para el proyecto.

## 2.2.2. Demanda potencial

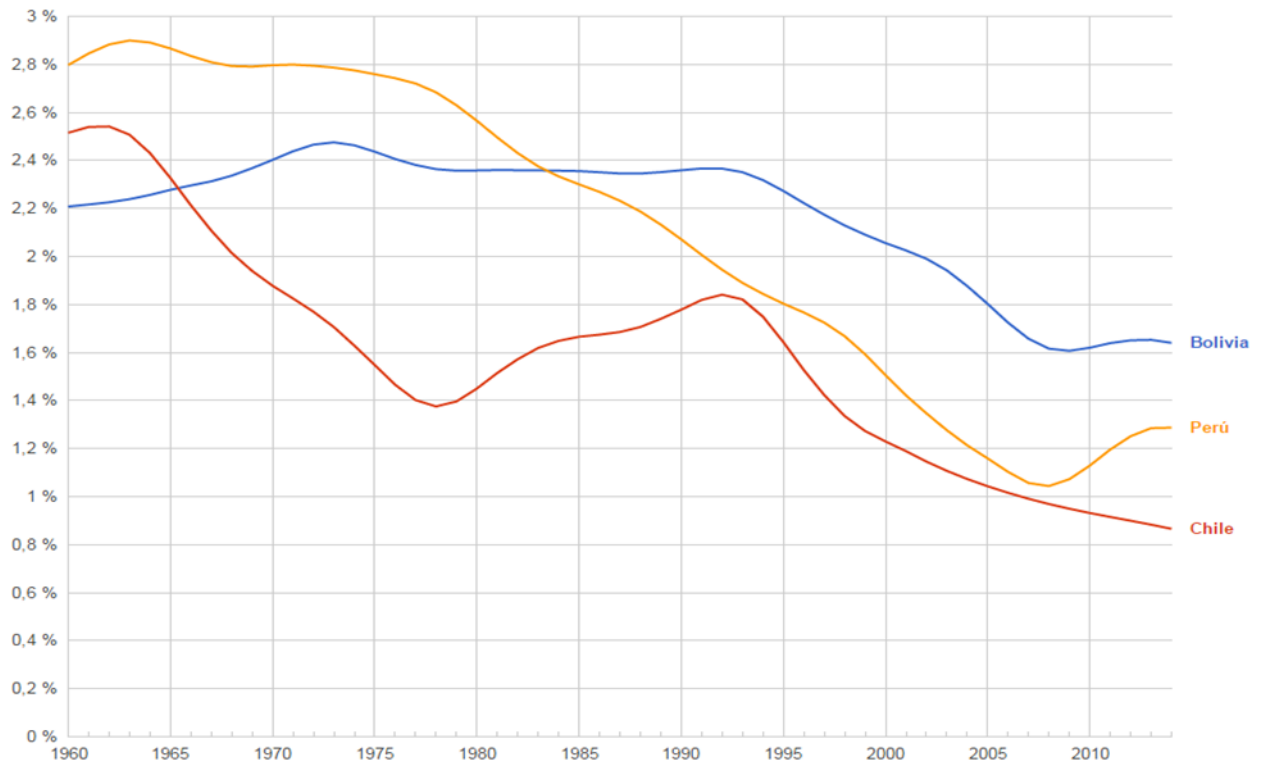
### 2.2.2.1. Patrones de consumo

La tasa de incremento poblacional de Perú ha disminuido desde el año 1963, cuando la tasa de crecimiento era 2,9% anual, llegando a su pico bajo en el 2008 a una tasa de 1,08% anual.



Figura 2. 4

Incremento poblacional



Fuente: Banco mundial, (2015)

El consumo per cápita de países de características similares al Perú, como los son México y Chile, están por encima. En resumen, se muestra que en el Perú aún se puede explotar el consumo de este producto.

Tabla 2. 6

Comparativo de consumo per cápita

Ítem	Cantidad	Unidad
Consumo per cápita de Chile	0,99	botellas de 250 ml de aceite/habitante/año
Consumo per cápita de Perú	0,79	botellas de 250 ml de aceite/habitante/año
Consumo per cápita de México	1,06	botellas de 250 ml de aceite/habitante/año

Fuente: Ministerio de agricultura de Chile, (2015)

Elaboración propia

**2.2.2.2. Determinación de la demanda potencial**

La demanda potencial es la máxima demanda que se puede dar en un determinado mercado. Se obtendrá con el consumo per cápita de un mercado semejante al Perú, para el estudio se tomará el dato de Chile, y la población del país. El resultado se mostrará en unidades de 250 ml de aceite al año.

Tabla 2. 7

Demanda potencial de aceite de sachá inchi

Población de Perú (habitantes)	CPC (unid/hab/año)	Demanda potencial (unid/año)
31.863.072	0,99	31.544.442

Fuente: Country meters, (2014)

Elaboración propia

### 2.2.3. Demanda mediante fuentes primarias

#### 2.2.3.1. Diseño y aplicación de encuestas u otras técnicas

Se realizaron encuestas online a personas entre 25 años a más, limeños seleccionados de manera aleatoria. El objetivo de la encuesta es obtener información que permita conocer el comportamiento o enfoque de las personas limeñas acerca de los aspectos relacionados con el producto como el precio, comportamiento, frecuencia de compra o características que da más importancia del producto.

Para hallar la cantidad de encuestados lo usual es hacer uso de la fórmula de la muestra, la cual nos permite obtener un número representativo del grupo de personas que se desea estudiar.

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{N * e^2 + Z^2 * p * q}$$

Donde:

n: Es el número representativo del grupo de personas que queremos estudiar.

N: Es el grupo de personas que vamos a estudiar, las cuales están conformadas por público objetivo.

Z: Mide la confiabilidad de los resultados. Lo usual es utilizar un nivel de confianza de 95% (1,96).

e: Mide el porcentaje de error que puede haber en los resultados. Lo usual es utilizar un grado de error de 5%.

p: Es la probabilidad de que ocurra el evento. Lo usual es utilizar una probabilidad de ocurrencia del 50%.

q: Es la probabilidad de no ocurrencia del evento. Lo usual es utilizar una probabilidad de no ocurrencia del 50%. La suma de “p” más “q” siempre debe dar 100%.

El resultado del número de encuestados fue de 384.

### **2.2.3.2. Determinación de la demanda del proyecto**

Para la determinación de la demanda del proyecto se usará la información de la demanda interna, la segmentación del mercado objetivo, la intención y la intensidad de compra.

La demanda interna aparente se proyectará desde el 2016 hasta el 2020. Para los cuales se evaluará las diferentes alternativas de líneas de tendencias tomando como referente el coeficiente de correlación.

La segmentación de mercado será geográfica, demográfica y psicográfica. Los valores la segmentación se obtendrá del INEI. Se segmentará a la población de Lima metropolitana, que equivale al 30,72% de la población del Perú; de este grupo, el proyecto se enfocará a la población mayor a 25 años de edad, esto equivale a 56,33% de la población de Lima metropolitana. Por último, se segmentará a la población de nivel socio económico A/B que equivalen al 22,7% de la población de Lima metropolitana de 25 años a más.

La intención de compra se refiere al comportamiento real del encuestado, una acción que han hecho o aun lo siguen haciendo. El resultado de la encuesta fue que el 71,99 % de los encuestados si comprarían el producto. (Ver anexo 1)

Por otro lado, la intensidad de compra se refiere a la predisposición del encuestado a realizar una acción antes de tomar la decisión de comprar el producto. Tomando el mismo criterio de la intención de compra, el resultado fue 62,76 % de intensidad de compra. (Ver anexo 1)

### **2.2.4. Proyección de la demanda**

Para obtener la demanda proyectada se consideró 4 líneas de tendencia; la lineal, la exponencial, la logarítmica y la potencial; dando como mejor aproximación la línea de tendencia potencial con un coeficiente de correlación igual a 0,79. Los resultados se muestran en unidades de botellas de 250 ml de aceite.

Tabla 2. 8

Demanda interna aparente proyectado

Año	DIA proyectado (unid)
2016	22.764.783
2017	23.792.494
2018	24.795.813
2019	25.776.792
2020	26.737.203

Elaboración propia

### **2.2.5. Consideraciones sobre la vida útil del proyecto**

Para realizar el análisis sobre la vida útil del proyecto se deberá tomar en cuenta el crecimiento de la demanda, disponibilidad de las materias primas e insumos y la vida útil de las máquinas. Otras variables que influyen sobre este punto son las económicas; como la inflación, crecimiento de los precios y tipo de cambio. Por ello se considera que la vida útil recomendable será de 5 años desde la puesta en marcha de la planta.

Las posibles ampliaciones dependerán del comportamiento de la economía del país. Si luego del fin de la vida útil del proyecto la demanda sigue creciendo y el producto tiene aceptación, será necesario adquirir nuevos equipos con mayor capacidad para satisfacer la necesidad del mercado como también analizar la capacidad de abastecimiento de los proveedores.

### **2.3. Análisis de la oferta**

#### **2.3.1. Empresas productoras, importadoras y comercializadoras**

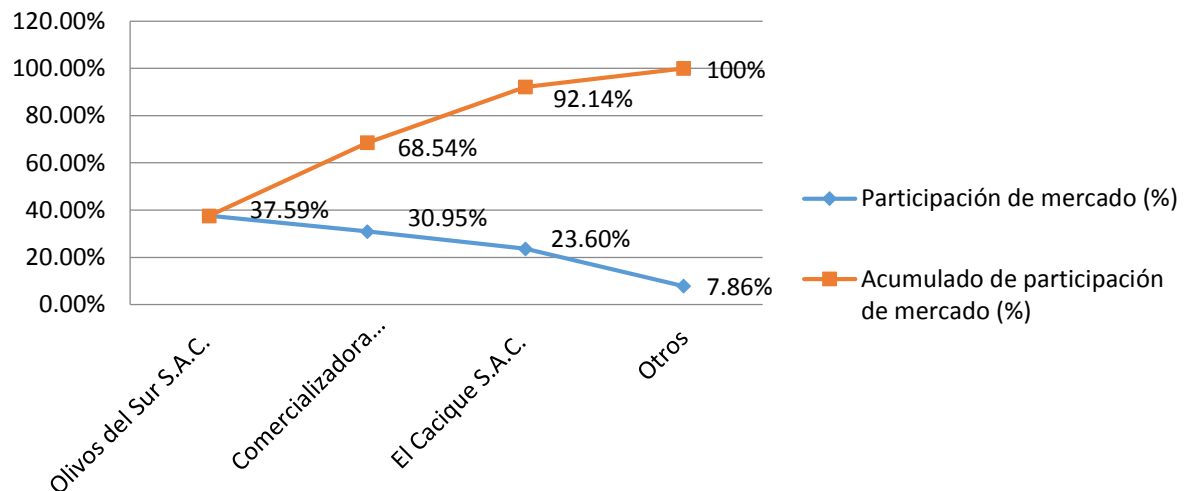
Actualmente solo hay 3 empresas que producen y comercializan aceite de sachu inchi. Estas son Olivos del sur, Comercializadora internacional del Perú y El cacique. Toda la producción de estos fabricantes es nacional pues, desde el 2010, se dejó de importar aceite principalmente de Ecuador. Solo la empresa Comercializadora internacional del Perú y Olivos del sur exportan gran porcentaje de su producción principalmente al mercado de Estado unidos.

### 2.3.2. Competidores actuales y potenciales

Como se detalló anteriormente, los actuales productores y competidores son Olivos del sur, Comercializadora internacional del Perú y El cacique. Entre los tres abarcan poco más del 90% del mercado de aceite de sacha inchi.

Figura 2. 5

Participación de mercado



Fuente: Ipsos APOYO, (2014)  
Elaboración propia

Por otro lado, se tiene a la empresa RODA S.A que actualmente solo produce aceite de sacha inchi para la exportación de diversos países. A mediano plazo esta empresa podría participar dentro del mercado peruano obteniendo buenos resultados pues cuenta con certificaciones internacionales que le dan mayor prestigio.

## 2.4. Determinación de la demanda para el proyecto

### 2.4.1. Segmentación del mercado

El mercado se segmentará de la siguiente forma:

- **Segmentación geográfica**, se dividirá el mercado en provincias. Para esta segmentación es necesario saber el número de personas que se encuentra en cada división.

- **Segmentación demográfica**, este tipo de segmentación considera varias características. En esta investigación se considera principalmente la edad.
- **Segmentación psicográfica**, se basa en la idea de que individuos diferentes pueden tener comportamientos similares o inversamente. Para la investigación se tomará el nivel socio económico.

#### 2.4.2. Selección de mercado meta

En esta investigación, el mercado meta está dado por la población de Lima metropolitana y Callao, que equivale al 30,72% de la población total de Perú.

De la población de Lima y Callao solo se considera a la población entre 25 años a más que tienen capacidad de compras y prefieren consumir alimentos que mejoran la salud.

De estos últimos se tomará solo a aquellos que pertenezcan al NSE A/B, pues tienen mayor presupuesto de gasto para productos destinados a la salud.

Con esta definición se obtiene que el mercado meta se limita de la siguiente forma.

Tabla 2. 9

Perfil y segmentación del mercado objetivo

Segmentación	Detalle	Porcentaje
Población	Lima Metropolitana	30,72 % de la población del Perú
Edad	Desde 25 años a más	56,33% de la población de Lima
Nivel socio económico	A/B	22,7% de la población

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, (2014)

Elaboración propia

#### 2.4.3. Demanda específica para el proyecto

Para obtener la demanda específica del proyecto se analizó la demanda interna aparente, la segmentación del mercado objetivo, la intención y la intensidad de compra. Con esa información se obtiene la demanda específica para el proyecto de la siguiente manera.

Tabla 2. 10

Demanda específica del proyecto

Año	DIA proyectado (unid)	Segmentación (%)	Intención de compra (%)	Intensidad de compra (%)	Demanda del proyecto (unid)
2016	22.764.783	3,93%	95,18%	36,67%	312.084
2017	23.792.494	3,93%	95,18%	36,67%	326.173
2018	24.795.813	3,93%	95,18%	36,67%	339.927
2019	25.776.792	3,93%	95,18%	36,67%	353.376
2020	26.737.203	3,93%	95,18%	36,67%	366.542

Elaboración propia

## 2.5. Definición de la estrategia de comercialización

### 2.5.1. Políticas de comercialización y distribución

Debido al particular desconocimiento del producto y sus beneficios en el mercado objetivo, se propone entrar a competir durante los primeros años mediante tiendas gourmet, las cuales se especializan en ofrecer productos de alta calidad. Este comienzo resulta ser atractivo debido a que apunta a un mercado con alto poder adquisitivo y que se preocupa por la salud personal.

Luego se planea comercializar el producto por otros canales de distribución como mayoristas, cadenas de supermercados, tiendas gourmet, food services, etc. Se tomará esta decisión puesto que estos agentes tienen mayor experiencia y conocimiento del mercado como conseguir que el producto llegue al consumidor final.

### 2.5.2. Publicidad y promoción

Las estrategias promocionales deben estar dirigidas a los clientes potenciales, para ello la publicidad debe recurrir al uso de afiches y gigantografías que se posicionarán en lugares estratégicos dentro de las tiendas naturistas. Eso mismo se realizará en los restaurantes de comida natural.

A nivel de los autoservicios, se optará por la degustación directa a través de impulsadoras ubicadas dentro de las tiendas. Esta estrategia promocional debe ser reforzada con trípticos y otros impresos, donde se expliquen ampliamente las bondades y las propiedades nutritivas y curativas del aceite. Se focalizará en llevar al consumidor las características diferenciadoras que tiene el aceite de sacha inchi frente a los demás

aceites, al mismo tiempo que se vincula el origen peruano y natural que posee el producto con el hecho de que también existen otros productos peruanos que se venden fuera del país como el pisco, espárragos, etc.

Finalmente, el internet y las redes sociales son otro medio donde se debe publicitar en forma sostenida, creando blogs o listas de interés donde se pueden mencionar las bondades del producto y que han sido detalladas en la presente investigación. El slogan para publicitar el producto sería “Salud y más vigor en tus alimentos”

En consecuencia, el primer paso para lograr promocionar el producto sería hacer publicidad en catálogos de productos naturales, folletos informativos nutricionales en tiendas naturistas, por ejemplo, hacer demostraciones y degustaciones. Se incluye también obtener certificaciones en base a las Normas Técnicas Peruanas para mostrar la imagen de altos niveles de calidad.

### **2.5.3. Análisis de precios**

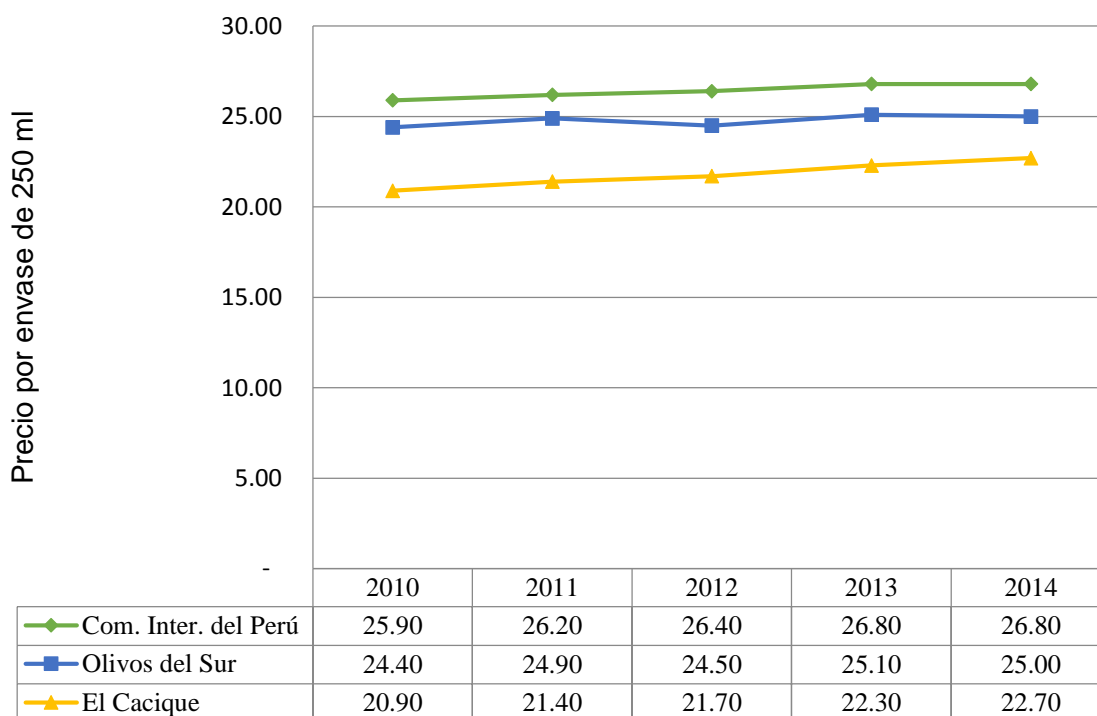
#### **2.5.3.1. Tendencia histórica de los precios**

Se investigó la variación de los precios en los últimos cinco años de cada productor. La variación ha sido baja, pero con tendencia al alza. La mayor entre ellas lo presenta el aceite producido por El cacique, y la menor la presentación de Olivos del sur.



Figura 2. 6

Precios históricos de aceite de sacha inchi



Elaboración propia

### 2.5.3.2. Precio actuales

La preocupación por el bienestar está creciendo en el mundo, esto está llevando a una mayor demanda de aceites vegetales y a un cambio en el consumo hacia aceites con cualidades saludables. El aceite de sacha inchi se puede ofrecer como un producto orgánico y natural y a la vez tendría mayor penetración al público objetivo.

Para fijar el precio del producto a lo largo del ciclo de vida, posicionando el producto dentro del mercado, se plantea mantener la estrategia de Penetración. Esta estrategia consistirá en fijar un precio relativamente por debajo de los demás competidores con el fin de penetrar de forma rápida el mercado, generar mayor volumen de ventas y atraer nuevos clientes que sean más sensibles al precio.

Actualmente el precio de un envase de 250 ml de aceite oscila entre los 22 y 26 nuevos soles.

Tabla 2. 11

Precios actuales de aceite de sacha inchi

Marcas	Precio actual (s./unidad)
Com. Inter. del Perú	26
Olivos del Sur	24,5
El Cacique	22

Elaboración propia

## 2.6. Análisis de disponibilidad de los insumos principales

### 2.6.1. Características principales de la materia prima

El sacha inchi crece en tierra arcillosa y ácida. La planta puede crecer en el clima amazónico con temperaturas que van de 10 a 36 grados Celsius. Sin embargo, cuando la temperatura es demasiado alta la planta perderá flores y frutos y cuando hay demasiada sombra, el crecimiento toma más tiempo y la producción será menor. Además, el sacha inchi necesita un suministro de agua constante para crecer. El árbol puede crecer a una altura de dos metros, florece 5 meses después de su plantación, los frutos de la planta del sacha inchi son cápsulas que consisten de cuatro a siete lóbulos que contienen las semillas, los frutos son verdes, pero cuando maduran se convierten a marrones oscuros. Las semillas son de 1,5 a 2 cm en diámetro y pesan alrededor de 2 a 6 gramos cada una. Tienen forma oval y un color marrón oscuro. Por dentro tiene una capa delgada que separa la cáscara con la semilla. Estas consisten de 33% de proteínas y 54% de aceite.

Por otro lado, el romero es un arbusto siempre verde, leñoso, de hasta 2 metros de altura, con hojas rígidas, lineales, lanceoladas, en forma de aguja y de aspecto coriáceas; las recubre una capa de diminutos pelos. De las axilas de las ramas superiores brotan pequeñas flores labiadas de color azul o violeta, y que pueden ser vistas casi todo el año. Posee alcaloides, saponina, ácidos orgánicos y un 2% de aceite esencial (Oleum rosmarini y Oleum anthos). Éste último contiene Vezcineol, Alcanfor y Borneol. Su habitat son los espacios cubiertos de matorral, ubicándose en zonas soleadas y montañosas cerca de ríos o lagunas protegido del viento. Se extiende por terrenos ricos en cal, necesita muy poca humedad para crecer. Sobrevive hasta los 1.500 m de altitud y soporta temperaturas mínimas de 10° C bajo cero. Crece de forma natural acompañado de otras plantas aromáticas como tomillos, lavandas o jaras.

Finalmente, el tomillo es una planta de aproximadamente 15 a 30 centímetros de altura con hojas muy pequeñas agrupadas en racimos. Los tallos son erguidos, cuadrangulares, leñosos y muy ramificados. Las hojas son pequeñas, ovales con los bordes enrollados y tomentosas por el envés. Las flores son pequeñas de color rosa y crecen en forma de racimos. Tiene un penetrante olor aromático. Florece en primavera a partir de marzo. Es usado como antiséptico y anti inflamatorias. Contiene; entre otros compuestos; aceites esenciales (timol, p-cimeno, carvacrol, linalol), flavonoides, ácidos fenólicos, triterpenos (ácido ursólico y ácido oleanólico), saponinas y taninos. Florece, generalmente, entre Marzo y Junio, y se cosecha durante toda la primavera y verano.

### 2.6.2. Disponibilidad de la materia prima

El sacha inchi crece en gran parte de la selva peruana, en mayor proporción crece en los departamentos de San Martín, Loreto y Ucayali. Según un estudio de la universidad nacional de San Martín, la mejor semilla de sacha inchi crece a alturas entre 1.000 y 1.300 m.s.n.m. a estas alturas se minimiza la proporción de ácidos grasos saturados y se maximiza el porcentaje de ácidos grasos insaturados, en especial el ácido  $\alpha$ -linolénico. Este requisito se presenta en mayor proporción en el departamento de San Martín que tiene altitudes entre los 139 y 3.080 m.s.n.m. En el siguiente cuadro se presenta la producción histórica de la semilla en el departamento de San Martín.

Tabla 2. 12

Área cultivada, producción, rendimiento del sacha inchi en San Martín

Año	Área cultivada (ha)	Variación (%)	Producción (tn)	Variación (%)	Rendimiento (tn/ha)	Variación (%)
2006	1.266,00	0	209,50	0	0,17	0
2007	907,50	-28,32%	524,00	150,12%	0,58	248,93%
2008	1.755,00	93,39%	882,50	68,42%	0,50	-12,91%
2009	1.908,00	8,72%	694,00	-21,36%	0,36	-27,67%
2010	1.918,50	0,55%	860,28	23,96%	0,45	23,28%

Fuente: Gobierno regional de San Martín, (2014)

Elaboración propia

Para determinar si se cuenta con la materia prima necesaria para la producción, se proyectará linealmente hasta el año 2020 y se debe tener en consideración que la comunidad podrá abastecer a la empresa como máximo el 25% de su producción. Los resultados se mostrarán en el siguiente cuadro.

Tabla 2. 13

Producción vs requerimiento de semillas de sachá inchi

	2016	2017	2018	2019	2020
Producción proy. (tn)	464,49	506,06	547,63	589,20	630,77
Requerimiento (tn)	199,85	208,87	217,68	226,29	234,72
Proporción	43,02%	41,27%	39,75%	38,41%	37,21%

Fuente: Laboratorio de Docimasia de la Universidad de Lima, (2012)

Elaboración propia

Por otro lado, las hierbas de romero y tomillo crecen casi en todo el territorio peruano. Muchos de los productores de estas plantas son pequeños y están desorganizados. Pero en Tacna, en la provincia de Candarave, se ha creado una asociación de productores de hierbas aromáticas que ofrecen sus productos con la mejor calidad. En el cuadro siguiente se muestra la producción de las principales hierbas que cosechan.

Tabla 2. 14

Área cultivada, rendimiento y producción en Candarave

	Área cultivada (ha)	Rendimiento (tn/ha)	Producción anual (tn)
Orégano	107,62	5,80	624,20
Romero	1,08	5,60	6,05
Tomillo	1,03	5,70	5,87
Otros cultivos	62,00	-	-
Área de descanso	32,08	-	-
Total	203,81		

Fuente: CEAPRO Candarave, (2015)

Elaboración propia

La producción de los agricultores de Candarave es prácticamente fija al año y tienen área de descanso que pueden explotar si el mercado lo requiere. Como se muestra en los siguientes cuadros, se cuenta con la disponibilidad necesaria para satisfacer la demanda del producto en estudio para todos los años.

Tabla 2. 15

Producción vs requerimiento de tallos de romero

	2016	2017	2018	2019	2020
Prod. anual (tn)	6,05	6,05	6,05	6,05	6,05
Requerimiento (tn)	4,45	4,65	4,84	5,04	5,22
Proporción	73,54%	76,86%	80,10%	83,27%	86,37%

Fuente: Laboratorio de Docimasia de la Universidad de Lima, (2012)

Elaboración propia

Tabla 2. 16

Producción vs requerimiento de tallos de tomillo

	2016	2017	2018	2019	2020
Prod. anual (tn)	5,87	5,87	5,87	5,87	5,87
Requerimiento (tn)	4,45	4,65	4,84	5,04	5,22
Proporción	75,75%	79,17%	82,51%	85,78%	88,97%

Fuente: Laboratorio de Docimasia de la Universidad de Lima, (2012)

Elaboración propia

**2.6.3. Costos de la materia prima**

Como se mencionó anteriormente, las semillas de sachá inchi y las hojas de romero y tomillo se obtendrán de las regiones San Martín y Tacna respectivamente. Basándose en ello y con la condición de que las materias primas serán puestas en planta, el precio de estos será mostrado en la siguiente tabla.

Tabla 2. 17

Precio de materia prima

Ítem	Precio (s./kg)
Sachá inchi	3,5
Tallos de romero	2,2
Tallos de tomillo	3,1

Fuente: CEAPRO Candarave, (2015)

Elaboración propia

## CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

### 3.1. Identificación y análisis detallado de los factores de localización

Para la localización de planta de la investigación se identificaron y analizaron criterios sobre cercanía al mercado, proximidad a las materias primas, abastecimiento de agua potable y energía eléctrica, disponibilidad materia prima y de terrenos los cuales se detallarán a continuación.

- **Cercanía al mercado:** El mercado objetivo para la presente investigación se ubica en Lima metropolitana y Callao porque en estas regiones se concentran la mayor cantidad de la población en los NSE A/B por lo que será determinante que la planta de producción se ubique lo más cercano a estos o tener políticas de distribución que disminuyan los costos de traslado.
- **Proximidad a las materias primas:** Este factor será fundamental para la localización de planta puesto que a una distancia mínima de los proveedores minimizará los tiempos de entrega o lead time. Como se explicó anteriormente, los proveedores de las materias primas para el producto serán en su totalidad nacionales y están dispuestos a ponerlos en planta, los costos de transporte estarán incluidos dentro del precio de las materias primas.
- **Abastecimiento de energía:** El proyecto requiere de energía eléctrica por lo que es importante evaluar las tarifas, la producción de energía, continuidad de distribución durante el día y los costos que conllevan. Para la investigación se tendrá presente que la maquinaria y equipos que se usarán requieren tensión de 220 voltios en corriente alterna a 60 Hz trifásica. Se escogerá el plan tarifario para una conexión MT4, media tensión, tarifa con simple medición de energía activa y contratación o medición de una potencia 1E1P.
- **Abastecimiento de agua y alcantarillado:** El servicio de agua potable y alcantarillado es muy importante también para determinar la ubicación de la planta puesto que se requiere tanto para la producción como para el análisis de la

calidad del producto. Para áreas comunes y esparcimiento también se requerirá de este servicio, lo cual se evaluará que el servicio tenga las condiciones de presión, continuidad y capacidad necesarias para la planta.

### 3.2. Identificación y descripción de las alternativas de localización

Tomando en consideración los puntos anteriores y detallando su contenido, se describirá los factores evaluados para las alternativas de Lima, Ucayali y San Martín. Se consideró Lima metropolitana debido a que en este se encuentra el mercado objetivo y es una región céntrica entre los proveedores. Ucayali y San Martín fueron elegidos también porque en estas regiones se encuentran principalmente las materias primas principales.

- **Cercanía al mercado:** La distancia desde la planta de producción hasta el mercado objetivo supone gastos logísticos, costos de transporte y distribución que dependen básicamente del tiempo y distancia entre ellos, por lo que se analizarán estos conceptos en el cuadro siguiente. Se muestra el tiempo y la distancia entre las alternativas y el mercado objetivo.

Tabla 3. 1

Tiempo y distancia al mercado

	Tiempo (h)	Distancia (km)
Lima	-	-
Ucayali	8	499,34
San Martín	8	534,00

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, (2015)

Elaboración propia

- **Proximidad a las materias primas:** Los proveedores de las semillas de sacha inchi se encuentran en San Martín y los de romero y tomillo se localizan en Tacna, como ya se sabe, los proveedores asumirán el costo de traslado hasta la planta de producción, pero el precio de estos será variable en función al tiempo y a la distancia entre ellos y la planta. Para esto se evaluará los tiempos de lead time y de distancia en el cuadro siguiente.

Tabla 3. 2

Tiempo de entrega y distancia de proveedores

	San Martín		Tacna	
	Tiempo (h)	Distancia (km)	Tiempo (h)	Distancia (km)
Lima	8	534	18	1.315
Ucayali	8	501	14	960
San Martín	-	-	29	2.138

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, (2015)  
Elaboración propia

- **Abastecimiento de energía:** Se considera la disponibilidad y producción de este servicio ya que el funcionamiento de la planta se verá afectado por este servicio. La tabla siguiente se indicará los datos para cada alternativa.

Tabla 3. 3

Producción nacional de energía eléctrica

Región	Producción (GW-h)
Lima	11.656,64
Ucayali	786,70
San Martín	178,00

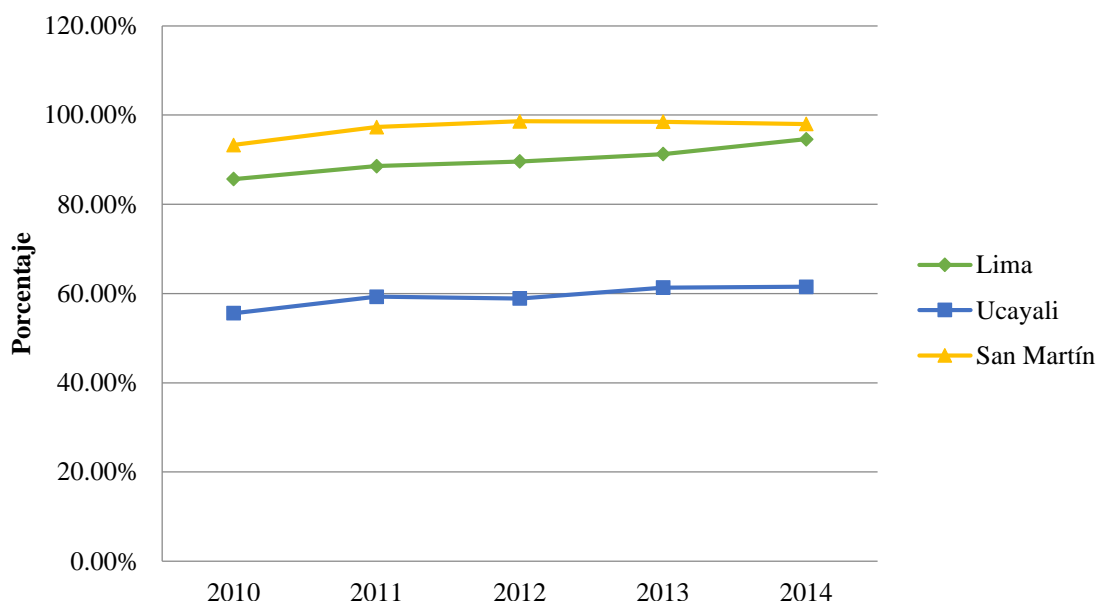
Fuente: Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería, (2014)  
Elaboración propia

- **Abastecimiento de agua y alcantarillado:** Será muy importante la calidad de agua que brinda cada empresa en las alternativas. Actualmente, la empresa SEDAPAL de Lima es la que tiene mayor reconocimiento y certificaciones que lo acreditan como la mejor empresa distribuidora de agua potable y de servicio de alcantarillado a nivel nacional y en Sudamérica. Por otro lado, las empresas EMAPACOP y EMAPA San Martín solo cuentan con certificaciones nacionales. Se analizará también la cobertura que tiene cada empresa en su zona de servicio, con ello se determinará si cada una podría abastecer la planta en un escenario extremo. Para ello se muestra el porcentaje de cobertura de cada empresa.



Figura 3. 1

Porcentaje de cobertura de agua potable y alcantarillado



Fuente: Autoridad Nacional del Agua, (2014)

Elaboración propia

### 3.3. Evaluación y selección de localización

#### 3.3.1. Evaluación y selección de la macro localización

Considerando los factores mencionados anteriormente y las tres alternativas planteadas se pondrán en enfrentamiento usando la metodología de ranking de factores. Para la calificación de los factores se usarán los siguientes criterios

Tabla 3. 4

Factores de macro localización

Código	Factores de macro localización
A	Cercanía al mercado
B	Proximidad a las materias primas
C	Abastecimiento de energía
D	Abastecimiento de agua

Elaboración propia

Tabla 3. 5

Escala de calificación

Calificación	Descripción	Escala
MB	Muy bueno	10
B	Bueno	8
R	Regular	6
D	Deficiente	4

Elaboración propia

En primer lugar, se realizará el enfrentamiento puntuando cada factor con los restantes para hallar la ponderación de cada factor.

Tabla 3. 6

Tabla de enfrentamiento de factores

Factores	A	B	C	D	Conteo	Ponderación
A		1	1	1	3	37,50%
B	1		1	1	3	37,50%
C	0	0		1	1	12,50%
D	0	0	1		1	12,50%
					8	100,00%

Elaboración propia

Luego de obtener la ponderación se calificará cada alternativa en función de los factores.

Tabla 3. 7

Ranking de Factores

Factor	Ponderación	Lima		Ucayali		San Martín	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
A	37,50%	10	3,75	4	1,50	4	1,50
B	37,50%	4	1,50	6	2,25	8	3,00
C	12,50%	8	1,00	4	0,50	4	0,50
D	12,50%	8	1,00	2	0,25	4	0,50
		Total	7,25	Total	4,50	Total	5,50

Elaboración propia

### 3.3.2. Evaluación y selección de la micro localización

Obteniéndose el resultado de la macro localización la región Lima, se evaluará los distritos de Ate, Los olivos y Villa el Salvador. Se eligieron estos distritos pues son los que tienen mayor disponibilidad de terrenos para fines industriales y las municipalidades de estos distritos dan mayor facilidad para los permisos requeridos. Se evaluara teniendo en consideración los siguientes criterios.

- **Cercanía al mercado:** Para le análisis de cercanía al mercado se tomara como referencia la distancia entre las 3 alternativas y los distritos con mayor presencia de población en el nivel socioeconómico A y B (Miraflores, San Isidro, San Borja, Santiago de Surco y La Molina) y finalmente se obtendrá el promedio entre las distancias.

Tabla 3. 8

Cercanía de mercado

	Miraflores (km)	San Isidro (km)	San Borja (km)	Santiago de Surco (km)	La Molina (km)	Promedio de distancia (km)
Ate	29,2	27,9	24,5	28,9	12,1	24,52
Los Olivos	20,8	19,5	27,1	31,6	29,9	25,78
Villa el Salvador	25,8	24,5	18,5	11,8	22,7	20,66

Fuente: Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, Carga y Mercancías, (2016)

Elaboración propia

- **Seguridad:** Para evaluar este criterio se obtendrán las estadísticas anuales de número de delitos con mayor incidencia por cada distrito.

Tabla 3. 9

Estadística de delitos al año

	Total (delitos/año)
Ate	247
Los Olivos	1.250
Villa el Salvador	605

Fuente: Ministerio Público – Fiscalía de la Nación (2016)

Elaboración propia

- **Tributación:** Se analizará el costo de los tributos por metro cuadrado de terreno, para ello se totalizara el costo de los arbitrios y predios.

Tabla 3. 10

Costo de tributación municipal

	Tributación municipal (s./m <sup>2</sup> )
Ate	29,00
Los Olivos	31,00
Villa el Salvador	45,00

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción, y Saneamiento, (2016)

Elaboración propia

- **Costo de terrenos:** Se evaluará considerando el costo por metro cuadrado promedio en las alternativas de micro localización.

Tabla 3. 11

Costo de terreno

	Costo de terreno (s./m <sup>2</sup> )
Ate	702,00
Los Olivos	984,00
Villa el Salvador	1.130,00

Fuente: Dirección Nacional de Construcción, (2016)  
Elaboración propia

Para señalar la mejor localización, nuevamente se usará el método ranking de factores. Para ello se consideran los siguientes factores y las escalas de calificación.

Tabla 3. 12

Factores de micro localización

Código	Factores de micro localización
A	Cercanía de mercado
B	Seguridad
C	Tributación municipal
D	Costo de terrenos

Elaboración propia

Tabla 3. 13

Escala de calificación

Calificación	Descripción	Escala
MB	Muy bueno	10
B	Bueno	8
R	Regular	6
D	Deficiente	4

Elaboración propia

Luego se realizará el enfrentamiento de los factores para obtener la ponderación y finalmente calificarlos por cada alternativa.

Tabla 3. 14

Tabla de enfrentamiento de factores

Factores	A	B	C	D	Conteo	Ponderación
A		1	1	1	3	37,50%
B	1		1	1	3	37,50%
C	1	0		0	1	12,50%
D	0	0	1		1	12,50%
					8	100,00%

Elaboración propia

Tabla 3. 15

Ranking de factores

Factor	Ponderación	Ate		Los Olivos		Villa el Salvador	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
A	37,50%	8	3,00	6	2,25	10	3,75
B	37,50%	10	3,75	4	1,50	8	3,00
C	12,50%	10	1,25	4	0,50	4	0,50
D	12,50%	10	1,25	8	1,00	4	0,50
		Total	9,25	Total	5,25	Total	7,75

Elaboración propia

## CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

### 4.1. Relación tamaño-mercado

Este factor es condicionado al consumidor, es decir que la capacidad mínima de producción de la planta estará relacionada con la demanda del proyecto que se desea atender. Para ello se muestra el siguiente cuadro, en donde se concluye que la planta debe cubrir la demanda más alta que se ubica en el último año del proyecto y será de 245.137 unidades de 250 ml de aceite. Esto quiere decir que el tamaño de la planta no debe ser menor a ese número de unidades.

Tabla 4. 1

Relación tamaño - mercado

Año	Demanda del proyecto (unid)	Demanda del proyecto (kg)
2016	312.084	71.623,28
2017	326.173	74.856,70
2018	339.927	78.013,25
2019	353.376	81.099,79
2020	366.542	84.121,39

Elaboración propia

### 4.2. Relación tamaño-recursos productivos

Para cumplir con la demanda del proyecto es importante que los recursos productivos se encuentren disponibles en la cantidad requerida, en el lugar y momento oportuno como también que cumplan con estándares de calidad. Según el análisis de la disponibilidad de las materias primas se tiene lo siguiente.

Tabla 4. 2

Requerimiento vs disponibilidad

Año	Semilla de sacha inchi			Tallos de romero			Tallos de Tomillo		
	Req. (tn)	Disp. (tn)	Porc. (%)	Req. (tn)	Disp. (tn)	Porc. (%)	Req. (tn)	Disp. (tn)	Porc. (%)
2016	199,85	464,49	43,02%	4,45	6,05	73,54%	4,45	5,87	75,75%
2017	208,87	506,06	41,27%	4,65	6,05	76,86%	4,65	5,87	79,17%
2018	217,68	547,63	39,75%	4,84	6,05	80,10%	4,84	5,87	82,51%
2019	226,29	589,20	38,41%	5,04	6,05	83,27%	5,04	5,87	85,78%
2020	234,72	630,77	37,21%	5,22	6,05	86,37%	5,22	5,87	88,97%

Fuente: Laboratorio de Docimasia de la Universidad de Lima. (2012).

Elaboración propia

Se sabe que el requerimiento de semilla de sacha inchi y de las hierbas aromáticas son de 2,68 kg y 0,12 kg para fabricar 1 kg de aceite de sacha inchi aromatizado, la proporción entre hojas de romero y tomillo son iguales. Por lo que, usando estos factores de conversión y la disponibilidad, se tiene el siguiente tamaño en función a los recursos productivos.

Tabla 4. 3

Relación tamaño - recursos productivos

Año	Disp. de semilla de sacha inchi (kg)	Disp. de tallos de romero (kg)	Disp. de tallos de tomillo (kg)
2016	173.317	100.800	97.850
2017	188.828	100.800	97.850
2018	204.340	100.800	97.850
2019	219.851	100.800	97.850
2020	235.362	100.800	97.850

Elaboración propia

Con lo que se concluye que el tamaño de planta estará restringido por la disponibilidad de las hojas de tomillo con 97.850 kg de aceite producido.

### 4.3. Relación tamaño-tecnología

La relación tamaño-tecnología se definirá por la actividad del cuello de botella dentro del proceso de producción y los factores de utilización y efectividad. Para cuantificar el tamaño se partirá de la producción requerida en el último año y de la capacidad del proceso cuello de botella, también se sabe que habrá 276 días laborables al año con un turno de 8 horas al día. Con ello se obtiene que el tamaño de la tecnología es de 85.229,43 kg de aceite aromatizado o 371.371 botellas de aceite aromatizado de 250 ml. Luego se

dividirá con los valores de utilización de efectividad (0,875 y 0,80 respectivamente) dando como resultado 121.756,33 kg de aceite aromatizado.

#### 4.4. Relación tamaño-inversión

El tamaño de planta también estará afectado en función a la inversión disponible. Esta inversión será de fuentes de financiamiento y propios. Se tiene una base de capacidad de producción para una planta similar a la del presente estudio y se actualizará con la capacidad necesaria para hallar la inversión necesaria. Para la actualización de la inversión se usará el método de escalamiento de Williams con un factor de escala promedio de 0,6.

Tabla 4. 4

Inversión disponible

	Cantidad (s/.)
Fondos propios	1.550.400,00
Financiamiento 1	803.446,00
Inversión disponible	2.353.846,00

Elaboración propia

Con este dato se tiene la siguiente capacidad de planta según la inversión disponible.

Tabla 4. 5

Relación tamaño - inversión

	Inversión (s/.)	Capacidad (kg/año)
Base de referencia	1.640.000,00	60.000
Disponibilidad de inversión	2.353.846,00	74.527
Actual	2.008.616,00	84.121

Elaboración propia

#### 4.5. Relación tamaño-punto de equilibrio

El punto de equilibrio es el mínimo tamaño de planta en el que los costos son cubiertos por los ingresos en ventas. Para definir el tamaño mínimo de cualquier proyecto, se debe analizar el punto de equilibrio, es decir, aquel volumen de producción donde los ingresos percibidos igualan a los costos incurridos, asumiendo que todo lo que se produce es vendido. En este sentido, el tamaño mínimo corresponde a la siguiente ecuación.



$$Q \text{ (unid)} = \frac{CF}{(Pvu - Cvu)}$$

Donde:

Q: Punto de equilibrio en unidades

CF: Son los costos fijos totales de la planta

Pvu: Precio de venta unitario

Cvu: Costo variable unitario

Para hallar el punto de equilibrio se tiene los siguientes datos.

Tabla 4. 6

Costos variables unitarios

Ítem	Costos variables (s./unid-año)				
	2016	2017	2018	2019	2020
Materia prima	2,279	2,279	2,279	2,279	2,279
Insumos	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07
Otros materiales	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Energía eléctrica	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
Agua potable	0,325	0,325	0,325	0,325	0,325
Comisiones	0,483	0,483	0,483	0,483	0,483
Merchandising	0,161	0,161	0,161	0,161	0,161
Servicio de transporte	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063
Total (s./unid)	4,761	4,761	4,761	4,761	4,761

Elaboración propia

Tabla 4. 7

Costos fijos

Ítem	Costos fijos (s./año)
Sueldos	735.637,33
Servicio de limpieza	14.400,00
Servicio de seguridad	27.600,00
Servicio de telefonía e internet	18.072,00
Material administrativo	19.608,48
Energía eléctrica	287.445,91
Agua potable	283.149,40
Financiamiento	387.109,92
Depreciación	34.243,36
Total (s./)	1.807.266,41

Elaboración propia

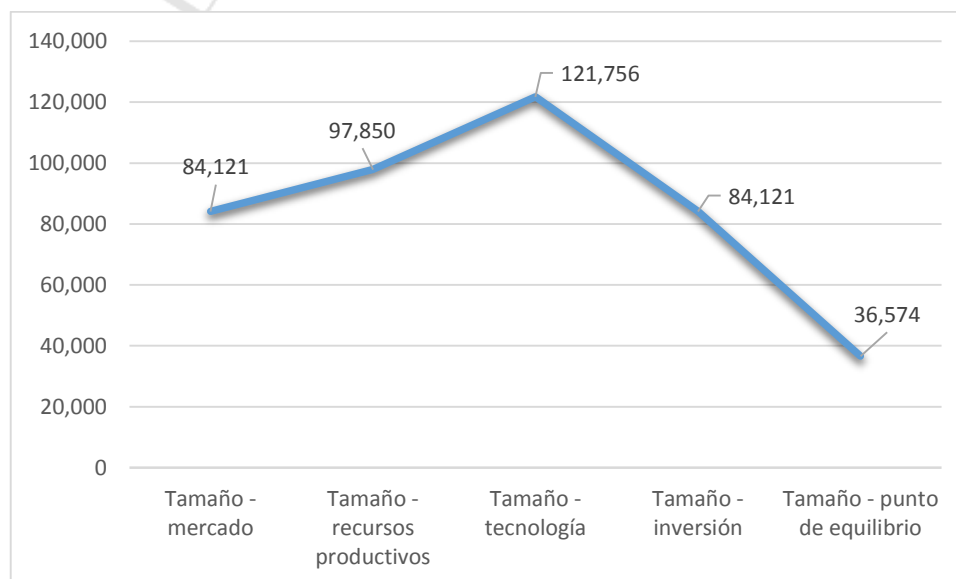
Finalmente, se obtiene el dato del punto de equilibrio considerando el valor de venta unitario de 16,10 s././unid. Para obtener el equivalente de unidades a kilogramos de aceite se multiplicará por el volumen de la presentación y la densidad del aceite (0,250 litros y 0,918 kg/litro respectivamente). El resultado fue de 159.362 unidades de 250 ml o 36.573,39 kg de aceite aromatizado.

#### 4.6. Selección del tamaño de planta

Luego del análisis de cada factor que influye en el tamaño de planta, se concluye que el tamaño de planta para el proyecto estará definido por el mercado, el cual es 81.099.79 kg de aceite de sacha inchi o 366.542 botellas de aceite de 250 ml.

Figura 4. 1

Selección del tamaño de planta



Elaboración propia

# CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

## 5.1. Definición técnica del producto

### 5.1.1. Especificaciones técnicas del producto

El aceite de sacha inchi aromatizado contiene 51% de omega 3, 34 % de omega 6 y 8% de omega 9, siendo el producto que tiene el mayor contenido de ácidos grasos esenciales. Estos ácidos grasos son indispensables para el organismo y la salud. El aceite se extraerá mediante prensado en frío, esta técnica permite no afectar las características básicas del aceite. La esencia de las hojas de romero y tomillo, que tienen aroma agradable y es muy requerido por consumidores de alta cocina tiene compuestos que servirán como antioxidantes.



Tabla 5. 1

Ficha técnica del producto

<b>1. Descripción del producto</b>			
El producto es aceite de semillas de Sacha Inchi aromatizado con hierbas aromáticas contenido en un envase de 250 ml. Posee collarín con recomendaciones.			
<b>2. Composición / Ingredientes</b>			
Semillas de Sacha inchi, tallo de Romero y Tomillo			
<b>3. Especificaciones técnicas</b>			
<b>3.1 Características físico - químicas</b>			
Índice de peróxidos :	< 1		
<b>3.2 Características microbiológicas (de acuerdo a criterios microbiológicos DIGESA)</b>			
E. Coli :	Ausencia		
Salmonella en 25 gr. :	Ausencia		
<b>3.3 Características sensoriales</b>			
Sabor :	Neutro		
Olor :	Suave característico		
Color :	Amarillo claro		
<b>4. Embalaje</b>			
4.1 Envase primario	Botella de vidrio de 250 ml, color verde oscuro.		
4.2 Envase secundario	Caja master de cartón		
<b>5. Sistema de identificación de lotes</b>			
Formato AA-MMXXXX, donde las letras, "A "representan el lote, las letras "M" representan el mes y las letras "XXXX" representan el año			
<b>6. Tiempo de vida útil del producto</b>			
A partir de su fabricación, 18 meses.			
<b>7. Información nutricional</b>			
Calorías	22 kcal	Sodio	0 mg
Grasas	5 gr	Carbohidratos	0 gr
Saturadas	0,3 gr	Fibra	0 gr
Trans	0 gr	Azúcares	0 gr
Poli insaturadas	4,2 gr	Colesterol	0 mg
Omega 3	2,4 gr	Proteínas	0gr
Omega 6	1,8 gr	Calcio	0%
Mono insaturadas	0,5 gr	Hierro	0%
Omega 9	0,5 gr	Vitamina E	0%
Vitamina A	0%	Vitamina C	0%
<b>8. Uso previsto del producto</b>			
Para consumo directo, interno o externo.			

Fuente: Inkanat, (2014)

Elaboración propia

### 5.1.2. Composición del producto

La composición básica del producto se muestra en el siguiente cuadro.

Tabla 5. 2

Composición básica

Descripción	Valor
Aceite de sacha Inchi	245 ml
Hojas de romero y tomillo	30 gr
Envase (188x5x5 mm)	195 gr
Peso total	449,91 gr

Elaboración propia

El aceite, al final de su procesamiento, tendrá la siguiente cantidad en porcentajes de ácidos grasos.

Tabla 5. 3

Contenido de ácidos grasos del aceite

Ácidos grasos	Representación	Proporción (%)
Mirístico	C14:0	0,64
Palmítico	C16:0	5,36
Palmitoléico	C16:1	0,05
Heptadecanoico	C17:0	0,07
Esteárico	C18:0	2,41
Oleico	C18:1	9,80
Linoléico	C18:2	28,47
Linolénico	C18:3	52,67
Araquídico	C20:0	0,10
Eicosenoico	C20:1	0,27

Fuente: Inkanat. (2014).

Elaboración propia

Como se observa, con el método de extracción de prensado en frío, se obtuvo mayor porcentaje de omega 3.

En resumen se obtiene la siguiente relación entre ácidos grasos saturados, insaturados y poli insaturados.

Tabla 5. 4

Resumen de ácidos grasos del aceite

Ácidos grasos	Proporción (%)
Saturados	8,58
Mono insaturados	10,12
Poli insaturados	81,14
No identificados	0,16

Elaboración propia

### 5.1.3. Diseño gráfico del producto

El producto final estará envasado en una botella de vidrio color verde oscuro debido a que se debe evitar el contacto con los rayos del sol. A su vez tendrá una tapa rosca de metal. Por la parte delantera tendrá la etiqueta de presentación del producto y al reverso los valores nutricionales con comentarios sobre el producto. A su vez tendrán un collarín en el cuello de la botella donde se encontraran diversas recetas o consejos sobre el consumo del producto.

Figura 5. 1

Vista frontal y posterior del producto



Elaboración propia

### 5.1.4. Regulaciones técnicas al producto

El producto estará regulado por las normas técnicas peruanas NTP 151.400:2009, aceite de sacha inchi del género *Plukenetia* y la NTP 151.401:2012, aceite de sacha inchi. Buenas prácticas de manufactura. Ambos establecen requisitos de calidad e inocuidad que debe cumplir el aceite extraído de la semilla de sacha inchi para su consumo directo o industrial.

## 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

Actualmente existen dos grandes métodos de extracción de aceite de semillas oleaginosas como el sacha inchi, estas son la extracción por medio de disolventes y la extracción mecánica. Estas, a su vez, se dividen en continuas y discontinuas. En el siguiente cuadro comparativo se analizarán las ventajas y desventajas de ambos métodos para elegir la mejor opción.

Tabla 5. 5

Tecnología existente para la extracción de aceites de semillas

Tecnología existente	Extracción por solvente	Extracción mecánica
Definición general	Consiste en pasar varias veces el disolvente por las semillas trituradas hasta quedar saturado. La solución de aceite en el disolvente se destila, quedando el aceite (que no destila), recuperándose el disolvente, condensándolo para volverse a utilizar varias veces, quedando el aceite crudo listo para ser almacenado, sometido a refinación o para ser comercializado.	Se basa en la aplicación de la presión ejercida sobre las semillas, colocados en una bolsa o mallas. El rendimiento del aceite obtenido por prensado mecánico depende de varios factores como el grado de humedad, el método de cocción y de la composición química de la semilla.
Tipos	Percolación: Se realiza mediante una lluvia del solvente de manera que llegue a toda la masa pero sin llenar todos los espacios vacíos existentes entre las semillas.	Continua: Esta operación consiste en hacer desplazar la oleaginosa continuamente bajo presión creciente de un tronillo sinfín en una caja o tambor horizontal.
	Inmersión: Se realiza, por el contrario, cuando la masa de semilla va inmersa completamente en el solvente, incluso si esta en movimiento.	Discontinua: Se efectúa en prensas que funcionan por cargas sucesivas. Las prensas cerradas son mucho más prácticas y permiten aplicar una presión mayor.
Ventajas	Baja tasa de desechos. Se puede procesar cantidades pequeñas.	Poco riesgo de contaminantes. Menor procesamiento. El porcentaje de aceite obtenido es mayor.
Desventajas	El aceite obtenido puede contener solvente. Se tiene que adecuar la semilla. Los equipos son más costosos.	Puede quedar restos de aceite en semillas.

Fuente: Grasso, V., (2015)  
Elaboración propia

### **5.2.1.2. Selección de la tecnología**

En base al análisis de los diferentes métodos de extracción de aceite de semillas oleaginosas y también a la investigación realizada por PromAmazonía (PromAmazonía, 2011), se concluye que el mejor método de extracción para las semillas de sacha inchi es la extracción mecánica discontinua. Específicamente, el método se conoce como prensado en frío.

Según PromAmazonía (2011): “Cuando se trata de aceites delicados, o aquellos en los cuales el sabor o el matíz de sus propiedades son un componente clave, se necesita tener mayor cuidado en el control de los factores durante el proceso de elaboración”.

### **5.2.2. Proceso de producción**

#### **5.2.2.1. Descripción del proceso**

El proceso se inicia con la recepción de la semilla cosechada de los agricultores la misma que está en costales de polietileno. Por otro lado, las hojas de romero y tomillo vendrán en bolsas también de polietileno. Ambas materias primas serán pesadas y se trasladarán al almacén de materias primas.

Las semillas de sacha inchi almacenadas pasarán al proceso de lavado con agua potable, esta etapa se realiza para quitar la tierra y polvo que puedan encontrarse en la cáscara de la semilla y algunos otros elementos que podrían contaminar el aceite. En paralelo, las hojas de las hierbas aromáticas pasarán por un proceso de clasificado.

Luego del lavado las semillas se secarán con aire a temperatura ambiente, entre 20°C y 25°C, puesto que si se somete a temperaturas mayores a 40 °C podría cambiar las características del aceite. La finalidad de esta etapa solo es eliminar el agua de la superficie de las semillas ya que podría contaminar o generar una reacción de hidrólisis en el aceite.

Al finalizar este proceso se llevará las semillas a la etapa de pelado mecánico en una máquina con un motor eléctrico cuyo eje está conectado a un piñón diseñado de tal forma que ejerza presión sobre la cáscara de la semilla y la haga reventar liberándose la



semilla de su envoltura. La máquina peladora separa parcialmente la semilla de los pedazos grandes de cáscara, quedando por separar los trozos medianos y pequeños de cáscara.

Las semillas mezcladas con las cáscaras medianas y pequeñas pasan a la máquina separadora o criba la cual va a separar las cáscaras por medio de movimientos vibratorios pasando por etapas de filtración. La máquina tiene tres etapas con diferentes tamaños de filtros. Al finalizar se procederá a almacenar la semilla descascarada para la etapa de prensado.

Luego, la semilla se llevará al filtro - prensa hidráulica automático, en este equipo se colocará una malla de filtro de 80  $\mu\text{m}$  para evitar partículas de mayor tamaño de la semilla a la salida de este proceso y para aprovechar mejor la presión. Para este proceso se recomienda que la carrera de la prensa sea la máxima posible y que el área del pistón sea la menor para obtener mayor presión con el mínimo esfuerzo. Esta operación se realizará en tres tiempos con el objetivo de que las partículas de la semilla se estabilicen para obtener mayor cantidad de aceite luego de cada prensada.

Finalizado este proceso quedará el aceite y la torta de sachá inchi. El aceite aún tiene suspensiones que no permiten que el aceite sea claro como se requiere, por lo que se va a necesitar de un proceso aparte para eliminar estos sólidos suspendidos en el aceite. El aceite sale de la prensa en forma continua y se dirige a la centrifugadora que se va a encargar de separar el aceite de las partículas de la semilla por medio de la fuerza centrifugadora en función del tamaño de partícula. Este proceso se realizará dos veces para mayor eficacia.

Luego de que el aceite está libre de impurezas se realizará un pesado como control para el balance de materia y así evaluar el rendimiento de la semilla como también los diferentes análisis de calidad. El aceite saliente de este proceso se almacenará en un tanque hermético, no se recomienda un agitador puesto que el aceite puede captar burbujas de aire lo cual oxidaría el producto. Posteriormente, para el llenado primero se introducen las hierbas aromáticas en las botellas y luego el aceite, todo en forma manual.

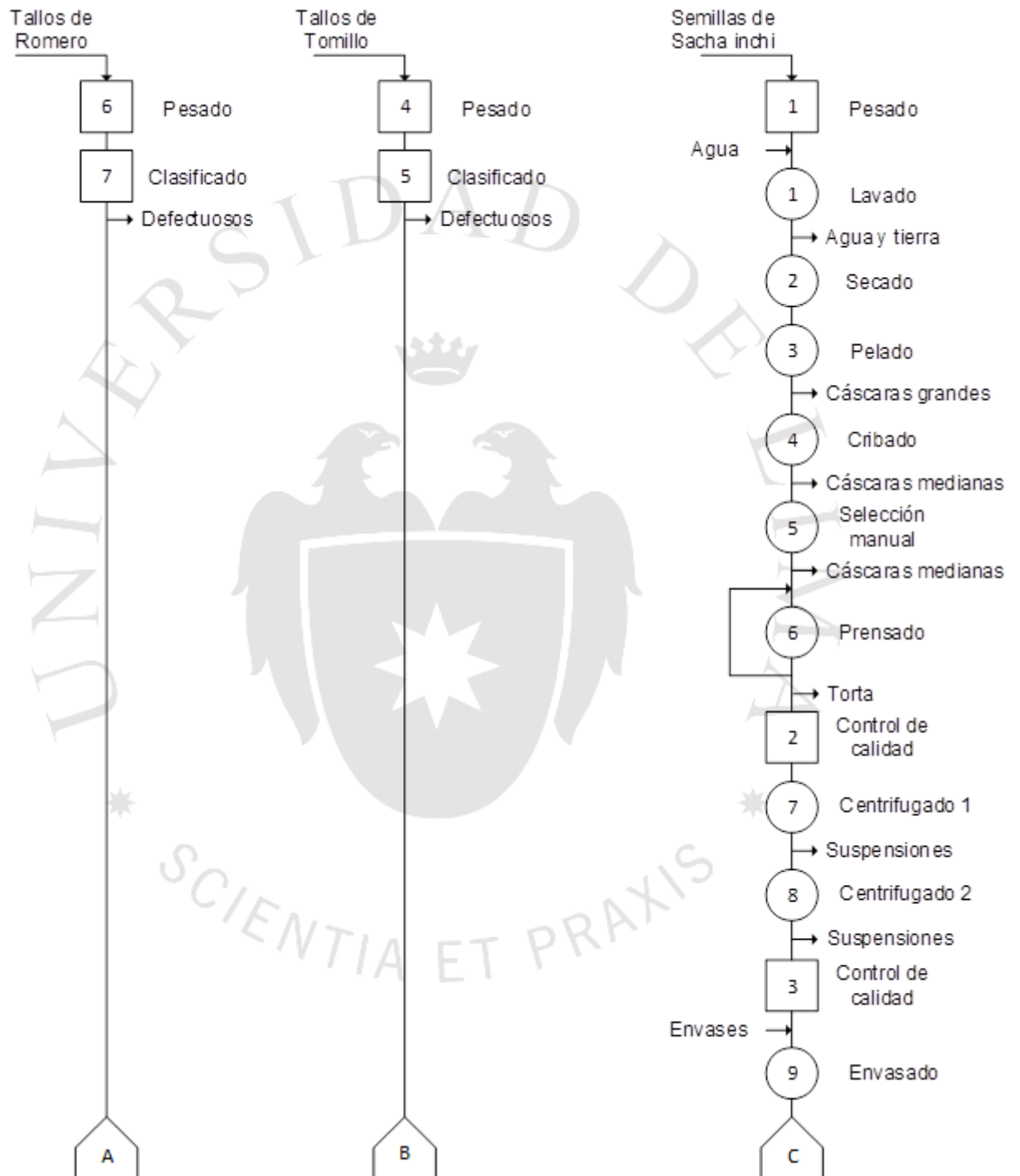
Se procederá con el tapado y etiquetado de la botella, en ambos procesos se puede generar defectuosos. Luego de tener los envases tapados y etiquetados, se colocará los collarines manualmente. Finalmente se hará un control de calidad del producto final, para el posterior almacenamiento de 24 envases por caja.

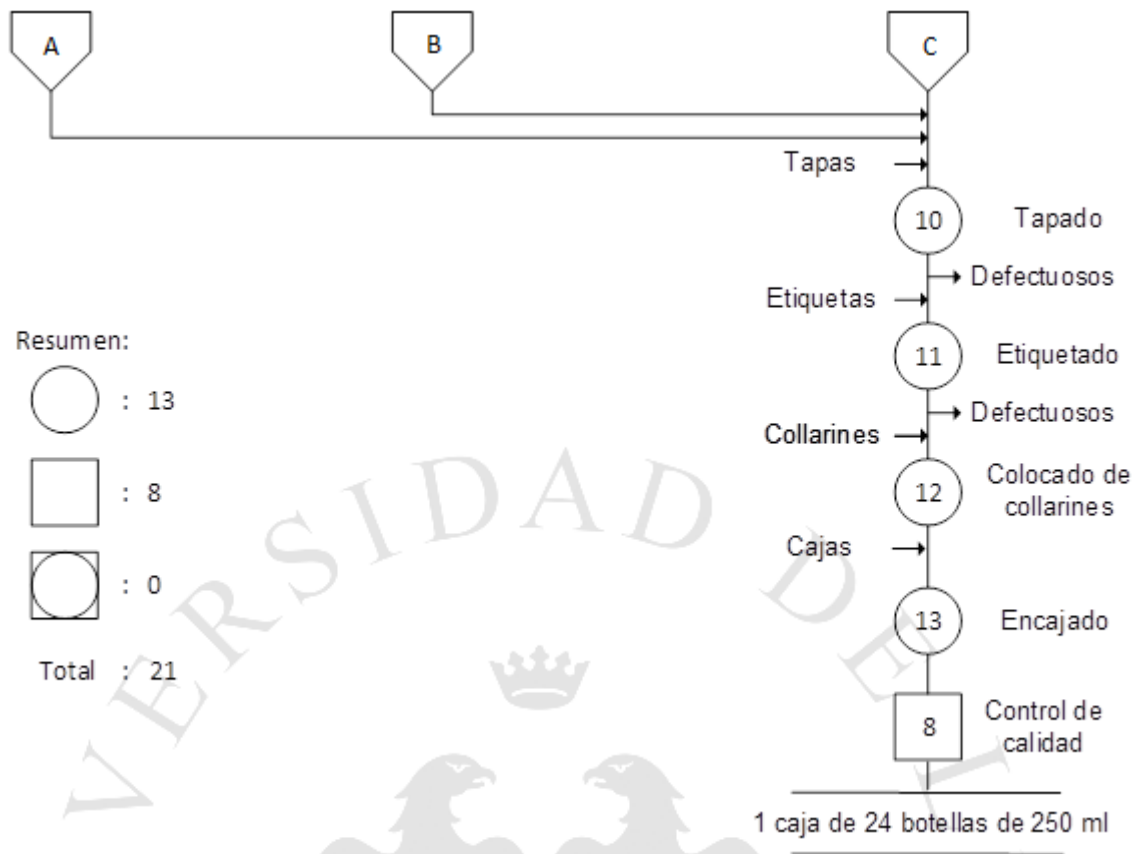


### 5.2.2.2. Diagrama de proceso: DOP

Figura 5. 2

Diagrama de operación para la producción de aceite de sachá inchi aromatizado



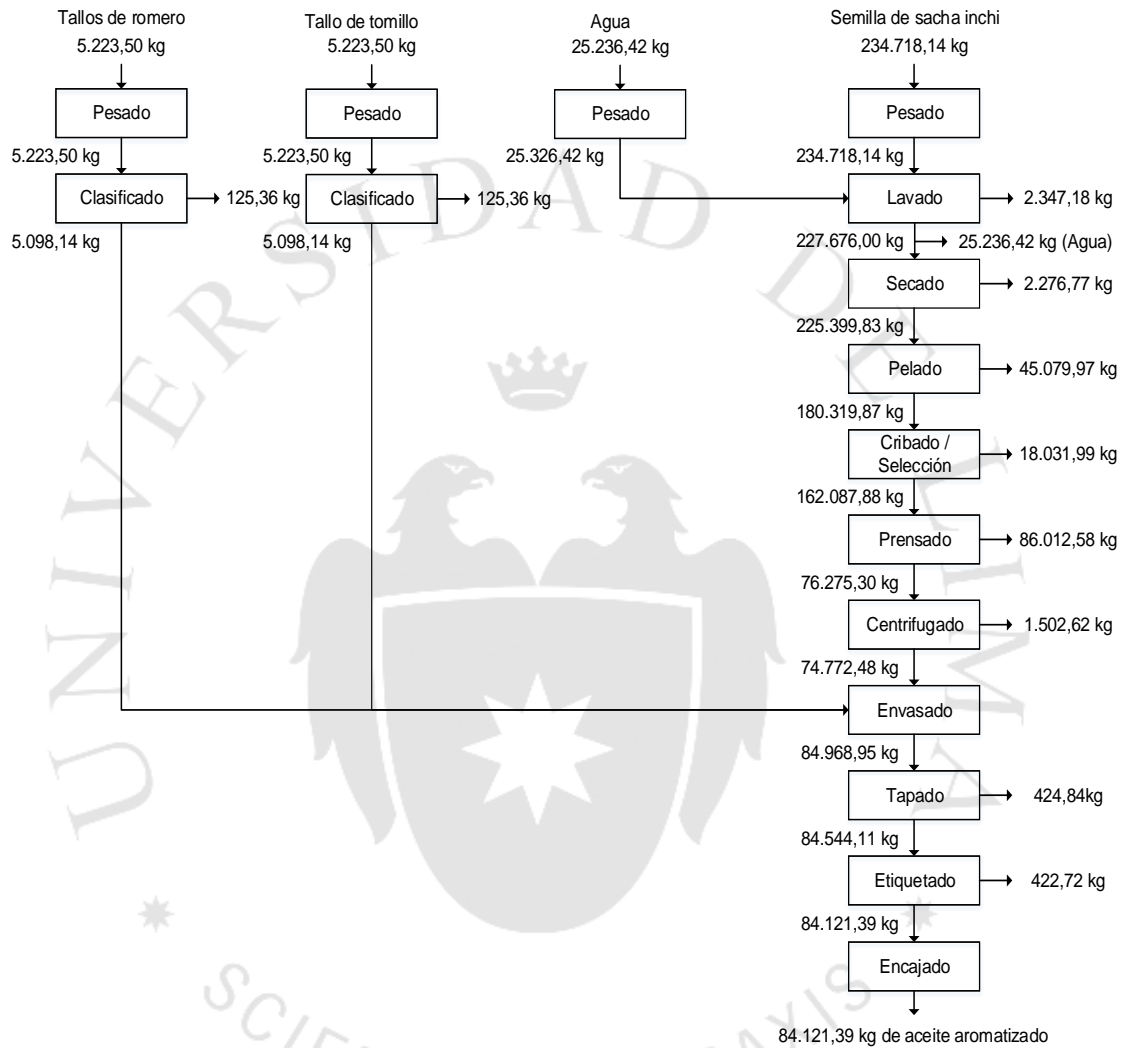


Elaboración propia

### 5.2.2.3. Balance de materia y energía

Figura 5. 3

Balance de materia del aceite de Sacha inchi aromatizado con Romero y Tomillo



Elaboración propia

### 5.3. Características de las instalaciones y equipos

#### 5.3.1. Selección de la maquinaria y equipos

Para la producción del aceite de semilla de sachá inchi aromatizado con hojas de romero y tomillo se utilizarán las siguientes máquinas industriales.

- **Balanza industrial:** Se encargará de pesar los sacos recepcionados de drupa de sachá inchi, con capacidad de 200 kg/carga porque las entregas se hacen en costales de polietileno de grandes dimensiones.
- **Lavadora de semillas:** Máquina que limpia la superficie de las semillas con el uso de agua y por medio de agitación, su uso ahorra el consumo de agua. Su finalidad es la de desechar las impurezas que pueda tener la semilla en su superficie.
- **Peladora de semillas:** Esta máquina puede descascarar continuamente, la efectividad es de aproximadamente 98%. Está constituida básicamente de un piñón conectado al eje de un motor eléctrico, el piñón ejerce presión sobre la semilla rompiendo la cáscara. Esta máquina también puede separar las sobras de cáscaras de gran tamaño.
- **Criba:** La criba es una máquina clasificadora y separadora a la vez, se basa en la vibración y diferencia superficial. La separación de semilla con cáscaras se realiza por niveles, quedando en los niveles bajos las cáscaras de menor tamaño.
- **Prensa:** Es una máquina especializada para exprimir granos o semillas oleaginosas como el girasol, sachá inchi, etc. Es un equipo que funciona de manera semi continua por lo que se recomienda trabajar por etapas. Posee carrera de pistón necesaria para poder trabajar con grandes cantidades de semilla.
- **Centrífuga:** La función de esta máquina consiste separar los sólidos en suspensión en un fluido especialmente viscoso como el aceite. Es una cámara con filtros (como filtro malla de metal de 30  $\mu\text{m}$ , tela textil de 20  $\mu\text{m}$  y papel filtro)

pegados a la pared de este y gira a gran velocidad sobre un eje conectado a un motor eléctrico. Los fluidos que ingresan a esta cámara son expulsados a través de la cámara provista con filtros permitiendo que los sólidos queden impregnados en ellos y el fluido pase a través de los filtros y sean liberados por una tubería de escape.

- **Tanque:** Es un depósito para almacenaje del producto, su función solo es la de proteger el aceite de contaminantes externos como el aire, polvo, etc.
- **Envasadora de aceite:** Es una máquina continua de envasado de fluidos, especialmente aceites, por medio de motores de succión y conexiones. Para cambiar la forma o tamaño de la botella el operador debe cambiar la estrella-rueda, el tornillo de botella de la entrada y la placa de guía del arco.
- **Etiquetadora:** Consiste en una máquina de dos rodillos en donde se encuentran los conos de etiquetas plastificadas posicionadas una al frente de la otra, las botellas a etiquetar pasan por un espacio a gran velocidad donde son atrapadas por los rodillos de forma continua.
- **Tapadora:** Su función es la de encapsular las botellas de vidrio llenas, este proceso es continuo semiautomático. Se puede utilizar por separado o con otros equipos en serie como la máquina envasadora u otros. Es conveniente para botellas con varias especificaciones, para esto se debe ajustar la distancia de la correa principal dentada y la rueda de torneado sin la necesidad de intercambiar componentes.
- **Montacargas manual:** Servirá para llevar las bolsas con la drupa para que inicie su procesamiento, también se usará para acomodar los productos terminados. Debido a que se planea trabajar en un lugar cerrado se eligió este tipo de montacargas que no genera ningún tipo de emisiones.

### **5.3.2. Especificaciones de la maquinaria**

En función a la maquinaria seleccionada se presentarán las especificaciones de las mismas, para no recurrir a modificaciones en el voltaje o equipos para modificar las frecuencias de onda se buscó maquinarias que funcionen con voltaje de 220 V y frecuencia de 60 Hz.





Tabla 5. 6

Especificaciones de balanza

Modelo	HIWEIGH
Capacidad	500Kg/carga
Energía	0.2 kW/220 V
Dimensiones (LxAxh)	1100x1600x1,300mm
Capacidad	200 kg/carga

Fuente: Alibaba, (2014)

Elaboración propia

Tabla 5. 7

Especificaciones de lavadora

Modelo	WX-80
Cargamento máximo	130-150 kg/tk
Energía	2.2 kW/380 V
Velocidad rotatoria	16 RPM
Tamaño de tanque	1,200*1,000d
Tiempo de lavado	20-30 min
Dimensiones (LxAxh)	1,900x1,150x1,500mm
Capacidad	150 kg/h

Fuente: Alibaba, (2014)

Elaboración propia

Tabla 5. 8

Especificaciones de peladora

Modelo	LHO-B01
Voltaje	220 V
Frecuencia	50 Hz
Energía	2.2 kW
Capacidad	150 kg/h
Dimensiones (LxAxh)	1,950x1,160x1,300mm
Capacidad	62.5 kg/h

Fuente: Alibaba, (2014)

Elaboración propia

Tabla 5. 9

Especificaciones de criba

Modelo	K-1800
Diámetro de pantalla	1700
Tamaño de pantalla	Acoplamiento 2 - 500
Capas	42064
Energía del motor	3 kW
Tarifa de la selección	> 96%
Dimensiones (LxAxP)	3,400x2,660x1,300mm
Capacidad	120 kg/h

Fuente: Alibaba, (2014)

Elaboración propia

Tabla 5. 10

Especificaciones de mesa selección

Modelo	-
Material	Metal
Dimensiones (LxAxh)	4,500x1,100x0,700mm

Fuente: Alibaba, (2014)

Elaboración propia

Tabla 5. 11

Especificaciones de prensa automática

Modelo	HD-120 hidráulica
Peso	800 kg
Kilogramos de presión	1900 kN
Máximo usando la presión	60 Mpa
Energía	3.5 kW
Control de la temperatura	50 - 90 °C
Capacidad	60 - 80 kg/h
Dimensiones (LxAxh)	2000x2100x1,600
Modelo y energía del motor	Y901-4/1.5 kWmm
Capacidad	110 kg/h

Fuente: Alibaba, (2014)

Elaboración propia

Tabla 5. 12

Especificaciones de centrifugadora

Modelo	SS800
Diámetro del tambor	800
Volumen de funcionamiento	50 l
Velocidad máxima	1,200 RPM
Cargamento máximo	80 kg/carga
Factor de separación	640 $\omega$ 2r/g
Energía	3.5 kW
Peso	1300 kg
Dimensiones (LxAxh)	1,740x1,380x1000mm
Capacidad	80 kg/h

Fuente: Alibaba, (2014)

Elaboración propia

Tabla 5. 13

Especificaciones de tanque

Modelo	NK-105
Material	Acero inoxidable
Dimensiones (d x h)	1,140x1,475mm
Capacidad	1000 - 3000 l

Fuente: Alibaba, (2014)

Elaboración propia

Tabla 5. 14

Especificaciones de envasadora

Modelo	ZL
Grado automático	Automático
Material de empaquetado	Vidrio/Plástico
Energía	1.8 kW
Dimensiones (LxAxh)	2,500x3,300x2,100mm
Capacidad	400 – 600 bot/h

Fuente: Alibaba, (2014)

Elaboración propia

Tabla 5. 17

Especificaciones de montacargas manual

Modelo	NBO
Capacidad	2000 kg
Altura de elevación máxima	200 mm
Altura de elevación mínima	85 mm
Peso	88 kg
Dimensiones (LxAxh)	1100x800x1000mm

Fuente: Alibaba, (2014)

Elaboración propia

Tabla 5. 15

Especificaciones de tapadora

Modelo	OPCM-AL
Energía	220 V/ 50 - 60 Hz/0.89 kW
Altura de capsula	45 - 210 mm
Diámetro de cápsula	18 - 55 mm
Dimension (LxAxh)	2,300x900x1,800mm
Capacidad	8 bot/min

Fuente: Alibaba, (2014)

Elaboración propia

Tabla 5. 16

Especificaciones de etiquetadora

Modelo	AL-1130R
Energía	0.3 kW
Material	Acero inoxidable
Anchura de etiqueta máx.	130 mm
Velocidad de etiquetado	0 - 25 bot/min
Diámetro de botella	Φ20-110 mm
Diámetro exterior de rodillo	Φ300mm
Diámetro interior de rodillo	Φ76mm
Exactitud de etiquetado	±1mm
Tamaño total (LxAxh)	2550*3500*1850mm
Capacidad	12 bot/min

Fuente: Alibaba, (2014)

Elaboración propia

## 5.4. Capacidad instalada

### 5.4.1. Cálculo de la capacidad instalada

En el cálculo de la capacidad instalada se considera las máquinas que intervienen en el proceso productivo. Se procederá primero multiplicando la capacidad de cada máquina que está convertido a kilogramos por hora por el número de máquinas (se mostrará el procedimiento en un punto más adelante) por las horas disponibles al año (para el cálculo se asume que habrá 276 días laborables al año y un turno por día de 8 horas con una hora de refrigerio, con lo que se obtiene un total de 2.208 horas al año) y por la utilización y eficiencia. La utilización será de 87,5% considerando una hora de refrigerio y la eficiencia será de 80% como valor estándar respectivamente. El resultado de la capacidad de cada proceso se muestra en kilogramos al año.

Tabla 5. 18

Capacidad de la planta

	Cantidad entrante (kg/año)	Capacidad de la máquina (kg/h)	Número de máquinas (maq.)	Horas disponibles (h/año)	Utilización (%)	Eficiencia (%)	Capacidad de cada proceso (kg/año)
Lavadora	229.976,36	170,00	1	2.208	0,875	0,8	262.752
Peladora	227.676,60	150,00	1	2.208	0,875	0,8	231.840
Criba	180.319,87	150,00	1	2.208	0,875	0,8	231.840
Prensa	162.287,88	120,00	1	2.208	0,875	0,8	185.472
Centrifugadora	76.275,30	50,00	1	2.208	0,875	0,8	77.280
Envasadora	74.772,68	100,00	1	2.208	0,875	0,8	154.560
Tapadora	84.968,95	70,00	1	2.208	0,875	0,8	108.192
Etiquetadora	84.544,11	100,00	1	2.208	0,875	0,8	154.560
Encajado	84.121,39	82,62	1	2.208	0,875	0,8	127.697
Prod. terminado	84.121,39						

Elaboración propia

Se observa que la máquina centrifugadora es la que produce menos, pero estos valores se deben llevar a kilogramos de producto terminado para hallar realmente la capacidad de cada operación. Para ello la cantidad entrante de cada operación se tiene que multiplicar por un factor de conversión para tener la capacidad de cada proceso en kilogramos de producto terminado al año, el factor de conversión es resultado de la división entre la cantidad entrante de cada máquina y la cantidad que se produce al año. Con ello se tiene el resultado en el siguiente cuadro donde se obtiene la capacidad real en producto terminado por cada máquina.

Tabla 5. 19

Mínima capacidad de planta

	Capacidad de cada proceso (kg/año)	Factor de conversión	Capacidad de cada proceso (kg terminados/año)	Capacidad de cada proceso (unid. terminadas/año)
Lavadora	262.752	0,37	96.110,15	418.781
Peladora	231.840	0,37	85.659,67	373.245
Criba	231.840	0,47	108.156,15	471.269
Prensa	185.472	0,52	96.138,80	418.906
Centrifugadora	77.280	1,10	85.229,43	371.371
Envasadora	154.560	1,13	173.884,39	757.667
Tapadora	108.192	0,99	107.112,78	466.723
Etiquetadora	154.560	1,00	153.787,20	670.097
Encajado	127.697	1,00	127.697,47	556.416
	Mínima capacidad		85.229,43	371.371

Elaboración propia

En el anterior cuadro se obtiene que la capacidad de planta será la capacidad mínima de producción de las operaciones en producto terminado (cuello de botella) que para en este caso será la etapa de centrifugado con 371.371 botellas de 250 ml de aceite al año.

#### 5.4.2. Cálculo detallado del número de máquinas requeridas

Para el cálculo de número de máquinas, al igual que el de capacidad de planta, se tomará en cuenta 276 días laborables al año y un turno por día de 8 horas con una hora de refrigerio. La Utilización y la Eficiencia serán de 87,5% y 80% respectivamente. El tiempo estándar de producción será la inversa de la capacidad de producción de cada máquina.

Tabla 5. 20

Calculo de número de máquinas

Máquinas	Producción requerida (kg/año)	Tiempo estándar (H-M/kg)	Tiempo en el periodo (h)	Utilización (%)	Eficiencia (%)	Número de máquinas (maq./año)
Lavadora	227.676,60	0,006	2.208	0,875	0,8	0,866508
Peladora	225.399,83	0,007	2.208	0,875	0,8	0,972221
Criba	180.319,87	0,007	2.208	0,875	0,8	0,777777
Prensa	162.287,88	0,008	2.208	0,875	0,8	0,874999
Centrifugadora	76.275,30	0,020	2.208	0,875	0,8	0,986999
Envasadora	84.968,95	0,010	2.208	0,875	0,8	0,549747
Tapadora	84.968,95	0,014	2.208	0,875	0,8	0,785353
Etiquetadora	84.544,11	0,010	2.208	0,875	0,8	0,546999
Total (máquinas)						8

Elaboración propia

El número de máquinas se redondea al entero superior dando como resultado, en todos los casos, una máquina por operación.

## 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

Con respecto a la calidad de la materia prima e insumos se deberá tener un riguroso control de calidad al momento de la recepción de la materia prima. Se tendrá especial cuidado en la recepción de la materia prima más importante para el proceso que es el sachá inchi ya que puede llegar con hongos o podridos, por lo cual se buscará a proveedores que cumplan con las especificaciones requeridas y la calidad necesaria para aplicar las buenas prácticas de manufactura.

Con respecto al proceso de producción se tomará, cada cierto tiempo, una muestra representativa de la producción para verificar su pureza y calidad, todas las máquinas y herramientas también se someterán cada cierto tiempo a una limpieza general. Así mismo se capacitará a los trabajadores para que se involucren en la limpieza cuando traten con los productos. También se definirá claramente los procesos de producción y que tengan presente el estándar de calidad requerida para cumplir con las especificaciones dadas.

Para el producto final se deberá verificar la apariencia, densidad, color, sabor para lo cual se tomará una muestra por cada 100 productos terminados.

Para las pruebas de calidad durante la producción se tomará en consideración lo indicado en las Normas técnicas peruanas relacionadas con la caracterización del aceite de sachá inchi.

Tabla 5. 21

Normas para la evaluación de la calidad

Nombre	Título	Detalle
NTP 209.006:1968 (revisada el 2011)	Aceites y grasas comestibles. Método de determinación del índice de peróxido	Establece el método para determinar todas las sustancias en términos de mili equivalentes de peróxido por 100 g de muestra, que oxidan el yoduro de potasio bajo las condiciones del ensayo.
NTP 209.011:1966 (revisada el 2011)	Aceites y grasas comestibles. Método para determinar la composición de los ácidos grasos por cromatografía de gas	Establece el método para determinar el contenido de ácidos grasos que tiene de 8 a 20 átomos de carbono. Los ácidos saturados y varios de los no saturados son determinados separadamente.
NTP 209.057:1980 (revisada el 2011)	Aceites y grasas comestibles. Método de determinación de la materia insaponificable	Establece el método para determinar el contenido de materia insaponificable en los aceites y grasas comestibles.
NTP 209.058:1980 (revisada el 2011)	Aceites y grasas comestibles. Método de determinación del índice de saponificación	Establece el método para determinar el índice de saponificación de los aceites y grasas comestibles.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual, (2014)  
Elaboración propia

### 5.5.2. Estrategias de mejora

Para mejoras durante la vida del proyecto, será imperativo obtener certificaciones y sistemas que avalen la calidad del producto. Estas medidas se realizarán con el objetivo de ofrecer el producto con niveles de calidad altos y que satisfagan al consumidor y también para reducir los costos generados por mala calidad.

Con este fin se aplicará el sistema de calidad HACCP (Análisis de riesgos y puntos críticos de control) y contar con un programa de buenas prácticas de manufactura e higiene. Estos sistemas y programas deberán aplicarse mensualmente a cada operación por separado. Se adjunta matriz HACCP para procesos críticos en los anexos.

## 5.6. Estudio de impacto ambiental

Por la propia naturaleza del proceso productivo del aceite de sachá inchi, no se creará contaminantes peligrosos al medio ambiente. Por lo que no se implantará un sistema totalmente riguroso y especializado de gestión del medio ambiente como por ejemplo la ISO 14001.

Comúnmente, los residuos del proceso son principalmente orgánicos y, en menor proporción, inorgánicos, se muestra una matriz de impactos y mejora para cada posible impacto que se halló.

Tabla 5. 22

Matriz de impactos y mejora

Principales impactos	Descripción	Productos implicados	Mejoras posibles
Contaminación del agua	El vertido de la etapa de lavado puede alterar la flora y fauna. El impacto es mínimo.	Agua	Reutilización del agua de lavado o uso para regadío.
Disminución de recursos naturales	El exceso y depredación de la materia prima para el producto puede provocar la disminución de producción de estas plantas.	Semilla de Sacha Inchi, Romero, Tomillo	Plan de re forestación de zonas de cultivo.
Efecto invernadero	La torta de la semilla, al descomponerse puede emitir gases de efecto invernadero.	Torta de semilla de Sacha Inchi	Dar segundo uso a la torta.

Elaboración propia

En el país, los proyectos nuevos de inversión que puedan provocar daños al ambiente necesitan un certificado del Ministerio del ambiente que permita la ejecución del mismo. El nivel de complejidad para dicho trámite está determinado por la categoría que reciba el proyecto en función del tamaño y tipo de impactos ambientales que produciría. A continuación, se observa una breve descripción de las tres diferentes clasificaciones para proyectos nuevos.

Tabla 5. 23

Categorización de proyectos de inversión

Categoría	Documento exigido	Tipo de Impacto Ambiental
I	Declaración de impacto ambiental (DIA)	Impactos negativos leves
II	Estudio de impacto ambiental semi detallado (EIA-sd)	Impactos negativos moderados
III	Estudio de impacto ambiental detallado (EIA-d)	Impactos negativos significativos

Fuente: Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles, (2014)

Elaboración propia

Basándose en los impactos de los procesos se podrá clasificar al proyecto en la categoría I, el cual exige una declaración de impacto ambiental que se debe realizar previo al inicio de la ejecución del proyecto con el fin de identificar y caracterizar los impactos positivos y negativos de la planificación, construcción, operación y abandono del proyecto. Este estudio debe incluir medidas de mitigación, plan de seguimiento y control, plan de participación ciudadana, planes de contingencia, plan de cierre o abandono y otros que determine la autoridad competente.

Adicionalmente a estos requerimientos se desarrollará un plan de manejo ambiental (PMA) en donde se propondrá acciones preventivas y de contingencia, programas de monitoreo y control de residuos.

Para complementar la información se presentará la matriz de Leopold de la que se obtendrá las siguientes conclusiones.

- En el aspecto de empleo, el proyecto generará un impacto positivo puesto que se crearán más puestos de trabajo en la zona según el tipo de especialización que se requiere.
- Los residuos sólidos son mínimos y reciclables.
- La mayoría de los impactos son leves y tratables.



Tabla 5. 24

Matriz de Leopold

	Factores	Físico-químico			Socio económico				Biológico		Promedio
		Calidad de agua	Calidad de aire	Calidad de suelo	Estética ambiental	Salud poblacional	Nivel de empleo	Ruido	Flora	Fauna	
	Actividades										
Construcción	Transformación del suelo	-1	-1	-3	-4	-4	6	-6	-2	-1	-1,78
	Construcción de plantas y oficinas	-1	-3	-2	0	-2	6	-6	-3	-1	-1,33
	Instalaciones eléctricas y de serv.	-2	-1	-2	-2	-1	6	-1	-3	-1	-0,78
	Manejo de residuos de constr.	-3	-4	-1	-4	-4	6	-6	-3	-1	-2,22
Proceso	Uso de maquinaria	-7	-8	0	-6	-2	6	0	0	0	-1,89
	Distribución de prod. Terminados	0	0	-2	0	0	6	0	0	0	0,44
	Uso de material de empaque	0	0	-4	-2	0	6	0	0	0	-
	Uso de material de oficina	0	0	-3	-2	0	6	0	0	0	0,11
	Manejo de residuos	-2	-3	-1	-2	-4	6	-1	0	0	-0,78
	Promedio	-1,78	-2,22	-2,00	-2,44	-1,89	6,00	-2,22	-1,22	-0,44	<b>-0,91</b>

Elaboración propia

### 5.7. Seguridad y salud ocupacional

La seguridad integral de la planta será un aspecto de alta importancia debido a los posibles riesgos y peligros que pueda existir. Mantener un buen nivel de seguridad adecuado brindará el correcto desenvolvimiento de las diferentes actividades en la planta.

Para el proyecto se considera riesgos de tipo ergonómicos, físicos, de incendio y explosión; y para su análisis se elaborará matrices de riesgo y peligros.

Para complementar el uso de la matriz se hará un mapa de riesgos y peligros dentro de la planta para asegurar que tanto el personal como la maquinaria se encuentren seguros en las instalaciones, por lo que se realizarán los análisis de las necesidades en cada etapa del proceso de producción y de las capacitaciones que se deberán implementar a los operarios para cada operación de las que son encargados.

En lo que respecta a la seguridad contra incendios se requerirá del uso de detectores de humo, sistema de rociado automático, realizar inspecciones de cables eléctricos, mantenimiento de equipos extintores, y principalmente el entrenamiento al personal sobre uso de estos equipos y brigadas contra accidentes. El uso de los extintores se deberá basar en el cuadro siguiente.

Tabla 5. 25

Tipo de incendios

Tipo de incendio	Clase A	Clase B	Clase C	Clase D	Clase F o K
Detalle	Son los causados por materiales sólidos de naturaleza orgánica	Originados por líquidos	Originados por gases	Originados por metales	Originados por la utilización de ingredientes para cocinar
Ejemplos	Madera Carbón Tela Papel Paja Plásticos	Gasolina Petróleo Alcohol Ceras	Acetileno Butano Hidrogeno Propileno Gas natural	Aluminio en polvo Potasio Sodio Magnesio	Aceites Grasa animal Grasa vegetal

Elaboración propia

En lo que respecta a salud ocupacional, se diseñaran métodos de trabajo que brinde protección en los puestos de trabajo de cada operario, de esta forma se evitará accidentes laborales y se brindará equipos de protección personal (EPP's) según la actividad que se realice.

Los factores que inciden sobre las condiciones de trabajo para la planta son básicamente la temperatura, humedad, caudal de aire, iluminación y ruido. Estos factores deben ser adecuados para la operación, se mostrará un cuadro con los valores óptimos de cada factor para una actividad como la producción de aceite.

Tabla 5. 26

Factores ambientales

Actividad	Temperatura	Humedad relativa	Caudal de aire	Nivel de iluminación	Ruido
Prod. De aceite de semilla (Act. Intensa)	15 - 17 °C	30 - 65 %	70 m <sup>3</sup> /h	200 - 300 Lux	50 dB (8 h)

Fuente: Organización internacional del trabajo, (2014)

Elaboración propia

Adicionalmente, se resalta que los accidentes y enfermedades ocupacionales serán mínimos debido a que gran parte del proceso es semiautomático. Por otro lado, los operarios de producción y otros relacionados a la producción tendrán a su disposición elementos de seguridad y protección como máscaras, protectores auditivos, guantes. Por otro lado, se analizaron los procesos de toda la línea de producción y se detectaron los

riesgos y las medidas de seguridad que se van tomar, para el análisis se realiza la matriz IPER (Identificación de peligros y evaluación de riesgos) el cual se adjunta en los anexos.

Será necesario hacer un seguimiento de incidentes, para esto se utilizará los siguientes ratios o indicadores:

- **Índice de incidencia:** Referido a la cantidad de trabajadores o personas siniestradas en un periodo de 1 año por cada mil trabajadores expuestos.

$$II = \frac{\text{Trabajadores siniestrados} \times 1.000}{\text{Trabajadores expuestos}}$$

- **Índice de frecuencia:** En relación a accidentes con pérdida de capacidades, mide la ocurrencia de accidentes con pérdida de trabajo por cada un millón de H-H trabajadas.

$$IF = \frac{\# \text{ de accidentes incapacitantes} \times 1.000.000}{\# \text{ de horas-hombre trabajadas}}$$

### 5.8. Sistema de mantenimiento

El sistema de mantenimiento de la planta que se plantea utilizar será el TPM o mantenimiento total productivo, la cual plantea la gestión de las diferentes operaciones (operaciones, calidad, mantenimiento) como un todo con la cooperación de todos los sectores productivos, unifica todas las áreas de la empresa enfocado al mantenimiento. Este sistema se basa en tres tipos de mantenimientos principalmente; el preventivo, correctivo y el reactivo; de acuerdo a las especificaciones y requerimientos de los equipos.

El TPM permite incrementar los conocimientos y capacidades de los operarios, promoviendo el mantenimiento autónomo y participativo. También usa técnicas preventivas.

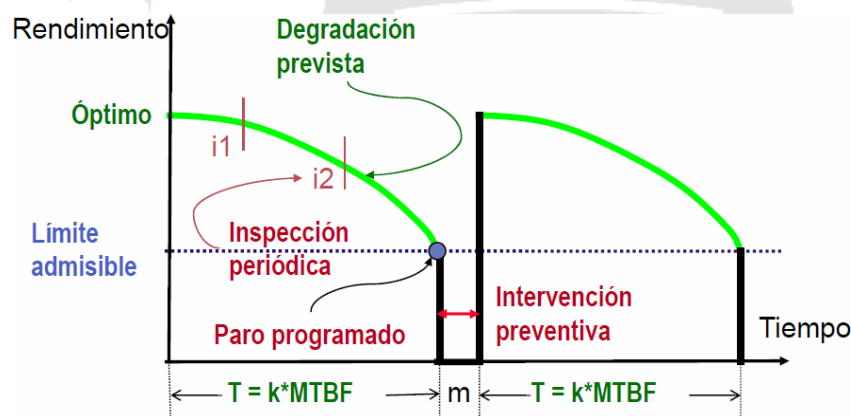
Una ventaja importante de este tipo de mantenimiento es que logra maximizar la efectividad global de los equipos logrando disminuir los paros e incrementando la producción y calidad del producto.

**a. Mantenimiento preventivo:** Se registrará datos como actividades y reparaciones realizadas a las máquinas para poder obtener la eficiencia de la gestión (MTBF y MTTR). Algunas características de este tipo de mantenimiento son:

- Consiste en actividades como la inspección y conservación (de lubricantes, ajustes, limpieza).
- Evita costos de reparaciones.
- Desaprovecha parte de la vida útil del equipo.
- Es un mantenimiento planificado

Figura 5. 4

Rendimiento vs tiempo de un mantenimiento preventivo



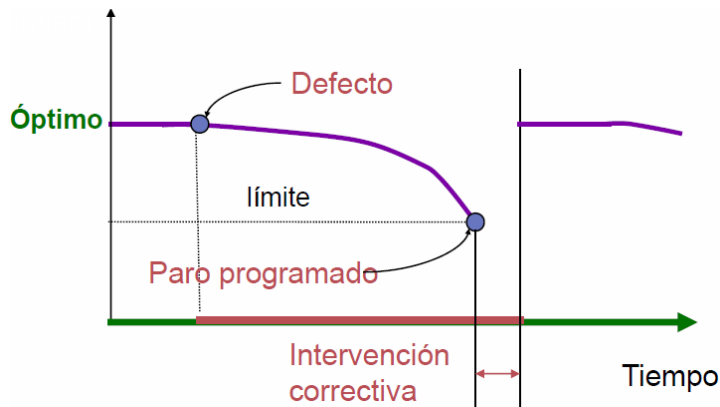
Fuente: Tavares L., (2014)

**b. Mantenimiento correctivo:** Este tipo de mantenimiento se realizará a máquinas que presenten defectos durante las inspecciones para evitar las paralizaciones inesperadas. Algunas características de este tipo de mantenimiento son:

- Se origina por la detección de un defecto por inspección o por la observación de un problema en la producción.
- Corrige el defecto antes de que suceda la falla.
- Es un mantenimiento planificado

Figura 5. 5

Rendimiento vs tiempo de un mantenimiento correctivo



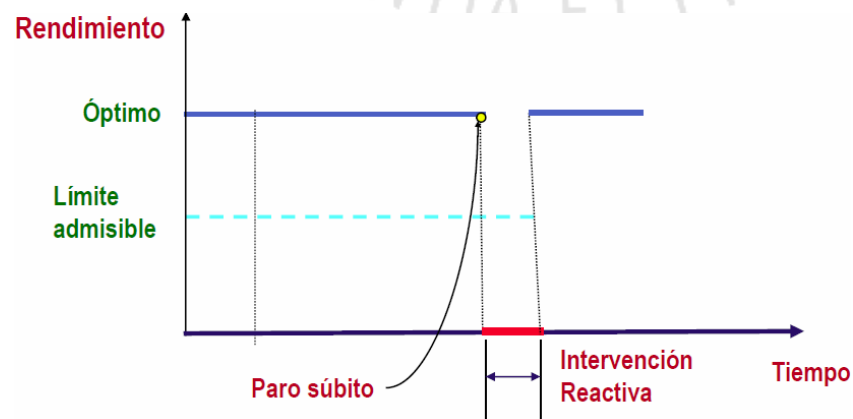
Fuente: Tavares L., (2014)

**c. Mantenimiento reactivo:** Se realizará en el caso que los equipos tengan una falla o paro súbito que no se haya identificado con anterioridad. Algunas características de este tipo de mantenimiento son:

- Se aprovecha toda la vida útil de la máquina.
- No se ha realizado inspección o monitoreo.
- Se decide su aplicación basándose en los costos de reparación.
- Origina paralizaciones y las operaciones se vuelven inseguras y de ambiente inadecuado.
- Es un mantenimiento no planificado.

Figura 5. 6

Rendimiento vs tiempo de un mantenimiento reactivo



Fuente: Tavares L., (2014)

Para la planificación del mantenimiento se recopiló información de los fabricantes y se reunieron las siguientes actividades con sus respectivos periodos.

Tabla 5. 27

Actividades de mantenimiento a las máquinas

Máquina	Trabajos de mantenimiento	Periodicidad
Balanza industrial	Calibración	2 mes
Lavadora	Ajuste de pernos	2.5 meses
	Lubricación	2 meses
Peladora	Afilado	3 meses
	Limpieza y desinfección con agua	3 semanas
	Lubricación	2 meses
Cribadora	Calibración	3 meses
	Ajuste de pernos	2 meses
	Desinfección de filtros	3 meses
Prensadora	Lubricación	2 meses
	Desinfección de pistón	3 meses
	Ajuste de carrera	3 meses
Centrifugadora	Desinfección de tambor giratorio	1 semana
	Mantenimiento del rotor	3 meses
	Cambio de filtros	4 meses
Tanque de alm.	Desinfección de paredes	1 semana
Envasadora	Calibración	1.5 meses
	Mantenimiento del rotor	3 meses
	Desinfección	1 semana
Tapadora	Calibración	1.5 meses
	Mantenimiento del rotor	3 meses
	Cambio de partes desechables	5 meses
Etiquetadora	Calibración	1.5 meses
	Mantenimiento del rotor	3 meses
	Cambio de partes desechables	5 meses

Elaboración propia

## 5.9. Programa de producción

### 5.9.1. Factores para la programación de la producción

Con el fin de satisfacer la demanda anual del proyecto durante la vida útil, se aprovechará al máximo la capacidad de planta y de los trabajadores. Se considera también la eliminación de costos de almacenaje por exceso de producción y los costos de ordenes atrasadas en casos que la producción sea insuficiente. Otro factor importante serán los costos de contratación y despido de operarios, pues si bien generan costos que debe asumir la empresa, también podrían generar malestar entre los trabajadores y dañar el clima laboral de la empresa.

## 5.9.2. Programa de producción

Luego de analizar las diferentes estrategias y combinaciones de programación de producción, se llegó a la conclusión de tomar la estrategia de producción de persecución a la demanda con trabajadores ociosos, pues conlleva a menores costos en contratación de personal, de almacenaje y penalidades por órdenes atrasadas.

Tabla 5. 28

Plan de producción persecución a la demanda ociosos

	2016	2017	2018	2019	2020
Días	276	276	276	276	276
Unidades por trabajador	41.676	41.676	41.676	41.676	41.676
Demanda	312.084	326.173	339.927	353.376	366.542
Trabajadores necesarios	8	8	9	9	9
Trabajadores disponibles	-	8	8	9	9
Trabajadores contratados	8	-	1	-	-
<b>Costo de contratación</b>	<b>6.254</b>	-	<b>782</b>	-	-
Trabajadores despedidos	-	-	-	-	-
<b>Costo de despido</b>	-	-	-	-	-
Trabajadores empleados	8	8	9	9	9
<b>Costo mano de obra</b>	<b>230.856</b>	<b>230.856</b>	<b>259.713</b>	<b>259.713</b>	<b>259.713</b>
Unidades producidas	312.084	326.173	339.927	353.376	366.542
Inventario inicial	-	-	-	-	-
Inventario final	-	-	-	-	-
<b>Costo de almacenaje</b>	-	-	-	-	-
<b>Costo de órdenes atrasadas</b>	-	-	-	-	-
<b>Costo Total</b>	<b>237.110</b>	<b>230.856</b>	<b>260.495</b>	<b>259.713</b>	<b>259.713</b>

Elaboración propia

## 5.10. Requerimiento de insumos, servicios y personal

### 5.10.1. Materia prima, insumos y otros materiales

Con el objetivo de cumplir con los programas de producción y de satisfacer la demanda del proyecto se muestra en los siguientes cuadros el requerimiento de las materias primas, insumos y de otros materiales que entran en la producción del aceite aromatizado.

Tabla 5. 29

Requerimiento de materia prima

Materia prima	2016	2017	2018	2019	2020
Demanda (botellas)	312.084	326.173	339.927	353.376	366.542
Demanda (kg de aceite)	71.623,28	74.856,70	78.013,25	81.099,79	84.121,39
Semillas de Sacha inchi (kg)	199.845,52	208.867,53	217.675,01	226.287,19	234.718,14
Tallos de Romero (kg)	4.447,43	4.648,21	4.844,22	5.035,88	5.223,50
Tallos de Tomillo (kg)	4.447,43	4.648,21	4.844,22	5.035,88	5.223,50

Elaboración propia

Tabla 5. 30

Requerimiento de insumos

Insumos	2016	2017	2018	2019	2020
Demanda (botellas)	312.084	326.173	339.927	353.376	366.542
Envases (unid.)	312.084	326.173	339.927	353.376	366.542
Collarines (unid.)	312.084	326.173	339.927	353.376	366.542
Tapas (unid.)	312.084	326.173	339.927	353.376	366.542
Etiquetas (unid.)	624.168	652.346	679.854	706.752	733.084

Elaboración propia

Tabla 5. 31

Requerimiento de otros materiales

Otros materiales	2016	2017	2018	2019	2020
Demanda (botellas)	312.084	326.173	339.927	353.376	366.542
Demanda (kg de aceite)	71.623,28	74.856,70	78.013,25	81.099,79	84.121,39
Malla filtro (unid.)	6.546	6.841	7.130	7.412	7.688
Papel filtro (unid.)	6.546	6.841	7.130	7.412	7.688
Cajas (unid.)	13.004	13.591	14.164	14.724	15.273

Elaboración propia

**5.10.2. Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.**

El servicio de energía es necesario para la producción del aceite aromatizado, está implicado tanto en la producción como en administración y otros destinos como iluminación, tomacorrientes, etc. Para ellos se tomó la potencia de cada máquina de producción y se convirtió a kW-h para su posterior costeo. Para el consumo de otros espacios se tomó estimados indicados por OSINERG. Así mismo, para el cálculo de los kW-h durante la vida útil del proyecto se consideró la tasa de crecimiento de la demanda.

Con esta información se muestra el consumo estimado de energía eléctrica para la planta en el siguiente cuadro.



Tabla 5. 32

Requerimiento de energía eléctrica

Energía eléctrica	2016	2017	2018	2019	2020
Maq. de producción (kW-h)	38.860,80	40.539,39	42.179,68	43.784,98	45.357,71
Eq. de producción (kW-h)	7.286,40	7.601,14	7.908,69	8.209,68	8.504,57
Iluminación de prod. (kW-h)	931,09	971,31	1.010,61	1.049,07	1.086,75
Iluminación de adm. (kW-h)	2.601,71	2.714,09	2.823,91	2.931,38	3.036,67
Eq. de adm. (kW-h)	6.403,20	6.679,79	6.950,06	7.214,57	7.473,71
Toma corrientes (kW-h)	4.416,00	4.606,75	4.793,15	4.975,57	5.154,29
Total (kW-h)	60.499,20	63.112,46	65.666,09	68.165,25	70.613,71

Fuente: Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería, (2014)  
Elaboración propia

Por otro lado, para el consumo de agua potable y alcantarillado, se tomó estimaciones indicadas en manuales técnicos de manufactura expresados en metros cúbicos para obtener el consumo de las diferentes áreas de la planta. Al igual que en el estimado de energía eléctrica, se considera la tasa de crecimiento de la demanda para pronosticar el consumo durante la vida del proyecto.

Tabla 5. 33

Requerimiento de agua

Agua	2016	2017	2018	2019	2020
Producción (m <sup>3</sup> )	21.486,98	22.457,01	23.403,97	24.329,94	25.236,42
Área de calidad (m <sup>3</sup> )	690,00	719,80	748,93	777,43	805,36
Serv. higiénicos de prod. (m <sup>3</sup> )	1.745,80	1.821,21	1.894,89	1.967,01	2.037,67
Administración (m <sup>3</sup> )	8.832,00	9.213,50	9.586,29	9.951,13	10.308,57
Serv. higiénicos adm. (m <sup>3</sup> )	4.878,20	5.088,92	5.294,82	5.496,34	5.693,76
Limpieza (m <sup>3</sup> )	16.560,00	17.275,31	17.974,29	18.658,37	19.328,57
Total (m <sup>3</sup> )	54.192,98	56.533,84	58.821,29	61.059,95	63.253,19

Fuente: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima, (2014)  
Elaboración propia

Para el caso de la presente investigación no se considera el uso de otros servicios.

### 5.10.3. Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos

Debido a que todas las maquinas son semi automáticas, estas requerirán de operarios que deban manejarlas y controlarlas. Por ello se determinará el número de operarios que intervienen directamente con la producción en cada etapa. Se sabe que habrá 2208 horas disponibles al año y que la utilización y eficiencia de máquinas y trabajadores son 87,5% y 80 % respectivamente.

Tabla 5. 34

Número de operarios

Operaciones	Producción requerida (kg/año)	Tiempo estándar (H-M/kg)	Tiempo en el periodo (h)	Utilización (%)	Eficiencia (%)	Número de máquinas (maq./año)
Lavadora	229.976.36	0,006	2.208	0,875	0,8	0,875260
Peladora	227.676.60	0,007	2.208	0,875	0,8	0,982042
Criba	180.319.87	0,007	2.208	0,875	0,8	0,777777
Prensa	162.287.88	0,008	2.208	0,875	0,8	0,874999
Centrifugadora	76.275.30	0,020	2.208	0,875	0,8	0,986999
Envasadora	74.772.68	0,010	2.208	0,875	0,8	0,483778
Tapadora	84.968.95	0,014	2.208	0,875	0,8	0,785353
Etiquetadora	84.544.11	0,010	2.208	0,875	0,8	0,546999
Encajado	84.121.39	0,012	2.208	0,875	0,8	0,658755
					Total	9

Elaboración propia

Con este cálculo se concluye que se requerirá de un operario por proceso. También se puede observar que las etapas de envasado y etiquetado requieren menor atención de los operarios pues tienen un grado de automatización mayor, por lo que los trabajadores en estas estaciones pueden participar en la operación de armado de cajas donde se almacenarán los envases de aceite.

Por otro lado, también se tiene a los trabajadores indirectos que no intervienen directamente con la producción, ya que realizan labores administrativas de gestión, supervisión y control. Para ello se tiene los siguientes puestos.

Tabla 5. 35 \*

Número de trabajadores indirectos

Cargos	Personas (trab)
Jefe de prod., calidad y mantto.	1
Asist. de calidad	1
Asist. de mantenimiento	1
Asist. de logística y almacén	1
Total (trab)	4

Elaboración propia

**5.10.4. Servicios de terceros**

El transporte también será tercerizado desde que se despachan en planta hasta entrega en mayoristas, así como también los mantenimientos preventivos de las máquinas y equipos de producción y administración.

Los insumos para los controles de calidad serán brindados por una empresa proveedor de insumos químicos especializados puesto que algunos de estos productos son fiscalizados. Los servicios de limpieza y vigilancia serán tercerizados.

## 5.11. Disposición de planta

### 5.11.1. Características físicas del proyecto

Las características físicas de la planta estarán basadas en dos grandes criterios; factor edificio y factor servicio.

#### Factor edificio

- **Estudio de suelos:** El análisis de los suelos es importante para el diseño de la construcción y funcionamiento de la planta debido a que influye en el diseño de la cimentación, la altura del edificio, el funcionamiento y la seguridad. Por ello, el ingeniero civil deberá establecer los datos de diseño y las especificaciones de los métodos para la construcción de la planta.
- **Niveles de pisos de la edificación:** La disposición de la planta será de tal forma que se pueda aprovechar la expansión, la iluminación, ventilación natural, flexibilidad, reducción de costos por manejo de materiales y facilidad para el movimiento de los equipos y maquinarias. El piso de la planta cumplirá con las funciones como superficie de trabajo y como zona de tránsito para el movimiento del personal y de materiales. Para ello es recomendable que sea de material resistente para cada caso, llano, no resbaladizo y que brinde las facilidades de limpieza. El material del piso puede depender de cada zona de la planta.

Tabla 5. 36

Materiales para pisos

Material	Características
Cemento	Losa monolítica a nivel o por encima del nivel del suelo.
Concreto simple	Para tránsito peatonal o de vehículos pequeños.
Concreto armado	Se usa en el área donde será instala la maquinaria pesada.
Madera	Se emplea en algunos ambientes de la fábrica.
Metal	Usado en las superficies de escaleras, plataformas y pasillos.

Fuente: Díaz, B., Jarufe, B., Noriega, M., (2014)

Elaboración propia

- **Vías de circulación:** Por razones de seguridad se deberán separar siempre que sea posible las vías reservadas a los operarios de las reservadas a vehículos y medios de transporte. El ancho de pasillo no deberá ser menor a 80 cm.
- **Puertas de acceso y salida:** Los ingresos y salidas, así como también las ventanas, ofrecerán protección contra los cambios de clima, ruido y contaminación. También darán acceso para evaluaciones en caso de emergencias.
- **Techos:** El techo estará diseñado para proteger el área de producción y administración de la intemperie brindando condiciones seguras de trabajo. Es recomendable que la altura mínima entre el piso y el techo sea de 3 metros.
- **Anclajes de maquinaria:** Los anclajes serán usados para evitar las vibraciones y desplazamientos de la maquinaria generada por las vibraciones de su normal uso.
- **Áreas para almacenamiento:** El área de almacenamiento de las materias primas, insumos y productos terminados, deberán estar separadas y acondicionadas para su mantenimiento. Se debe tener en consideración las variables de humedad, temperatura e iluminación.

### Factor servicio

#### a. Servicios relativos al personal:

- **Instalaciones sanitarias:** La planificación de estas áreas debe ser concreta y normada por algún organismo, para ello se cuenta con la siguiente información.

Tabla 5. 37

Número de instalaciones sanitarias para industrias

Número de empleados totales	Inodoros	Lavabos	Duchas	Urinarios	Bebedores
De 1 a 9	1	2	1	1	1
De 10 a 24	2	4	2	1	1
De 25 a 49	3	5	3	2	1
De 50 a 100	5	10	6	4	2
Por cada 30 adicionales	1	1	1	1	1

Fuente: Instituto de la Construcción y Gerencia, (2014)

Elaboración propia

- **Servicios de alimentación:** El área para alimentación o refrigerio debe localizarse en un espacio céntrico y que permita reducir las distancias entre las demás áreas. Deberá estar dotado de sillas y mesas para todo el personal. Esta zona deberá tener servicios higiénicos cercanos.
  - **Servicios médicos:** Este servicio es primordial para cualquier planta industrial, por lo que deberá tener lo básico en servicios ambulatorios y productos para la salud.
- b. Servicios relativos al material:**
- **Control de calidad:** Esta actividad necesita un ambiente especializado, se recomienda que esté fuera del área de producción, pero no alejada para facilitar el trabajo de inspección. A continuación, se muestra en la tabla los controles que se realizarán en el laboratorio de calidad, indicando los equipos requeridos.

Tabla 5. 38

Tipo de análisis, controles y equipos requeridos en laboratorio de calidad

Tipo de análisis	Controles	Equipos requeridos
Físico	Cenizas totales	Mufla
Físico	Densidad	Oleómetro
Físico	Humedad	Balanza
Químico	Acidez libre	Ph-metro
Químico	Índice de refracción	Refractómetro
Químico	Índice de saponificación	Reactivos (KOH, HCl, Fenolftaleína)
Químico	Índice de yodo	Reactivos (I, CHCl <sub>3</sub> , KI, Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Almidón)
Químico	Índice de peróxido	Reactivos (CH <sub>3</sub> COOH, CHCl <sub>3</sub> , Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Almidón)

Fuente: Organización Mundial de la Salud, (2016)

Elaboración propia

**c. Servicios relativos a la maquinaria:**

- **Instalación eléctrica:** Las instalaciones seguras deben diseñarse según los requerimientos de la planta. Se requiere que el abastecimiento de energía se trifásica pues se tendrá máquinas con motores asincrónicos. A la vez se necesitará que sea de media tensión para optimizar los costos en consumo eléctrico e instalaciones.

- **Área de mantenimiento:** Si bien el mantenimiento será tercerizado, se tendrá un espacio destinado para ello por razones de costo y productividad, enfocándose en una estrategia de mantenimiento preventivo.
  - **Protección contra incendios:** Para la protección de los trabajadores y de los activos fijos de la empresa, se tomarán medidas para la prevención de incendios. Entre ellas estarán la limpieza y orden de las estaciones de trabajo, plan de contingencias en caso de incendios, adecuada disposición de equipos contra incendios.
- d. Servicios relativos al edificio:**
- **Señalización de seguridad:** Una buena señalización relacionará el peligro latente y el nivel de peligrosidad, esto se define usando la siguiente metodología.

Tabla 5. 39

Simbología por colores para seguridad

Color	Significado	Aplicación
Rojo	Parada Prohibición Equipos contra incendios	Señal de parada Señal de prohibición
Amarillo	Atención Zona de riesgo	Señalización de riesgos Señalización de umbrale, pasillos, obstáculos, etc.
Verde	Situación de seguridad Primeros auxilios	Señalización de pasillos y salidas de socorro Duchas de emergencia, puestos de primeros auxilios y evacuación
Azul	Obligación Indicadores	Medidas obligatorias Emplazamiento de teléfono, talleres, etc.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual, (2014)

Elaboración propia

### 5.11.2. Determinación de las zonas físicas requeridas

Se identifica las siguientes zonas para la planta y para cada una se realizará el cálculo aproximado del área requerida.

Tabla 5. 40

Zonas de la planta

Tipo de zonas		
Productivas	Administrativas	De servicio
Producción	Administración	Servicios higiénicos
Almacén de MP e insumos		Enfermería
Almacén de PT		Comedor
Área de carga y descarga		Seguridad
Laboratorio de calidad		
Mantenimiento		

Elaboración propia

5.11.3. Cálculo de áreas para cada zona

a. **Producción:** Para el cálculo del área requerida de esta zona se usará el método de Guerchet, que permite la determinación de áreas requeridas por los diferentes factores de la disposición de planta. Para cada elemento a distribuir la superficie total necesaria se calcula como la suma de tres superficies parciales:

- **Superficie estática:** Es el área que ocupa el equipo, se deberá tener en cuenta los accesorios que vienen con este como palancas, pedales, bandejas, etc.

$$S_s = \text{Largo (L)} \times \text{Ancho (A)}$$

- **Superficie gravitacional:** Es la superficie utilizada por el operario y el material cuando están realizando la operación respectiva. Se halla de la siguiente manera, donde N es el número de lados operables.

$$S_g = S_s \times N$$

- **Superficie evolutiva:** Es la superficie usada para el movimiento del personal y los medios móviles de acarreo. Se calcula de la siguiente manera.

$$S_e = (S_s + S_g) \times K$$

Donde K es el coeficiente que depende de la altura promedio ponderada de los elementos móviles y estáticos y se calcula por medio de la siguiente fórmula:

$$K = \frac{hEM}{2 \cdot hEE}, h_{EM} = \frac{\sum_{i=1}^j (Ssxn x h)}{\sum_{i=1}^j (Ss x n)}, h_{EE} = \frac{\sum_{r=1}^t (Ss x n x h)}{\sum_{r=1}^t (Ss x n)}$$

Donde j y t representan el número de elementos móviles y estáticos respectivamente.

- **Superficie total:** Es la sumatoria de todas las variables.

$$St = Ss + Sg + Se$$

Con este método se logra tener una aproximación del área para la producción, se mostrará el procedimiento y los resultados para nuestra planta.

Tabla 5. 41

Método Guerchet - Elementos estáticos

	N	n	L	A	h	Ss	Sg	Se	St
Balanza electrónica	3	1	1,10	1,60	1,30	1,76	5,28	3,31	10,35
Lavadora	1	1	1,90	1,15	1,50	2,19	2,19	2,05	6,42
Peladora	1	1	1,95	1,16	1,30	2,26	2,26	2,13	6,65
Criba	1	1	3,40	2,66	1,30	9,04	9,04	8,50	26,59
Mesa de selección	1	1	4,55	1,10	0,70	5,01	5,01	4,71	14,72
Prensa	1	1	2,00	2,10	1,60	4,20	4,20	3,95	12,35
Centrifugadora	2	1	1,74	1,38	1,00	2,40	4,80	3,39	10,59
Tanque	2	1	1,14	1,14	1,48	1,02	2,04	1,44	4,50
Envasadora	2	1	2,50	3,30	2,10	8,25	16,50	11,64	36,39
Tapadora	2	1	2,30	0,90	1,80	2,07	4,14	2,92	9,13
Etiquetadora	1	1	2,55	3,50	1,85	8,93	8,93	8,39	26,24
Mesa de encajado	1	1	1,20	2,10	0,70	2,52	2,52	2,37	7,41
Parihuelas	-	7	1,20	1,00	1,45	1,20	-	0,56	12,35
Total (m <sup>2</sup> )									183,69

Elaboración propia

Tabla 5. 42

Método Guerchet - Elementos móviles

	N	n	L	A	h	Ss	Sg	Se	St
Operarios	-	8	-	-	1,65	0,50	-	-	4
Montacarga manual	-	3	1,10	0,80	1,00	0,88	-	-	2,64
Total (m <sup>2</sup> )									6,64

Elaboración propia



Tabla 5. 43

Cálculo del K - Elementos estáticos

	Ss*n*h	Ss*n
Balanza	2,29	1,76
Lavadora	3,28	2,19
Peladora	2,94	2,26
Cribadora	11,76	9,04
Selección	3,50	5,01
Prensa	6,72	4,20
Centrífuga	2,40	2,40
Tanque	1,51	1,02
Envasadora	17,33	8,25
Etiquetadora	3,73	2,07
Tapadora	16,51	8,93
Encajado	1,76	2,52
Parihuelas	12,18	8,40
Total	85,90	58,04
h EE	1,48	

Elaboración propia

Tabla 5. 44

Cálculo del K - Elementos móviles

	Ss*n*h	Ss*n
Operarios	6,60	4,00
Montacargas	2,64	2,64
Total	9,24	6,64
h EM	1,39	

Elaboración propia

Concluyendo que el valor de K es igual a 0,47 y el área total requerida para el área de producción será como mínimo 183,69 m<sup>2</sup>.

- b. Almacén de materia prima e insumos:** Las materias primas están contenidas en sacos de polietileno de 50 cm de ancho, 70 cm de largo y 20 cm de altura aproximadamente con una capacidad de 80 kg de semilla y 40 kg de hierbas aromáticas. Se podrán apilar hasta 10 sacos y se sabe que se abastecerá de estos productos cada tres meses, por lo que para el último año se requerirán de 415 bolsas de semilla y 39 sacos de hierbas. Por lo que se requerirá de un espacio de 16,1 m<sup>2</sup> aproximadamente. Incluyendo los pasadizos, entrada y espacio para los demás insumos, se estima en 50% del espacio de las materias primas, se requerirá de 24,15 m<sup>2</sup>.
- c. Almacén de productos terminados:** El producto terminado estará dispuesto en cajas de 24 envases, siendo 48 cm de largo, 32 cm de ancho y 22 cm de altura. Se podrán apilar 6 cajas. Igualmente, considerando la demanda del último año y que se abastecerá cada 2 semanas, se producirán 749 cajas mensuales, los cuales ocuparán un área de 9,68 m<sup>2</sup>. Incluyendo pasadizos y entrada, se estima que el área del almacén de productos terminados será de 12,58 m<sup>2</sup>.

- d. Área de carga y de descarga:** La zona de carga y descarga ocupará aproximadamente de 200 m<sup>2</sup>.
- e. Laboratorio de calidad:** Según los requerimientos mínimos normados por DIGESA, un laboratorio de calidad no debe medir menor de 6 m<sup>2</sup>.
- f. Administración:** Se considera que habrá 11 trabajadores de oficinas (en el capítulo VII se detallará los puestos) por lo que se requerirá un área estimada de 113 m<sup>2</sup> según el siguiente cuadro.

Tabla 5. 45

Área para zonas administrativas

Tipo de cargo	Proporción de metraje (m <sup>2</sup> /trab)	Cantidad de trabajadores (trab)	Total (m <sup>2</sup> )
Gerente	30	1	30
Jefe	10	4	40
Asistente	3	7	21
Ejecutivos	2	6	12
Sala de reuniones	10		10
Total (m <sup>2</sup> )			113

Fuente: Instituto de la Construcción y Gerencia, (2014)

Elaboración propia

- a. Servicios higiénicos de administración:** Esta área será compartirá con el área de comedor. Se usa la metodología anterior, por lo que se necesitará de 40 m<sup>2</sup> como mínimo.
- b. Mantenimiento:** Como se dijo anteriormente, el servicio de mantenimiento será tercerizado, por lo que se dispondrá de un pequeño almacén para herramientas y lubricantes básicos. Se estima que el espacio será de 7 m<sup>2</sup>.
- c. Enfermería:** La fabricación del producto no tiene alto riesgo, por lo que la enfermería dispondrá de lo básico. Se estima que el tamaño de la enfermería será de 16 m<sup>2</sup>.
- d. Comedor:** El área del comedor será variable en función a 1,58 m<sup>2</sup> por trabajador, con lo que se obtiene un área mínima de 41 m<sup>2</sup>.

- e. **Seguridad:** El área de seguridad solo será de control de ingresos y salidas, por lo que se dispondrá de un espacio mínimo aproximadamente de 6 m<sup>2</sup>.

#### 5.11.4. Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Dentro de la planta se puede observar que el riesgo más importante que puede generarse es el de incendio pues el producto final es inflamable. Por ello, la ubicación de los dispositivos contra incendios será crítico. En consecuencia, se deberá disponer de extintores de tipo F o K de solución acuosa y pH bajo, complementando también se dispondrá de detectores de humo con rociadores de agua.

Las señales de seguridad estarán basadas en la norma técnica peruana de señales de seguridad, NTP 399.010-1. Toda la planta deberá contar con la señalización respectiva de zonas seguras y de salidas de emergencia, así como también avisos de uso obligatorio de equipos de protección para cada área de la planta y también con señales que identifiquen o adviertan peligros entre otros.

Figura 5. 7  
Señales de uso obligatorio de EPP



Fuente: International Organization for Standardization, (2014)

Figura 5. 8  
Señales informativas



Fuente: International Organization for Standardization, (2014)

Figura 5. 9

Señales de extinción



Fuente: International Organization for Standardization, (2014)

Figura 5. 10

Señales de prohibición



Fuente: International Organization for Standardization, (2014)

Figura 5. 11

Señales de peligro



Fuente: International Organization for Standardization, (2014)

**5.11.5. Disposición general**

Se analizarán las relaciones entre las actividades para la propuesta de distribución general, esto permitirá desarrollar la propuesta de distribución considerando la importancia de cercanía entre todas las áreas, antes mencionadas, de la empresa. Para ello se utilizarán la tabla relacional, el diagrama relacional de recorrido o actividades y con ello se presentará la disposición práctica de la planta

- **Tabla relacional:** Es un cuadro que relaciona las áreas de la planta en diagonal, estableciendo las relaciones de cercanía o proximidad. También evalúa la importancia de la proximidad entre las áreas basándose en una codificación. En los siguientes cuadros se mostrará la escala de proximidad usada y la relación de motivo.

Tabla 5. 46

Escala de valores

Código	Valor de proximidad
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente necesario
I	Importante
O	Normal
U	Sin importancia
X	No deseable

Elaboración propia

Tabla 5. 47

Relación de motivos

Código	Motivos
1	Flujo de materiales
2	Relacionados a producción
3	Higiene de alimentos
4	Mantenimiento
5	Clima laboral

Elaboración propia

Con ello se obtiene el siguiente análisis en la tabla relacional.

Figura 5. 12

Tabla relacional

1.	Producción	A
2.	Almacén de MP	1 A O 1 I
3.	Almacén de PT	3 A 1 A I 1 I 1 O
4.	Patio de carga y descarga	1 I 2 O 3 A U 2 U 5 I 5 U
5.	Laboratorio de calidad	1 U 5 O 5 U 5 I U 1 O 3 U 5 I 1 A
6.	Administración	1 U 1 U 1 O 1 O 5 O U 2 U 5 O 3 U 5 U 5 U
7.	SS. HH. de producción y vestidores	2 I 3 O 2 U 3 O 5 O 1 U 5 U 3 I 5 U 3 O 1
8.	SS. HH. de administración	5 O 1 I 5 U 5 O 1 U 5 I 5 O 5 X 2
9.	Mantenimiento	5 O 5 O 5 U 1 O 1 I 3 X 2
10.	Enfermería	5 U 5 U 5 I 5 X 2
11.	Comedor y cocina	5 U 2 U 2
12.	Seguridad	2

Elaboración propia

- **Diagrama relacional de recorrido:** Esta técnica nos permitirá observar gráficamente las relaciones entre las áreas de la planta que muestra la tabla relacional con su grado de proximidad. Para la representación de la proximidad se usa los siguientes criterios.

Tabla 5. 48

Tabla de código de las proximidades

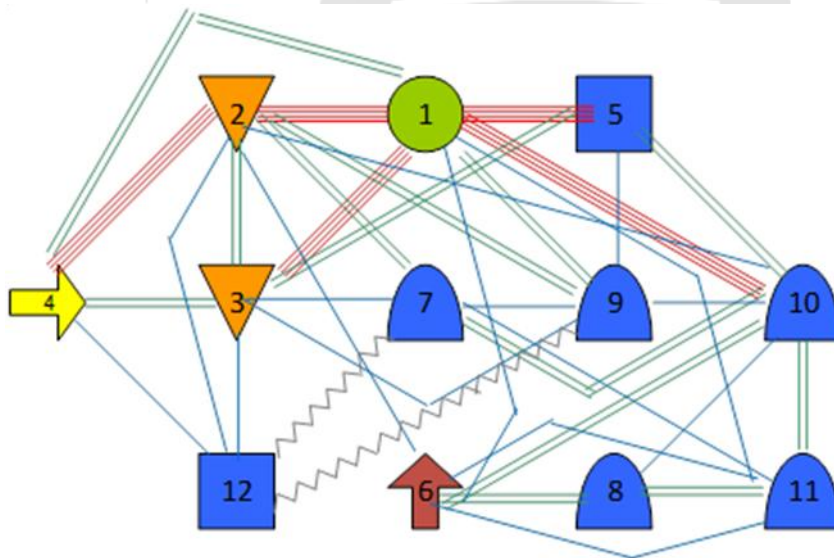
Código	Proximidad	Color	Núm. de líneas
A	Absolutamente necesario	Rojo	4 rectas
E	Especialmente necesario	Amarillo	3 rectas
I	Importante	Verde	2 rectas
O	Normal	Azul	1 recta
U	Sin importancia	-	-
X	No deseable	Plomo	1 zig-zag

Fuente: Díaz, B., Jarufe, B., Noriega, M., (2014)

Elaboración propia

Figura 5. 13

Diagrama relacional de recorrido o actividades

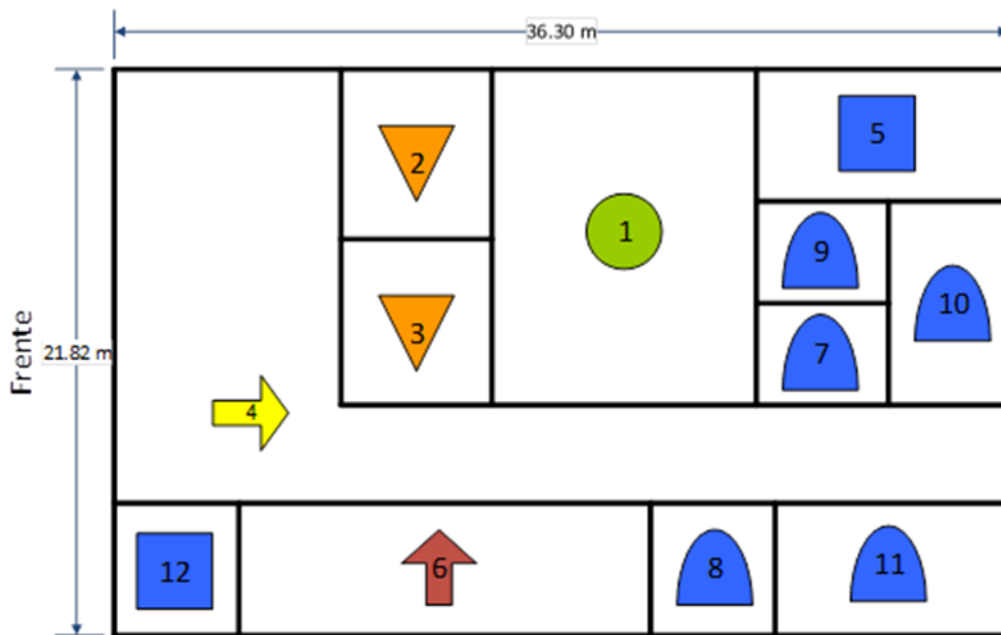


Elaboración propia

- **Disposición práctica:** A partir de los análisis anteriores se muestra la representación de las diferentes secciones de la planta. Si fuese necesario se podrá modificar la forma de los espacios en el plano.

Figura 5. 14

Disposición práctica



Elaboración propia

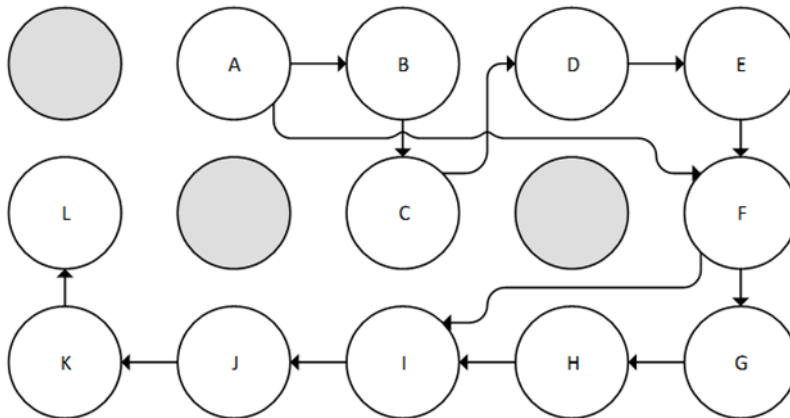
#### 5.11.6. Disposición de detalle

Luego de la evaluación de la distribución general de las instalaciones, se realizará el estudio detallado del ordenamiento físico que definirá la planta. Para ello se usará el análisis de transportación.

- **Análisis de transportación:** Este método es un enfoque gráfico donde se usa una medida ponderada de distancia y carga. A continuación, se muestra la primera disposición y la propuesta final.

Figura 5. 15

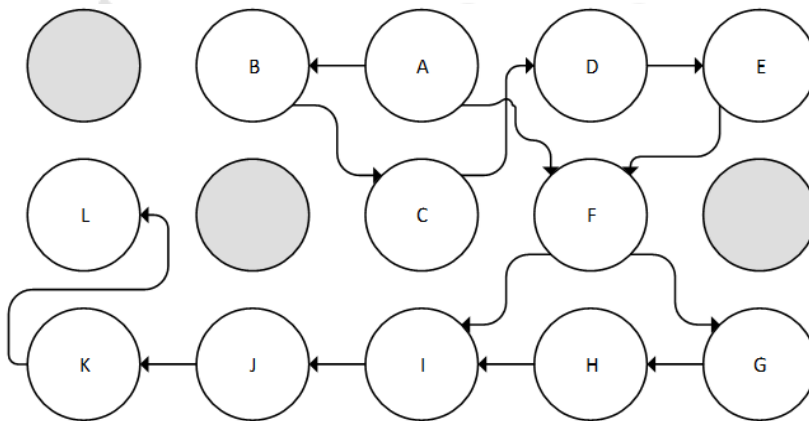
Modelo Inicial



Elaboración propia

Figura 5. 16

Propuesta



Elaboración propia

Cuantitativamente se demuestra que la propuesta reduce la medición de distancia con respecto a la carga.



Tabla 5. 49

Análisis de trasportación

Recorrido	Carga	Inicial	Propuesta	Distancia - carga
A - B	229.976,36	1	1	-
A - F	10.447,00	2	1	10.447,00
B - C	227.676,60	1	1	-
C - D	225.399,83	1	1	-
D - E	180.319,87	1	1	-
E - F	162.287,88	1	1	-
F - G	76.275,30	1	1	-
F - I	10.196,27	2	1	10.196,27
G - H	74.772,68	1	1	-
H - I	84.968,95	1	1	-
I - J	84.544,11	1	1	-
J - K	84.121,39	1	1	-
K - L	84.121,39	1	1	-
Variación con la propuesta				20.643,28

Elaboración propia

Finalmente la se presenta el plano con el análisis previo.

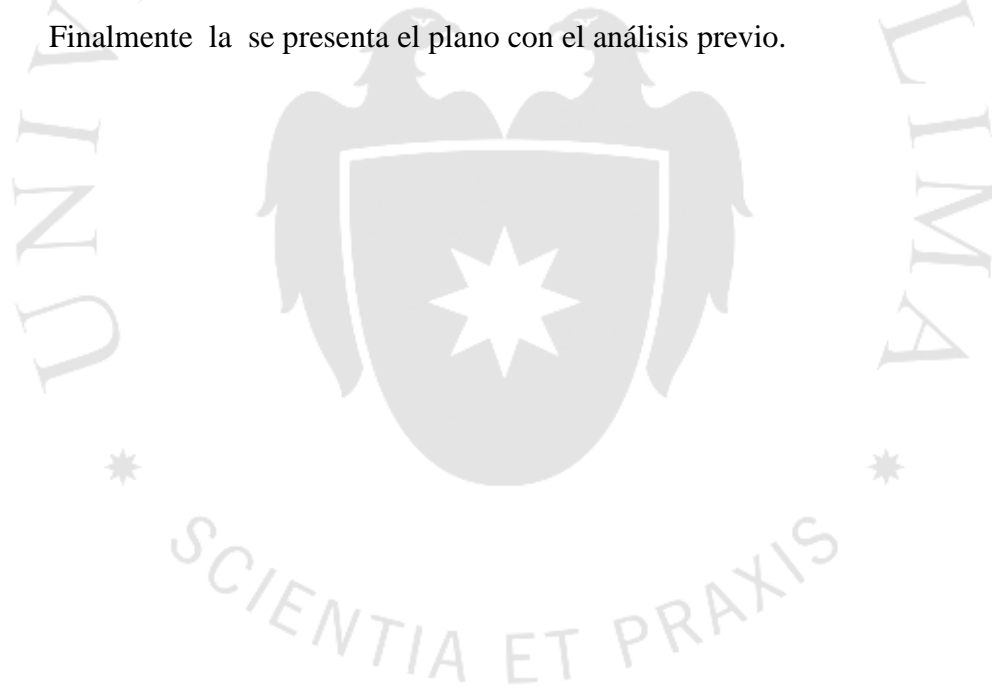
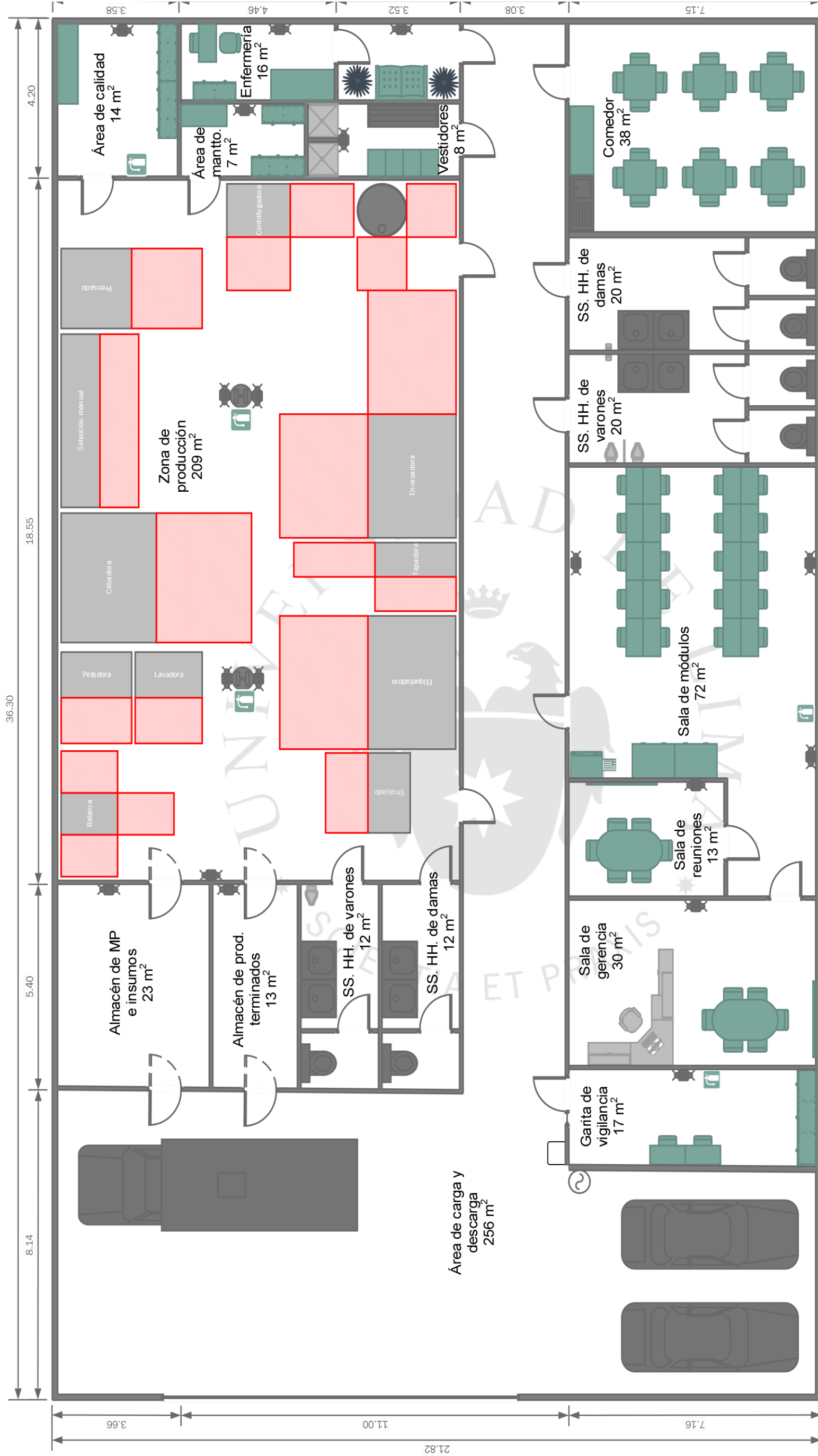



Figura 5. 17  
Plano de planta



	Universidad de Lima
	Plano de planta industrial
	Mario Fernando Ticlacuri Perez
Escala: 1 : 100	
Junio 2016	

### 5.12. Cronograma de implementación del proyecto

Para la programación de las actividades de la ejecución del proyecto, se realizará un cronograma de todas las actividades a realizarse antes de iniciar los procesos productivos del proyecto. Se usará el diagrama de Gantt para este caso.

Para el presente estudio, las actividades que se desarrollarán son las siguientes, en orden cronológico.

- Estudio de pre factibilidad
- Constitución de la empresa
- Aprobación financiera
- Adquisición de terreno y licencias
- Acondicionamiento de la planta
- Compra de maquinaria y equipo
- Instalación
- Reclutamiento y selección de personal
- Compra de insumos y materiales
- Pruebas de funcionamiento
- Puesta en marcha

Tabla 5. 50

Diagrama de Gantt

Actividades	Tiempo (meses)															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Estudio de pre factibilidad	■	■	■	■	■											
Constitución de la empresa						■	■									
Aprobación financiera							■									
Adquisición de terreno y licencias								■								
Acondicionamiento de la planta									■	■						
Compra de maquinaria y equipo										■	■					
Instalación												■				
Reclutamiento y selección de personal												■				
Entrenamiento y capacitación de personal													■			
Compra de insumos y materiales														■		
Pruebas de funcionamiento															■	■
Puesta en marcha																■

Elaboración propia

## CAPITULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

### 6.1. Formación de la organización empresarial

Las organizaciones son sistemas diseñados para lograr metas y objetivos por medio de los recursos humanos. Están compuestas por subsistemas relacionados que cumplen funciones especializadas.

La organización empresarial que posea una empresa influirá directamente en los trabajadores de la misma, en sus condiciones laborales y en su rendimiento profesional. Una organización empresarial muy vertical, con cadenas de mando largos, no favorecen al trabajo en equipo. Por el contrario, una organización horizontal facilitará el trabajo y mejoraría el clima laboral.

La gestión en la organización se desarrollará a partir de la misión, visión y valores de la empresa.

**a. Misión:** Elaborar aceite de sacha inchi aromatizado de altísima calidad, con gran espíritu innovador y ofrecer productos de alta calidad, siempre orientados a mejorar la calidad de vida de los consumidores.

**b. Visión:** Ser la empresa peruana productora de alimentos naturales de origen nacional, orgánicos e innovadores que consolide su participación en el mercado nacional con el mejor producto del mercado en base a la excelencia y satisfacción de los clientes basándose en el trabajo de personas comprometidas con la empresa.

**c. Valores:**

- Línea de ética profesional
- Lealtad con los consumidores y respeto a los demás
- Puntualidad y responsabilidad
- Trabajo en equipo con liderazgo
- Compromiso con la innovación
- Compromiso con la calidad en todas las áreas de la empresa

## 6.2. Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios

Para el funcionamiento de la empresa, la necesidad de personal estará organizada de la siguiente manera.

Tabla 6. 1

Tipo de personal

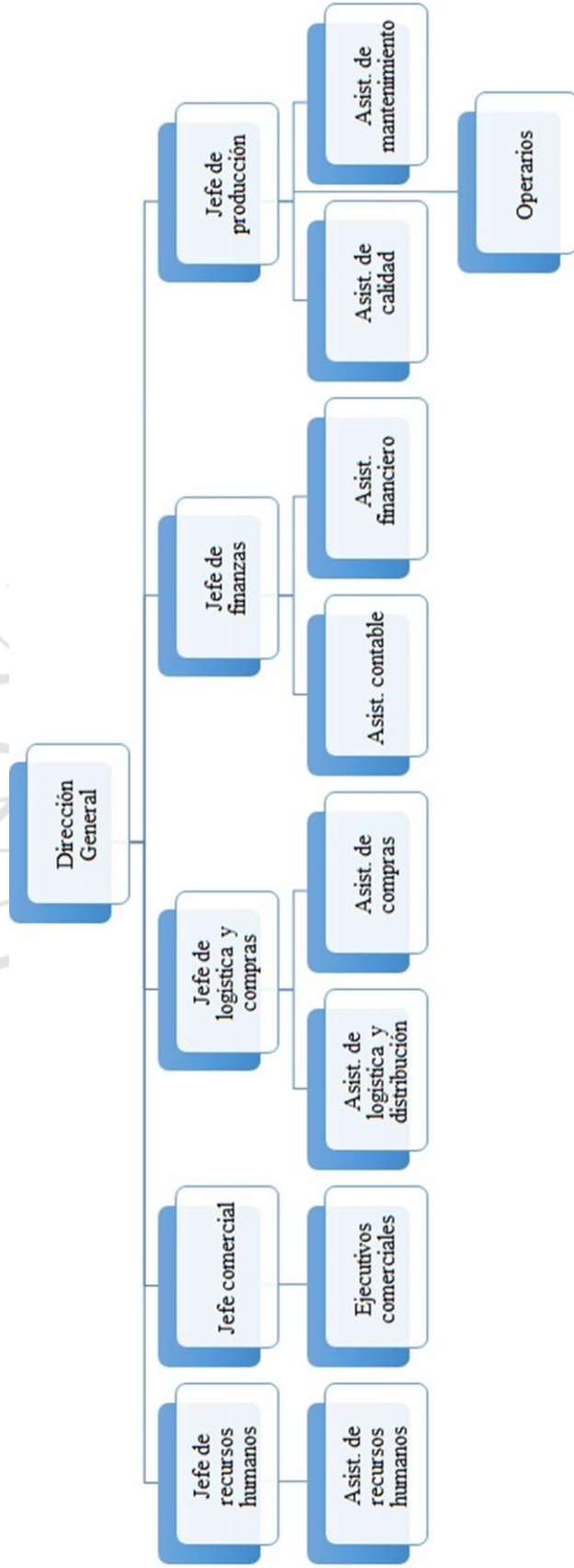
Tipo de personal	Personal	Funciones generales	Requisitos
Personal administrativo y financiero	Gerente general, jefes, asistentes y ejecutivos comerciales	Serán los encargados de conseguir los recursos financieros necesarios para que la actividad empresarial pueda desarrollarse. También desarrollarán gestiones administrativas como permisos municipales, pagos y cobros, servicios generales, etc.	Formación universitaria y/o técnica de acuerdo al puesto. Con estudio relacionados al área. Entre 1 a 3 años de experiencia.
Personal operativo	Operarios y técnicos de planta	Están relacionados con los procesos de producción y control de calidad del producto.	Estudios y capacitaciones técnicas en industrias alimentarias. Entre 1 a 3 años de experiencia en la industria.
Personal de servicio	Trabajadores de apoyo y servicios	Brindarán servicios de vigilancia, limpieza.	No se requiere formación especializada.

Elaboración propia

## 6.3. Estructura organizacional

Para lograr un mejor clima laboral y tener definido claramente la estructura de la empresa, se plantea una estructura organizacional circular. Esta estructura muestra la organización horizontal que se planteó anteriormente; eliminando las ideas de jerarquías y a la vez estableciendo responsabilidades y responsables de cada área de la empresa.

Figura 6. 1  
Estructura organizacional



Elaboración propia

# CAPITULO VII: ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS

## 7.1. Inversiones

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

La inversión de largo plazo se estimará considerando los activos fijos tangibles e intangibles como el terreno para la planta, las edificaciones, las maquinarias y equipos. Para efectos del tipo de cambio, se usará el valor de 3.23 soles por cada dólar.

- **Terreno:** Como se indicó anteriormente, se necesitará un espacio de 793 m<sup>2</sup> aproximadamente para la construcción de la planta. También se concluyó que la planta estará ubicada en el distrito de Ate, en donde el metro cuadrado tiene un costo promedio de 430 \$/m<sup>2</sup> en una zona industrial. Con estos datos se obtiene el valor de la inversión en terreno.

Tabla 7. 1

Costo del terreno

Terreno	Precio (\$/m <sup>2</sup> )	Área requerida (m <sup>2</sup> )	Total (\$)	Total (s/.)
Lima - Ate	430	793	<b>340.990,00</b>	<b>1.101.397,70</b>

Fuente: Diario Gestión, (2014)

Elaboración propia

- **Edificios:** La construcción de los ambientes tanto de la zona de producción como la administrativa se estimará según los datos de la constructora RosRoca. Este método de estimación para edificaciones considera un costo por metro cuadrado y lo subdivide al detalle de construcción y mueblería. Para el área de producción el metraje a considerar será de 209 m<sup>2</sup> y para las demás zonas será de 584 m<sup>2</sup>. Con estos datos se tiene la siguiente inversión.

Tabla 7. 2

Costo de edificio

Obra		Costo (\$/m <sup>2</sup> )	Proporción (%)	Área base (m <sup>2</sup> )	Costo total (\$)
Producción	Movimiento de tierras		13%	209	2.087,39
	Instalaciones subterráneas		8%		1.285,83
	Pavimentación de pisos		66%		11.021,41
	Recintos armaduras		10%		1.736,71
	Mueblería		3%		567,77
	<b>Costo bases y cimientos (\$/m<sup>2</sup>)</b>	<b>79,9</b>	100%		<b>16.699,10</b>
Administración y otros	Estructura (columnas, paredes, techo)		32%	584	19.977,47
	Albañilería (acabados)		28%		17.480,29
	Plomería (tuberías de agua potable y drenaje)		13%		8.115,85
	Instalación eléctrica e iluminación		4%		2.497,18
	Sistema de aire acondicionado		10%		6.242,96
	Carpintería (puertas, ventanas, etc.)		6%		3.745,78
	Mueblería		7%		4.370,07
	<b>Costo arquitectura e instalaciones (\$/m<sup>2</sup>)</b>	<b>106,9</b>	100%		<b>62.429,60</b>
Total (\$)					<b>79.128,70</b>
Total (s/.)					<b>255.585,70</b>

Fuente: Beltrán, A., (2014)

Elaboración propia

- **Maquinaria y equipos:** La inversión en maquinarias y equipos están en base a las cotizaciones de proveedores nacionales tomando en cuenta los servicios y el tiempo de entrega de los activos. Con ello se tiene lo siguiente obteniendo un total de 255.585,70 soles.



Tabla 7. 3

Costo de maquinaria y equipos de producción

Máquinas	Número de máquinas (maq.)	Costo unitario (\$/maq.)	Costo total (\$)
Balanza industrial	1	856,50	856,50
Lavadora	1	2.558,60	2.558,60
Peladora	1	1.715,74	1.715,74
Criba	1	6.653,95	6.653,95
Mesa de selección	1	411,40	411,40
Prensa	1	6.601,42	6.601,42
Centrifuga	1	1.334,46	1.334,46
Tanque	1	530,00	530,00
Envasadora	1	4.136,83	4.136,83
Tapadora	1	2.363,90	2.363,90
Etiquetadora	1	6.544,51	6.544,51
Mesa de encajado	1	411,40	411,40
Montacarga manual	1	1.340,42	1.340,42
Ph metro	1	111,70	111,70
Mufla	1	200,00	200,00
Oleómetro	1	180,00	180,00
Balanza	1	150,00	150,00
Refractómetro	1	2.300,00	2.300,00
Reactivos	1	1.307,20	1.307,20
Computadoras	1	475,00	475,00
Impresora	1	20,90	20,90
Total (\$)			<b>40.203,94</b>
Total (s/.)			<b>129.858,72</b>

Elaboración propia

Tabla 7. 4

Costo de equipos de administración

Equipos	Número de equipos (eq.)	Costo unitario (\$/eq.)	Costo total (\$)
Computadoras	13	405	5.265,00
Laptop	5	567	2.835,00
Impresora	1	72,9	72,90
Proyector	1	121,5	121,50
Pizarra	2	24,3	48,60
Total (\$)			<b>8.343,00</b>
Total (s/.)			<b>26.947,89</b>

Elaboración propia

Tabla 7. 5

Costo de otros equipos

Equipos	Número de equipos (eq.)	Costo unitario (\$/eq.)	Costo total (\$)
Extintores	8	23,00	184,00
Luces de emergencia	18	23,00	414,00
EPP	8	136,00	1.088,00
Total (\$)			<b>1.686,00</b>
Total (s/.)			<b>5.445,78</b>

Elaboración propia

Finalmente, el costo total de activos fijos tangibles se resume en el siguiente cuadro.

Tabla 7. 6

Costo total de activos fijos tangibles

Concepto	Costo total (\$)
Terreno	340.990,00
Edificios	79.128,70
Maquinaria	50.232,94
Total (\$)	<b>470.351,64</b>
Total (s/.)	<b>1.519.235,79</b>

Elaboración propia

- **Activos Intangibles:** Para hallar la inversión en activos fijos intangibles se usará el método indicado por la empresa Perú LNG que asesora proyectos de inversión. Este método consta en dar porcentajes en función al total de los activos fijos tangibles. Estos datos se muestran a continuación.

Tabla 7. 7

Costo total de activos intangibles

Fase	Actividades	Proporción (%)	Costo total (\$)
Iniciación	Estudio de pre-factibilidad	0,09%	423,32
	Estudio de factibilidad	0,15%	705,53
	Constitución de la empresa	2%	9.407,03
Planificación	Ingeniería básica FEED y detalle	5%	23.517,58
	Gestión del equipo de proyectos	9%	42.331,65
Ejecución, seguimiento y control	Gastos de construcción y terceros	4%	18.814,07
	Contingencias	10%	47.035,16
Cierre	Puesta en marcha	10%	47.035,16
Total (\$)			<b>189.269,50</b>
Total (s/.)			<b>611.340,48</b>

Fuente: Vélez Pareja, I., (2014)  
Elaboración propia

Finalmente se obtiene el total de la inversión en activos en el siguiente cuadro.

Tabla 7. 8

Inversión total de activos fijos

Concepto	Costo total (\$)
Activos fijos tangibles	470.351,64
Activos fijos intangibles	189.269,50
Total (\$)	<b>659.621,14</b>
Total (s/.)	<b>2.130.576,28</b>

Elaboración propia

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

El capital de trabajo se estimará usando el método de Peter & Timmerhaus, el cual indica que el capital de trabajo será el 86% del valor de la maquinaria, que es equivalente al 18% del capital fijo para la inversión. Con ello se obtiene lo siguiente.

Tabla 7. 9

Estimación de capital de trabajo

Concepto	Costo total (\$)
Total activos fijos	659.621,14
Capital de trabajo	117.448,07
Total (\$)	<b>117.448,07</b>
Total (s/.)	<b>379.357,27</b>

Elaboración propia

## 7.2. Costos de producción

### 7.2.1. Costos de la materia prima

El precio de las materias primas se acordará con los proveedores para mantener un precio fijo durante el tiempo de vida del proyecto. Anteriormente se indicó que el precio incluye el posicionamiento de estos en planta por lo que no se incluirá algún costo de transporte. El sachá inchi llegará en forma de semillas y las hierbas llegarán en hojas. Con ello y el requerimiento en kilogramos indicado anteriormente se obtiene en la siguiente tabla.

Tabla 7. 10

Costo de materia prima

Concepto	Precio unitario (s./kg)	2016	2017	2018	2019	2020
Sachá inchi	3,50	699.459,32	731.036,34	761.862,54	792.005,16	821.513,50
Romero	2,20	9.784,35	10.226,07	10.657,28	11.078,93	11.491,70
Tomillo	3,10	13.787,04	14.409,46	15.017,07	15.611,22	16.192,85
Total (s/.)		<b>723.030,72</b>	<b>755.671,87</b>	<b>787.536,89</b>	<b>818.695,30</b>	<b>849.198,06</b>

Elaboración propia

### 7.2.2. Costo de la mano de obra directa

En la mano de obra directa intervienen solo los operarios de producción, ellos recibirán s/. 900 como sueldo mensualmente. Dentro del costeo se considera los beneficios laborales como el CTS, aseguramiento por ESSalud, gratificaciones y vacaciones.

Tabla 7. 11

Costo anual de mano de obra directa

Puesto	Cantidad de trabajadores	Sueldo bruto (s/.)	CTS (s/.)	ESSalud (s/.)	Gratificaciones (s/.)	Vacaciones (s/.)	Costo anual (s/.)
Operario	9	8.100	85.050	78.732	8.829	8.100	<b>277.911</b>
Total (s./año)							<b>277.911</b>

Elaboración propia

### 7.2.3. Costo Indirecto de fabricación

Dentro de los costos indirectos de fabricación se encuentran el costo de los insumos indirectos como los envases, collarines, tapas, etiquetas, filtros y cajas.

También están dentro de este rubro la mano de obra indirecta de producción como los son los encargados de producción, calidad y mantenimiento de equipos; para este personal se considera los beneficios laborales.

Tabla 7. 12

Costo anual de insumos

Concepto	Precio unitario (s./unidad)	2016	2017	2018	2019	2020
Envases	0,80	249.667,20	260.938,40	271.941,60	282.700,80	293.233,60
Collarines	0,05	15.604,20	16.308,65	16.996,35	17.668,80	18.327,10
Tapas	0,08	24.966,72	26.093,84	27.194,16	28.270,08	29.323,36
Etiquetas	0,07	43.691,76	45.664,22	47.589,78	49.472,64	51.315,88
Total (s./)		<b>333.929,88</b>	<b>349.005,11</b>	<b>363.721,89</b>	<b>378.112,32</b>	<b>392.199,94</b>

Elaboración propia

Tabla 7. 13

Costo anual de otros materiales

Concepto	Precio unitario (s./unidad)	2016	2017	2018	2019	2020
Malla filtro	1,80	11.782,40	12.314,32	12.833,59	13.341,34	13.838,41
Papel filtro	0,55	3.600,18	3.762,71	3.921,37	4.076,52	4.228,40
Cajas (unid.)	0,21	227,64	237,93	248,01	257,67	267,33
Total (s./)		<b>15.610,22</b>	<b>16.314,96</b>	<b>17.002,97</b>	<b>17.675,53</b>	<b>18.334,14</b>

Elaboración propia

Por otro lado, dentro del rubro de gastos generales se ubicará a los servicios contratados por terceros y la depreciación de los activos dentro de planta.

Tabla 7. 14

Costo anual de mano de obra indirecta

Puesto	Cantidad de trabajadores	Sueldo bruto (s./)	CTS (s./)	ESSalud (s./)	Gratificaciones (s./)	Vacaciones (s./)	Costo anual (s./)
Jefe de prod., calidad y manto.	1	4.800	5.600	5.184	5.232	4.800	<b>78.416,00</b>
Asist. de calidad	1	2.200	2.567	2.376	2.398	2.200	<b>35.940,67</b>
Asist. de mantenimiento	1	2.200	2.567	2.376	2.398	2.200	<b>35.940,67</b>
Total (s./año)							<b>150.297,33</b>

Elaboración propia

Tabla 7. 15

Costo anual de servicios

Concepto	2016	2017	2018	2019	2020
Energía eléctrica	102.641,42	103.898,37	105.126,64	106.328,71	107.506,40
Agua potable	101.332,58	105.708,96	109.985,49	114.170,80	118.271,20
Servicio de limpieza	28.800,00	28.800,00	28.800,00	28.800,00	28.800,00
Total (s./)	<b>232.774,00</b>	<b>238.407,33</b>	<b>243.912,13</b>	<b>249.299,51</b>	<b>254.577,59</b>

Elaboración propia

Tabla 7. 16

Costo anual de depreciación fabril

Concepto	Valor (s./)	Depreciación anual	2016	2017	2018	2019	2020	Depreciación total (s./)	Valor en libros (s./)
Terreno	290.280,10	0%	-	-	-	-	-	-	290.280,10
Edificaciones planta	52.104,20	3%	1.563,13	1.563,13	1.563,13	1.563,13	1.563,13	7.815,63	44.288,57
Maquinaria y eq.	140.949,67	15%	21.142,45	21.142,45	21.142,45	21.142,45	21.142,45	105.712,25	35.237,42
Muebles planta	1.833,90	10%	183,39	183,39	183,39	183,39	183,39	916,95	916,95
Total (s./año)			<b>22.888,97</b>	<b>22.888,97</b>	<b>22.888,97</b>	<b>22.888,97</b>	<b>22.888,97</b>	<b>114.444,83</b>	<b>370.723,03</b>

Elaboración propia

### 7.3. Presupuestos operativos

#### 7.3.1. Presupuesto de ingreso por ventas

Para el cálculo de los ingresos por ventas se considera el precio del producto en s/. 19 sin el IGV. Con ello y los datos obtenidos en el estudio de mercado se obtiene los siguientes resultados de ingresos de ventas.

Tabla 7. 17

Presupuesto anual de ingreso de ventas

Ítem	2016	2017	2018	2019	2020
Ventas (unid)	312.084	326.173	339.927	353.376	366.542
Precio (s./unid)	16,10	16,10	16,10	16,10	16,10
Total (s/.)	<b>5.025.081,36</b>	<b>5.251.938,14</b>	<b>5.473.400,85</b>	<b>5.689.952,54</b>	<b>5.901.947,46</b>

Elaboración propia

#### 7.3.2. Presupuesto operativo de costos

Dentro de los costos operativos de producción se ubica la mano de obra directa, materia prima, costos indirectos de producción y la depreciación ligados a la producción. Esto se calculó anteriormente con lo que se mostrará a continuación de forma total.

Tabla 7. 18

Presupuesto anual de costos

Concepto	2016	2017	2018	2019	2020
Mano de obra directa	277.911,00	277.911,00	277.911,00	277.911,00	277.911,00
Materia prima directa	723.030,72	755.671,87	787.536,89	818.695,30	849.198,06
Costos indirectos de fab.	732.611,43	754.024,73	774.934,32	795.384,69	815.409,01
Depreciación fabril	22.888,97	22.888,97	22.888,97	22.888,97	22.888,97

Elaboración propia

#### 7.3.3. Presupuesto operativo de gastos

En este apartado se estima los gastos generados por administración; como los sueldos de personal administrativo, servicios prestados por terceros, material de escritorio; gastos por ventas y distribución y la depreciación ligadas a la administración.

Tabla 7. 20

Sueldos anuales de administración

Puesto	Cantidad de trabajadores	Sueldo bruto (s/.)	CTS (s/.)	ESSalud (s/.)	Gratificaciones (s/.)	Vacaciones (s/.)	Costo anual (s/.)
Gerente general	1	6.000	7.000	6.480	6.540	6.000	<b>98.020,00</b>
Jefe de cont. y finanzas	1	4.200	4.900	4.536	4.578	4.200	<b>68.614,00</b>
Jefe de logística	1	4.200	4.900	4.536	4.578	4.200	<b>68.614,00</b>
Jefe comercial	1	4.200	4.900	4.536	4.578	4.200	<b>68.614,00</b>
Jefe de recursos humanos	1	4.200	4.900	4.536	4.578	4.200	<b>68.614,00</b>
Asist. contable y financiero	1	2.200	2.567	2.376	2.398	2.200	<b>35.940,67</b>
Asist. de logística, distr. y compras	1	2.200	2.567	2.376	2.398	2.200	<b>35.940,67</b>
Ejecutivos comerciales	3	4.200	14.700	13.608	13.734	12.600	<b>105.042,00</b>
Asist. de recursos humanos	1	2.200	2.567	2.376	2.398	2.200	<b>35.940,67</b>
Total (s/./año)							<b>585.340,00</b>

Elaboración propia

Tabla 7. 21

Gasto de servicios administrativos

Concepto	Costo anual (s/.)
Telefonía fija	14.112,00
Telefonía móvil	3.960,00
Energía eléct.	287.445,91
Agua potable	283.149,40
Serv. de seguridad	27.600,00
Serv. de limpieza	14.400,00
Total (s/.)	<b>630.667,31</b>

Elaboración propia

Tabla 7. 19

Gasto de material administrativo

Concepto	Costo anual (s/.)
Papelaría, sobres y cuadernos	228,48
Escritura y accesorios	17.100,00
Software y licencias	912,00
Archivos y clasificaciones	684,00
Adhesivos y pegamentos	456,00
Conferencia y presentaciones	228,00
Total (s/./año)	<b>19.608,48</b>

Elaboración propia



Tabla 7. 22

Gasto de ventas

Concepto	Proporción de costo		2016	2017	2018	2019	2020
	3%	de las ventas					
Comisiones	3%	de las ventas	150.752,44	157.558,14	164.202,03	170.698,58	177.058,42
Merchandising	1%	de las ventas	50.250,81	52.519,38	54.734,01	56.899,53	59.019,47
Serv. de distribución	1,50	s./caja	19.505,25	20.385,81	21.245,44	22.086,00	22.908,88
<b>Total (s./año)</b>			<b>220.508,50</b>	<b>230.463,34</b>	<b>240.181,47</b>	<b>249.684,10</b>	<b>258.986,77</b>

Elaboración propia

Tabla 7. 23

Costo anual de depreciación no fabril

Concepto	Valor (s./.)	Depreciación anual	2016	2017	2018	2019	2020	Depreciación total (s./.)	Valor en libros (s./.)
Terreno	811.117,60	0%	-	-	-	-	-	-	811.117,60
Edificaciones administrativas	187.532,28	3%	5.625,97	5.625,97	5.625,97	5.625,97	5.625,97	28.129,84	159.402,43
Equipo de administración	28.779,30	15%	4.316,90	4.316,90	4.316,90	4.316,90	4.316,90	21.584,48	7.194,83
Muebles administración	14.115,33	10%	1.411,53	1.411,53	1.411,53	1.411,53	1.411,53	7.057,67	7.057,67
<b>Total (s./año)</b>			<b>11.354,40</b>	<b>11.354,40</b>	<b>11.354,40</b>	<b>11.354,40</b>	<b>11.354,40</b>	<b>56.771,98</b>	<b>984.772,53</b>

Elaboración propia

Tabla 7. 24

Costo anual de amortización de intangibles

Concepto	Valor (s./.)	Depreciación anual	2016	2017	2018	2019	2020	Depreciación total (s./.)	Valor en libros (s./.)
Estudio de pre-factibilidad	425,40	10%	42,54	42,54	42,54	42,54	42,54	212,70	212,70
Estudio de factibilidad	709,00	10%	70,90	70,90	70,90	70,90	70,90	354,50	354,50
Constitución de la empresa	9.453,33	10%	945,33	945,33	945,33	945,33	945,33	4.726,66	4.726,66
Ingeniería básica y detalle	23.633,32	10%	2.363,33	2.363,33	2.363,33	2.363,33	2.363,33	11.816,66	11.816,66
Gestión del equipo de proy.	42.539,97	10%	4.254,00	4.254,00	4.254,00	4.254,00	4.254,00	21.269,99	21.269,99
Gastos de construcción	18.906,65	10%	1.890,67	1.890,67	1.890,67	1.890,67	1.890,67	9.453,33	9.453,33
Contingencias	47.266,64	10%	4.726,66	4.726,66	4.726,66	4.726,66	4.726,66	23.633,32	23.633,32
Puesta en marcha	47.266,64	10%	4.726,66	4.726,66	4.726,66	4.726,66	4.726,66	23.633,32	23.633,32
<b>Total (s./año)</b>			<b>19.020,09</b>	<b>19.020,09</b>	<b>19.020,09</b>	<b>19.020,09</b>	<b>19.020,09</b>	<b>95.100,47</b>	<b>95.100,47</b>

Elaboración propia

## 7.4. Presupuestos financieros

### 7.4.1. Presupuesto de servicio de deuda

La inversión total será dividida entre financiamiento y aporte propio. La cantidad a financiar es de s/. 1.003.973,42 que se obtendrá del banco de desarrollo del Perú COFIDE que entregará el monto necesitado a una tasa anual de 30%. El pago de las cuotas serán constantes y se negociará para hacer los pagos semestralmente con una tasa semestral de 14.02% obteniendo el siguiente cuadro de servicio a la deuda.

Tabla 7. 25

Servicio a la deuda

Cuota	Saldo (s/.)	Amortización (s/.)	Intereses (s/.)	Cuota (s/.)
-	1.003.973,42	-	-	-
1	952.098,73	51.874,69	140.732,40	S/. 192.607,09
2	892.952,48	59.146,25	133.460,84	192.607,09
3	825.515,39	67.437,10	125.169,99	192.607,09
4	748.625,27	76.890,12	115.716,97	192.607,09
5	660.957,04	87.668,22	104.938,87	192.607,09
6	560.999,89	99.957,16	92.649,93	192.607,09
7	447.031,19	113.968,69	78.638,40	192.607,09
8	317.086,89	129.944,30	62.662,79	192.607,09
9	168.927,59	148.159,30	44.447,79	192.607,09
10	-	168.927,59	23.679,50	192.607,09

Elaboración propia

### 7.4.2. Presupuesto de estado de resultados

El siguiente presupuesto muestra la gestión económica desarrollada durante un periodo determinado, en este caso de un año iniciado desde el día 1 de Enero hasta el 31 de Diciembre del mismo año. A continuación, se muestra el cuadro del presupuesto de estado de resultados para el tiempo de vida del proyecto. Se debe tener en cuenta que al último año del proyecto se plantea vender los activos tangibles e intangibles al 80% de valor en libros y que la reserva legal deberá ser como máximo el 20% del capital propio acumulándose todos los años hasta el 10% de la utilidad antes de reserva legal.

Tabla 7. 26

## Presupuesto de estado de resultados

Concepto	2016	2017	2018	2019	2020
Ventas	5.025.081,36	5.251.938,14	5.473.400,85	5.689.952,54	5.901.947,46
Costo de venta	-1.733.553,15	-1.787.607,59	-1.840.382,22	-1.891.990,99	-1.942.518,06
Depreciación fabril	-22.888,97	-22.888,97	-22.888,97	-22.888,97	-22.888,97
<b>Utilidad bruta</b>	<b>3.268.639,24</b>	<b>3.441.441,58</b>	<b>3.610.129,67</b>	<b>3.775.072,59</b>	<b>3.936.540,43</b>
Gastos de administración	-1.235.615,79	-1.235.615,79	-1.235.615,79	-1.235.615,79	-1.235.615,79
Gastos de ventas y distribución	-220.508,50	-230.463,34	-240.181,47	-249.684,10	-258.986,77
Gastos financieros	-274.193,24	-240.886,96	-197.588,80	-141.301,19	-68.127,29
Depreciación no fabril	-11.354,40	-11.354,40	-11.354,40	-11.354,40	-11.354,40
Amortización de intangibles	19.020,09	19.020,09	19.020,09	19.020,09	19.020,09
<b>Utilidad operativa</b>	<b>1.545.987,40</b>	<b>1.742.141,18</b>	<b>1.944.409,30</b>	<b>2.156.137,21</b>	<b>2.381.476,28</b>
Valor en libros	-	-	-	-	-1.450.596,03
Valor de mercado	-	-	-	-	725.298,02
<b>Utilidad antes de impuestos y participaciones</b>	<b>1.545.987,40</b>	<b>1.742.141,18</b>	<b>1.944.409,30</b>	<b>2.156.137,21</b>	<b>1.656.178,26</b>
Participaciones	-123.678,99	-139.371,29	-155.552,74	-172.490,98	-132.494,26
Impuestos a la renta	-463.796,22	-522.642,35	-583.322,79	-646.841,16	-496.853,48
<b>Utilidad antes de reserva</b>	<b>958.512,19</b>	<b>1.080.127,53</b>	<b>1.205.533,77</b>	<b>1.336.805,07</b>	<b>1.026.830,52</b>
Reserva legal	-95.851,22	-108.012,75	-97.328,05	-	-
<b>Utilidad neta</b>	<b>862.660,97</b>	<b>972.114,78</b>	<b>1.108.205,72</b>	<b>1.336.805,07</b>	<b>1.026.830,52</b>

Elaboración propia

### **7.4.3. Presupuesto de estado de situación financiera**

El presupuesto de estado de situación financiera consiste en la presentación de la situación patrimonial de la empresa dentro de un lapso de tiempo el cual consta de dos partes, activo y pasivo. El activo muestra los elementos patrimoniales de la empresa, mientras que el pasivo detalla su origen financiero. A continuación se presenta el balance general para la presente investigación.



Tabla 7. 27

Presupuesto de situación financiera

	2016	2017	2018	2019	2020
<b>ACTIVOS CORRIENTES</b>					
Caja y bancos	996.838,76	1.049.671,90	1.112.155,95	1.245.066,36	2.642.516,41
Cuentas diferidas	1.176.433,46	1.183.631,74	1.266.428,07	1.814.218,35	952.624,79
<b>Total activos corrientes</b>	<b>2.173.272,22</b>	<b>2.233.303,63</b>	<b>2.378.584,02</b>	<b>3.059.284,71</b>	<b>3.595.141,19</b>
Terreno	1.101.397,70	1.101.397,70	1.101.397,70	1.101.397,70	-
Edificio y muebles	255.585,70	255.585,70	255.585,70	255.585,70	-
Maquinaria y equipos	162.252,39	162.252,39	162.252,39	162.252,39	-
Depreciación acumulada	-22.888,97	-45.777,93	-137.333,79	-549.335,17	-
Intangibles	611.340,48	611.340,48	611.340,48	611.340,48	-
Amortización acumulada	-19.020,09	-38.040,19	-114.120,57	-456.482,27	-
<b>Total activos no corrientes</b>	<b>2.088.667,22</b>	<b>2.046.758,16</b>	<b>1.879.121,92</b>	<b>1.124.758,83</b>	-
<b>ACTIVOS</b>	<b>4.261.939,44</b>	<b>4.280.061,79</b>	<b>4.257.705,93</b>	<b>4.184.043,55</b>	<b>3.595.141,19</b>
Proveedores	-	-	-	-	-
Documentos por pagar	-	-	-	-	-
Impuestos por pagar	904.514,64	945.348,86	985.212,15	1.024.191,46	1.062.350,54
<b>Total pasivo corriente</b>	<b>904.514,64</b>	<b>945.348,86</b>	<b>985.212,15</b>	<b>1.024.191,46</b>	<b>1.062.350,54</b>
Prestamos	892.952,48	748.625,27	560.999,89	317.086,89	-
Otras ctas. por pagar	-	-	-	-	-
<b>Total pasivo no corriente</b>	<b>892.952,48</b>	<b>748.625,27</b>	<b>560.999,89</b>	<b>317.086,89</b>	-
Capital social	1.505.960,13	1.505.960,13	1.505.960,13	1.505.960,13	1.505.960,13
Reserva legal	95.851,22	108.012,75	97.328,05	-	-
Resultados acumulados	862.660,97	972.114,78	1.108.205,72	1.336.805,07	1.026.830,52
<b>Total patrimonio</b>	<b>2.464.472,31</b>	<b>2.586.087,66</b>	<b>2.711.493,89</b>	<b>2.842.765,20</b>	<b>2.532.790,65</b>
<b>PASIVO Y PATRIMONIO</b>	<b>4.261.939,44</b>	<b>4.280.061,79</b>	<b>4.257.705,93</b>	<b>4.184.043,55</b>	<b>3.595.141,19</b>

Elaboración propia

#### **7.4.4. Flujo de caja**

Los flujos de caja son importantes para observar el comportamiento continuo del movimiento del efectivo, tanto de entradas como de salidas en un lapso de tiempo determinado.



Tabla 7. 28

Flujo de caja

Concepto	Bimestre 1	Bimestre 2	Bimestre 3	Bimestre 4	Bimestre 5	Bimestre 6
Ventas	808.200,58	804.013,02	804.013,02	808.200,58	812.388,15	988.266,00
<b>Ingresos totales</b>	<b>808.200,58</b>	<b>804.013,02</b>	<b>804.013,02</b>	<b>808.200,58</b>	<b>812.388,15</b>	<b>988.266,00</b>
Costos de producción	-278.813,13	-277.368,50	-277.368,50	-278.813,13	-280.257,76	-340.932,12
Gastos de administración	-198.728,21	-197.698,53	-197.698,53	-198.728,21	-199.757,89	-243.004,44
Gastos de ventas y distribución	-35.465,12	-35.281,36	-35.281,36	-35.465,12	-35.648,87	-43.366,67
Gastos financieros	-44.099,41	-43.870,92	-43.870,92	-44.099,41	-44.327,91	-53.924,67
Participaciones	-19.891,70	-19.788,64	-19.788,64	-19.891,70	-19.994,77	-24.323,54
Impuestos a la renta	-74.593,89	-74.207,40	-74.207,40	-74.593,89	-74.980,39	-91.213,26
Reserva legal	-15.416,07	-15.336,19	-15.336,19	-15.416,07	-15.495,95	-18.850,74
<b>Egresos totales</b>	<b>-667.007,54</b>	<b>-663.551,54</b>	<b>-663.551,54</b>	<b>-667.007,54</b>	<b>-670.463,53</b>	<b>-815.615,43</b>
<b>Flujo de caja</b>	<b>141.193,05</b>	<b>140.461,48</b>	<b>140.461,48</b>	<b>141.193,05</b>	<b>141.924,62</b>	<b>172.650,57</b>

Elaboración propia

## **7.5. Flujo de fondos netos**

Ambos cuadros se mostrarán al final de este punto.

### **7.5.1. Flujo de fondos económicos**

El flujo de fondos económicos es utilizado para evaluar a la empresa con la hipótesis que los resultados y el dinero que se posee es netamente de los accionistas.

### **7.5.2. Flujo de fondos financieros**

Por el contrario al anterior punto, el flujo de fondos financieros evalúa la empresa considerando que parte de la inversión fue financiada por una entidad ajena a la empresa. Esta evaluación es más certera que la anterior pues muestra la realidad del flujo de dinero.





Tabla 7. 29

Flujo de fondos económicos

Concepto	Pre operativo	2016	2017	2018	2019	2020
Utilidad neta	-	862.660,97	972.114,78	1.108.205,72	1.336.805,07	1.026.830,52
Amortización de intangibles	-	19.020,09	19.020,09	19.020,09	19.020,09	19.020,09
Depreciación fábri y no fábri	-	34.243,36	34.243,36	34.243,36	34.243,36	34.243,36
Valor en libros	-	-	-	-	-	1.450.596,03
Inversiones	2.509.933,54	-	-	-	-	-
Capital de trabajo	-	-	-	-	-	381.224,19
Intereses*(1-t)	-	191.935,27	168.620,87	138.312,16	98.910,83	47.689,10
<b>Flujo económico</b>	<b>2.509.933,54</b>	<b>1.107.859,70</b>	<b>1.193.999,11</b>	<b>1.299.781,33</b>	<b>1.488.979,36</b>	<b>2.959.603,30</b>

Elaboración propia

Tabla 7. 30

Flujo de fondos financieros

Concepto	Pre operativo	2016	2017	2018	2019	2020
Flujo económico	2.509.933,54	1.107.859,70	1.193.999,11	1.299.781,33	1.488.979,36	2.959.603,30
Financiamiento	1.003.973,42	-	-	-	-	-
Amortización de la deuda	-	-111.020,94	-144.327,22	-187.625,38	-243.912,99	-317.086,89
<b>Flujo financiero</b>	<b>-501.986,71</b>	<b>996.838,76</b>	<b>1.049.671,90</b>	<b>1.112.155,95</b>	<b>1.245.066,36</b>	<b>2.642.516,41</b>

Elaboración propia

## **CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN ECONOMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO**

### **8.1. Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR**

Luego de determinar el flujo de fondos económicos considerando que no hay financiamiento y todo el dinero es aporte de los accionistas, se evaluará la viabilidad del proyecto. Para ello primero se debe hallar la tasa de retorno esperada por los accionistas, este dato se obtendrá por medio de la metodología CAPM y cuya forma de obtención es la siguiente.

$$\text{COK} = \text{Ke} = \text{Rf} + \beta \times (\text{rm} - \text{rf}) + \text{R}$$

Donde:

COK: Costo de oportunidad de los accionistas.

Ke: Tasa de retorno esperada por los accionistas.

Rf: Tasa libre de riesgo. Para este caso será 5,80%.

$\beta$ : Coeficiente de sensibilidad de la industria respecto al mercado. Para este caso será 0,89.

rm – rf: Prima por el riesgo de mercado. Para este caso será 5%.

R: Spread soberano de bonos del tesoro. Para el caso será igual a cero. \*

Con estos datos se obtiene que el costo de oportunidad de los accionistas será 11,72% y con ello se obtiene los siguientes valores de las herramientas de evaluación del proyecto.

Tabla 8. 1

Indicadores económicos:

Concepto	Valor
Ke	11,72%
VAN económico	S/. 4.030.741,76
TIR económico	79,97%
PR económico	1 años y 7 meses
B/C económico	3,68

Elaboración propia

Con ello se concluye que el proyecto, económicamente, es rentable pues la tasa interna de retorno es mayor al del retorno esperado y el valor actual neto es mayor a cero. Se espera recuperar la inversión antes del cierre del proyecto y también que el beneficio por cada unidad monetaria invertida es de 2,30 nuevos soles.

### 8.2. Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR

Tomando la información de la tasa de costo de oportunidad de los accionistas en el punto anterior y considerando el financiamiento que se adquirió, se obtiene lo siguiente para la evaluación financiera.

Tabla 8. 2

Indicadores financieros

Concepto	Valor
Ke	11,72%
VAN financiero	S/. 4.346.391,41
TIR financiero	205,50%
PR financiero	7 meses
B/C financiero	9,66

Elaboración propia

Finalmente, se observa que el proyecto es rentable financieramente pues la tasa interna de retorno es mayor al del retorno esperado y el valor actual neto también es mayor a cero. Se espera recuperar la inversión antes del cierre del proyecto y también que el beneficio por cada unidad monetaria invertida es de 2,16 nuevos soles.

### 8.3. Análisis de ratios e indicadores económicos y financieros del proyecto

A continuación se mostrará los valores para los ratios a evaluar y se analizarán los resultados.

Tabla 8. 3

Ratios de liquidez, solvencia y rentabilidad

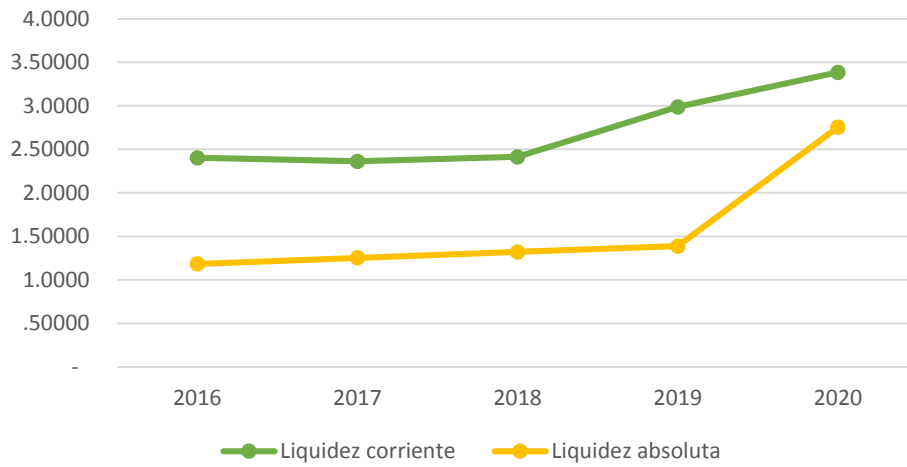
Ratios	Fórmula	2016	2017	2018	2019	2020
Liquidez corriente	$\frac{\text{Activo corriente}}{\text{Pasivo corriente}}$	2,403	2,362	2,414	2,987	3,384
Liquidez absoluta	$\frac{\text{Caja y bancos}}{\text{Pasivo corriente}}$	1,102	1,110	1,129	1,216	2,487
Endeudamiento a corto plazo	$\frac{\text{Pasivo corriente}}{\text{Patrimonio neto}}$	0,367	0,366	0,36	0,36	0,42
Endeudamiento a largo plazo	$\frac{\text{Pasivo no corriente}}{\text{Patrimonio neto}}$	0,362	0,289	0,21	0,11	-
Endeudamiento total	$\frac{\text{Pasivos totales}}{\text{Patrimonio neto}}$	0,729	0,655	0,57	0,47	0,42
Endeudamiento de activo	$\frac{\text{Pasivos totales}}{\text{Activos totales}}$	0,422	0,396	0,36	0,32	0,30
Rentabilidad del activo	$\frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Activos totales}}$	0,202	0,227	0,26	0,32	0,29
Rentabilidad del patrimonio	$\frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Patrimonio}}$	0,350	0,376	0,41	0,47	0,41
Rentabilidad bruta sobre ventas	$\frac{\text{Utilidad bruta}}{\text{Ventas netas}}$	0,650	0,655	0,660	0,663	0,667

Elaboración propia

El ratio de liquidez corriente muestra que proporción de la deuda de corto plazo es cubierta por el activo, lo óptimo es que el valor de esta relación sea 2. También se tiene el análisis de la liquidez absoluta que es un índice más exacto de liquidez que el anterior, ya que considera solamente el efectivo que es el dinero utilizado para pagar las deudas y no toma en cuenta las cuentas por cobrar ya que es dinero que todavía no ha ingresado a la empresa. Lo ideal es que el valor este cerca de 0,5.

Figura 8. 1

Ratios de liquidez

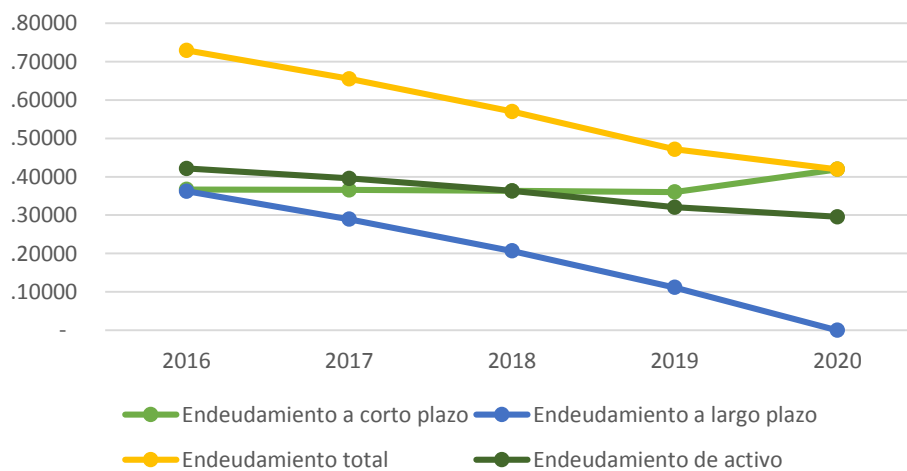


Elaboración propia

Por otro lado, los ratios de endeudamiento o solvencia a corto plazo, largo plazo, total y del activo muestran la relación entre las deudas, el patrimonio y los activos respectivamente. Para el análisis lo ideal es que el valor sea menor a 1 para indicar que cada unidad monetaria de la deuda está sustentada por una unidad del patrimonio neto o de los activos totales. Se observa que para el cuarto año las deudas se reducen a menos del 50% y tienen tendencia a disminuir.

Figura 8. 2

Ratios de solvencia

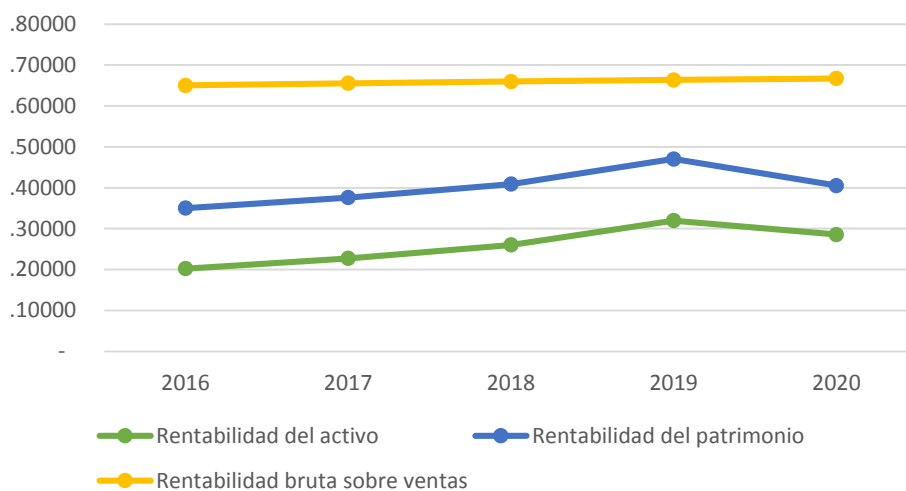


Elaboración propia

Los indicadores de rentabilidad muestran el comportamiento de la utilidad neta y bruta; según sea el caso; frente a los activos totales, al patrimonio neto y a las ventas netas. Se espera que el valor de estos indicadores sea lo más cercano a 1. Según el análisis, la rentabilidad sobre los activos totales, el patrimonio neto y las ventas netas son bajas, pero con tendencias al alza.

Figura 8. 3

Ratios de rentabilidad



Elaboración propia

#### 8.4. Análisis de sensibilidad del proyecto

Para tomar decisiones sobre una inversión se muestran los posibles escenarios que puedan ocurrir durante la vida del proyecto, usualmente se usa el análisis de sensibilidad que se basa en identificar el valor de las herramientas de evaluación en diferentes escenarios, los cuales se clasifican en pesimista, probable y optimista. Para este estudio se analizarán las variables de precio, demanda y tasa de interés que se muestran a continuación y se usará el método PERT cuya definición da como resultado un valor esperado en función a la siguiente fórmula.

$$E(VAN) = 1/6(VAN\ Optimista) + 4/6(VAN\ Probable) + 1/6(VAN\ Pesimista)$$

Tabla 8. 4

Escenarios para cada variable

Variable	Escenario	Definición de escenario
Precio	Optimista	Aumenta 5% debido a la buena aceptación
	Probable	Igual a lo establecido actualmente.
	Pesimista	Bajan 10% dado que la competencia baja sus precios.
Demanda	Optimista	Aumentan 2% debido a la buena aceptación de la gente.
	Probable	Igual a lo establecido actualmente.
	Pesimista	Baja 5% debido a factores ajenos al proyecto.
Financiamiento	Optimista	Disminuye en 5% debido una buena negociación.
	Probable	Igual a lo establecido actualmente.
	Pesimista	Aumenta en 5% debido a una mala calificación.

Elaboración propia

Según estos supuestos se evalúa las variables escogidas.

Tabla 8. 5

Análisis de sensibilidad variable precio

	Precio		
	Optimista	Probable	Pesimista
VAN económico	3.854.415,95	4.030.741,76	2.097.873,82
TIR económico	55,67%	79,97%	36,25%
B/C económico	2,54	3,68	1,84
VAN financiero	3.506.528,95	4.346.391,41	1.749.986,82
TIR financiero	51,26%	205,50%	31,93%
B/C financiero	2,40	9,66	1,70

Elaboración propia

Tabla 8. 6

Análisis de sensibilidad variable demanda

	Demanda		
	Optimista	Probable	Pesimista
VAN económico	3.503.107,52	4.030.741,76	2.683.387,86
TIR económico	51,84%	79,97%	42,80%
B/C económico	2,40	3,68	2,07
VAN financiero	3.155.220,52	4.346.391,41	2.335.500,87
TIR financiero	47,44%	205,50%	38,45%
B/C financiero	2,26	9,66	1,93

Elaboración propia

Tabla 8. 7

Análisis de sensibilidad variable financiamiento

	Tasa de interés		
	Optimista	Probable	Pesimista
VAN económico	3.258.948,68	4.030.741,76	3.278.962,81
TIR económico	49,15%	79,97%	49,40%
B/C económico	2,30	3,68	2,31
VAN financiero	2.972.025,21	4.346.391,41	2.869.452,79
TIR financiero	45,51%	205,50%	44,27%
B/C financiero	2,18	9,66	2,14

Elaboración propia

Como se observa, en todos los escenarios de las variables evaluadas se espera beneficios para los inversionistas. Con ello se obtiene los siguientes valores esperados para el valor actual neto.

Tabla 8. 8

Valor actual neto esperado

Variable	VAN económico esperado (s/.)	VAN financiero esperado (s/.)
Precio	3.679.209,47	3.773.680,24
Demanda	3.718.243,74	3.812.714,51
Financiamiento	3.776.813,09	3.871.173,94

Elaboración propia



## CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

### 9.1. Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto

Para identificar las zonas y comunidades de influencia del proyecto se considera que se trabajará con los productores de sacha inchi, romero y tomillo de las regiones de San Martín y Tacna respectivamente, y la planta estará ubicada en la provincia de Lima en la zona industrial de Ate. A continuación, se especificará cada una de ellas.

**Zona de influencia directa:** La planta se ubicará en la zona industrial de Ate en la urbanización el Artesano en la avenida los Frutales. Esta zona no alberga viviendas familiares, solo centros comerciales y pequeños negocios. Con ello se define la zona de influencia directa a la urbanización el Artesano.

Figura 9. 1

Zona de influencia directa



Fuente: Google Maps, (2016)

- Zona de influencia indirecta:** Las zonas aledañas a la urbanización el Artesano serán las zonas de influencia indirecta. Estas son las urbanizaciones parque de Monterrico, San Francisco que son zonas comerciales y residenciales, también están las zonas limítrofes del distrito de Santa Anita y la Molina. También se considera como zona de influencia indirecta a los campos de siembra y cosecha de los productores de sachá inchi; ubicados en Tarapoto, Lamas y Rioja en el departamento de San Martín, romero y tomillo; localizados en la provincia de Candarave departamento de Tacna.

Figura 9. 2

Zona de influencia indirecta



Fuente: Google Maps, (2016)

**9.2. Análisis de indicadores sociales**

Para medir el impacto social que desarrollará el proyecto se utilizarán los indicadores sociales de valor agregado, densidad e intensidad de capital. Para todos los casos se analizará con los datos obtenidos del último año pues es el momento en que se maximiza el trabajo de la planta.

- **Valor agregado:** Es la generación de riqueza de la empresa pues al valor de sus ventas se resta la creación de riqueza de otras empresas, específicamente las materias primas, y todo aquello que la empresa haya contratado con otras empresas o personas.

$$\text{Valor agregado} = \text{Ventas} - \text{Costo de materiales} - \text{Gasto de servicios} - \text{Gasto de terceros} = 4.235.362,64$$

Esto quiere decir que la empresa, en el último año, ha generado 4.235.362,64 soles de riqueza.

- **Densidad de capital:** Este ratio indica la cantidad de dinero que se debe invertir para generar una posición de trabajo en una empresa. Para el caso del presente estudio se necesitará 89.640,48 soles de inversión.

$$\text{Densidad de capital} = \frac{\text{Inversión total}}{\text{Número de empleos}} = 89.640,48$$

- **Intensidad de capital:** Este indicador mide la capacidad de una empresa para utilizar eficazmente sus activos frente a las ventas. En este caso, se muestra que se necesita 0,74 nuevos soles de inversión en activos fijos para generar un nuevo sol de ingresos por ventas en el último año.

$$\text{Intensidad de capital} = \frac{\text{Activos totales}}{\text{Ventas totales}} = 0,74$$

## CONCLUSIONES

- Por sus propiedades y atributos, el aceite de sachá inchi aromatizado tiene mayores cualidades a nivel de nutrición y salud. Por esta razón, se constituye como una alternativa de sustitución a los aceites de canola y soya, considerados como saludables en todo el mundo.
- Por otro lado, la tendencia al consumo de aceites vegetales y saludables se ha incrementado en el Perú en los últimos años, especialmente los que contienen altos índices de omega 3. Esta orientación hacia productos que poseen características nutricionales además de buen sabor resulta una ventaja para el aceite de sachá inchi.
- El análisis del mercado permitió concluir que los consumidores de Lima metropolitana de 25 años a más y que pertenecen al nivel socio económico A/B, son cada vez más conscientes de la necesidad de una alimentación sana y equilibrada para evitar problemas de salud.
- Se concluye que la tecnología necesaria para la fabricación del producto final existe y está disponible en el país. Los métodos de extracción están definidos en normas técnicas con lo cual se puede producir basados en criterios anteriormente definidos.
- El análisis económico y financiero refleja la viabilidad del negocio, ya que se obtiene un valor actual positivo.

## RECOMENDACIONES

A continuación, se detalla las recomendaciones:

- Resulta imperativo el fortalecimiento de los procesos críticos de producción y comercialización, entre los que destaca la importancia de la trazabilidad para garantizar la calidad y la seguridad del producto final en los mercados internacionales.
- Se recomienda tomar una estrategia que pueda asociar y organizar a los productores de semilla de sachá inchi para conseguir el apoyo del gobierno central en el proceso de obtención de la denominación de origen para tener la difusión del producto a escala nacional e internacional.
- Participar en actividades de investigación y desarrollo que realizan instituciones locales como el INIA y otras para mejorar los aspectos genéticos, la inmunidad y la productividad del aceite de sachá inchi.
- Los residuos de la producción del aceite, conocido como torta, puede generar otros ingresos a la empresa puesto que se podría reprocesar para comercializarlo como alimento para ganado o como insumo para otros productos como harina.
- Se deberían estudiar otros mercados, como Europa o Estados Unidos para aprovechar la infraestructura con que cuenta la empresa.
- Analizar la posibilidad de desarrollar nuevos productos con diversos aromas para incrementar la participación en un mercado que reclama variedad.

## REFERENCIAS

Anaya, J. (2003). *Plan de comercialización de aceite y harina protéica de inca inchi*. (trabajo de investigación obtener el grado de Administrador de negocios, Universidad Nacional Mayor de San Marcos).

Autoridad nacional del agua. (2012). *Situación actual y perspectivas en el sector agua y saneamiento en el Perú* [versión PDF]. Recuperado de <http://www.camara-alemana.org.pe/downloads/2-130311-ana.pdf>

Banco mundial. (2014). *Informe sobre el desarrollo mundial* [versión PDF]. Recuperado de <http://documentos.bancomundial.org/curated/es/480211468339538817/Informe-sobre-el-desarrollo-mundial-1992-desarrollo-y-medio-ambiente>

Beltrán, A. (2014). *Ingeniería civil, costos y presupuestos*. México: Instituto tecnológico de Tepic, Dirección general de educación superior tecnológica.

Chasquibol, N., Yácono, J. (2014). Characterization of glyceridic and unsaponifiable compounds of Sacha inchi (*Plukenetia huayllabambana* L.) oils. *Journal of agricultural and food chemistry*, 3-6. Recuperado de [http://tgz.xtbg.ac.cn/documents/24428/43905/Characterization+of+Glyceridic+and+Unsaponifiable+Compounds+of+Sacha+Inchi+\(Plukenetia+huayllabambana+L.\)+Oils.pdf](http://tgz.xtbg.ac.cn/documents/24428/43905/Characterization+of+Glyceridic+and+Unsaponifiable+Compounds+of+Sacha+Inchi+(Plukenetia+huayllabambana+L.)+Oils.pdf)

Chirinos, O., Adachi, L., Calderón, F. (2009). *Exportación de sachá inchi al mercado de Estados Unidos* [versión PDF]. Recuperado de [http://www.esan.edu.pe/publicaciones/Descargue\\_el%20documento%20completo.pdf](http://www.esan.edu.pe/publicaciones/Descargue_el%20documento%20completo.pdf)

Country meters. (2014). *Monitoring country health systems and their performance* [versión PDF]. Recuperado de

[http://www.who.int/blindness/publications/Newborn\\_and\\_Infant\\_Hearing\\_Screening\\_Report.pdf](http://www.who.int/blindness/publications/Newborn_and_Infant_Hearing_Screening_Report.pdf)

Díaz, G. B., Jarufe, Z. B., Noriega, A. M. T., (2007). *Disposición de planta*. Lima: Universidad de Lima, Fondo editorial.

Dirección Nacional de Construcción. (2016). *Reglamento nacional de edificaciones* [versión PDF]. Recuperado de <http://www.urbanistasperu.org/rne/pdf/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>

Gobierno regional de San Martín. (2014). *Plan estratégico sectorial regional agrario* [versión PDF]. Recuperado de [http://www.regionsanmartin.gob.pe/administracion/documentos\\_transparencia/doc\\_transparencia13.pdf](http://www.regionsanmartin.gob.pe/administracion/documentos_transparencia/doc_transparencia13.pdf)

Grasso, V. (2015). Extracción de aceite vegetal [versión PDF]. Recuperado de [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/26889/Documento\\_completo\\_.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/26889/Documento_completo_.pdf?sequence=1)

Inkanat. (2014). *Ficha técnica - Aceite de Sacha inchi extra virgen* [versión PDF]. Recuperado de <http://www.sierraexportadora.gob.pe/descargas/expoalimentaria-2014/entre-cerros/Ficha%20tecnica%20Aceite%20Sacha%20Inchi>

Instituto de la Construcción y Gerencia. (2014). *Estimación de costos de proyectos de infraestructura* [versión PDF]. Recuperado de [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1430/ICI\\_142.pdf?sequence=3](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1430/ICI_142.pdf?sequence=3)

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual. (2014). *Norma técnica peruana NTP 399.010 – 1* [versión PDF]. Recuperado de [http://www.minsa.gob.pe/ogdn/cd1/pdf/ERI\\_06/eri\\_6.htm](http://www.minsa.gob.pe/ogdn/cd1/pdf/ERI_06/eri_6.htm)

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual. (2014). *Sistema peruano de normalización* [versión PDF]. Recuperado de <http://www.actualidadambiental.pe/wp-content/uploads/2014/10/quinta-viernes-3.pdf>

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2013). *Clasificación industrial internacional uniforme de todas las actividades económicas* [versión PDF]. Recuperado de [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitaes/Est/Lib0883/Libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/Est/Lib0883/Libro.pdf)

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2013). *Estado de la población peruana* [versión PDF]. Recuperado de [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitaes/Est/Lib1157/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/Est/Lib1157/libro.pdf)

International Organization for Standardization. (2014). *Símbolos gráficos de ISO* [versión PDF]. Recuperado de [http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue\\_tc/catalogue\\_detail.htm?csnumber=65977](http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=65977)

Ipsos APOYO. (2014). *Marketing data* [versión PDF]. Recuperado de [www.ipsos.pe/marketingdataplus/download\\_public.php?filename=/Igm/2012/...pdf](http://www.ipsos.pe/marketingdataplus/download_public.php?filename=/Igm/2012/...pdf)

Ipsos APOYO. (2014). *Perfil del consumidor* [versión PDF]. Recuperado de [www.ipsos.pe/marketingdataplus/download\\_public.php?filename=/Archivos/pdf](http://www.ipsos.pe/marketingdataplus/download_public.php?filename=/Archivos/pdf)

Universidad de Lima. (2012). Experimento en el laboratorio de Docimasia.

Ministerio de Agricultura de Chile. (2009). *Panorama de la agricultura chilena* [versión PDF]. Recuperado de <http://www.odepa.gob.cl/odepaweb/publicaciones/Panorama2009.pdf>



- Ministerio de la Producción. (2015). *Plan estratégico sectorial multianual del sector producción* [versión PDF]. Recuperado de [http://www.peru.gob.pe/docs/PLANES/14282/PLAN\\_14282\\_2015\\_PESEM.PDF](http://www.peru.gob.pe/docs/PLANES/14282/PLAN_14282_2015_PESEM.PDF)
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2015). *Mapas viales departamentales* [versión PDF]. Recuperado de [http://www.indeci.gob.pe/atlas\\_10/atlas/24\\_MTC%20340\\_341.pdf](http://www.indeci.gob.pe/atlas_10/atlas/24_MTC%20340_341.pdf)
- Ministerio de Vivienda, Construcción, y Saneamiento. (2011). *Resoluciones ministeriales 171 al 175* [versión PDF]. Recuperado de [https://www.mef.gob.pe/contenidos/servicios\\_web/conectamef/pdf/normas\\_legales\\_2012/NL20160727.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/servicios_web/conectamef/pdf/normas_legales_2012/NL20160727.pdf)
- Ministerio Público – Fiscalía de la Nación. (2014). *Anuario estadístico* [versión PDF]. Recuperado de <http://portal.mpf.n.gob.pe/estadistica/ANUARIOESTADISTICO2014FINAL.pdf>
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería. (2008). *Demanda y diagnóstico de mercado* [versión PDF]. Recuperado de <http://www2.osinergmin.gob.pe/ProcReg/GasNatural/TarifaSisTransporteGasAndinoSur/Anexo1-Demanda%20y%20diagnostico%20de%20mercado%2008%20Junio.pdf>
- Organización Internacional del Trabajo. (2014). *Normas internacionales del trabajo - Definiciones, ámbito de aplicación y disposiciones principales* [versión PDF]. Recuperado de [http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---sro-santiago/documents/publication/wcms\\_177272.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---sro-santiago/documents/publication/wcms_177272.pdf)
- Organización Mundial de la Salud. (2014). *Buenas prácticas de la OMS para laboratorios de control de calidad* [versión PDF]. Recuperado de [http://apps.who.int/prequal/info\\_general/documents/TRS957/TRS957\\_annex1\\_SPANISH.pdf](http://apps.who.int/prequal/info_general/documents/TRS957/TRS957_annex1_SPANISH.pdf)

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería. (2014). *Reporte estadístico 2012* [versión PDF]. Recuperado de [https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro\\_documental/hidrocarburos/Publicaciones/BALANCE%20DE%20ENERG%C3%8DA%20EN%20EL%20PERU%202014.pdf](https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/hidrocarburos/Publicaciones/BALANCE%20DE%20ENERG%C3%8DA%20EN%20EL%20PERU%202014.pdf)

Rojas Mendoza, E. (2003). Agro Enfoque. *Sacha inchi, cultivo nativo proteico y oleaginoso del Perú*, pp. 35-38. Lima: Biblioteca universidad de Lima.

Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima. (2014). *Estudio de oferta y demanda de servicios de agua potable y alcantarillado* [versión PDF]. Recuperado de [http://www.mef.gob.pe/contenidos/pol\\_econ/documentos/resumenejecutivofinal.pdf](http://www.mef.gob.pe/contenidos/pol_econ/documentos/resumenejecutivofinal.pdf)

Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles. (2014). *Ley del sistema nacional de evaluación de impacto ambiental y su reglamento* [versión PDF]. Recuperado de <http://biam.minam.gob.pe/alertas/alerta05-2014/Sistema%20Nacional%20de%20Evaluacion%20de%20impacto%20ambiental.pdf>

Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria. (2015). *Evolución de las exportaciones e importaciones* [versión PDF]. Recuperado de [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/informe-tecnico-n02\\_exportaciones-e-importaciones-dic2015.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/informe-tecnico-n02_exportaciones-e-importaciones-dic2015.pdf)

Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, Carga y Mercancías. (2007). *Tabla de valores referenciales de transporte de bienes realizado por vía terrestre* [versión PDF]. Recuperado de [http://www.sutran.gob.pe/wp-content/uploads/2015/08/ds\\_010-2006-mtc1.pdf](http://www.sutran.gob.pe/wp-content/uploads/2015/08/ds_010-2006-mtc1.pdf)

Vélez Pareja, I., (2014). *Métodos de valorización de intangibles*. Bogotá: Universidad el Bosque, Editorial de la universidad el Bosque.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ángeles Moreno, J. (2001). *Mejoramiento de técnicas de conservación y procesamiento de los productos y subproductos* (investigación para optar por el título profesional de ingeniero de industrias alimentarias). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Arévalo, G. (1989-1995). *Informes de resultados de investigación*. Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA). Estación Experimental Agraria (E. E. A.) El Porvenir.
- Banda B., Luis; Barreda N., Alfredo; García S., Mauricio. (2001). *Mejoramiento de técnicas de conservación y procesamiento de los productos y subproductos* (investigación para optar por el título profesional de ingeniero agroindustrial). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Bonilla, P. E., Díaz, G. B., Kleeberg, H. F., & Noriega, A. M. T. (2010). *Mejora continua de los procesos: Herramientas y técnicas*. Lima: Universidad de Lima, Fondo Editorial.
- Brack, A. (2000). *Perú, biodiversidad y biocomercio: situación actual y potencial*. Lima: Consejo Nacional del Ambiente. Recuperado de <http://www.biotradeperu.com>.
- Carrquiry Blondet, J. E. (1984). *Estudio de pre factibilidad para la implementación de una planta para elaboración de aceite vegetal comestible* (trabajo de investigación para optar el grado de bachiller de ingeniero industrial). Lima: Universidad de Lima.
- Castro, P. (2007). *Sacha inchi: Situación actual del cultivo y oportunidades de mercado*. San Martín: Dirección Regional Agraria de San Martín (Drasam).

- Díaz, G. B., Jarufe, Z. B., Noriega, A. M. T. (2007). *Disposición de planta*. Lima: Universidad de Lima, Fondo editorial.
- Dirección regional de agricultura de San Martín. (2014). *Plan estratégico sectorial regional agrario 2009 – 2015* [versión PDF]. Recuperado de <http://http://www.regionsanmartin.gob.pe/>
- Guerreo, R. (1999). *Densidad de siembre de leguminosa de grano en asociación con "mani del inca"*. (investigación para obtener el grado de ingeniero agrónomo). San Martín: Universidad Nacional de San Martín.
- Mejía, M. (2006). *Extracción y refinación de aceite de sacha inchi (Plukenetia volubilis L.)* (investigación para optar por el título profesional de ingeniero de industrias alimentarias). Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima.
- Pariona Mendoza, N. (2008). *Obtención de los ácidos grasos del aceite de la Plukenetia volubilis L. "sacha inchi" para la utilización en la industria y estudio fitoquímico cualitativo de la almendra* (investigación para optar por el título profesional de químico). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos
- Pascual, G., Mejía, M. (2000). *Extracción y caracterización de aceite de sacha inchi*. Lima: Universidad Nacional Agraria la Molina.
- Perú - Gobierno regional de San Martín. *Plan estratégico sectorial regional agrario 2009 – 2015*. Recuperado de <http://www.regionsanmartin.gob.pe>.
- Pino Avegno, G. D. (2013). *Aceite de sacha inchi, producción y comercialización para la provincia de Guayas* (investigación para optar el título de magister en administración de empresas). Guayaquil: Escuela superior politécnica del litoral.
- Tavares, L. (2003). *Administración moderna de mantenimiento*. Brasil: Novo Polo.



## ANEXO 1: Encuesta aleatoria e-encuestas.com

### Encuesta

Nombre y apellidos:

Distrito de residencia:

1	¿Consume aceites de vegetal natural?	
	Si	332
	No	52
	<b>Total</b>	<b>384</b>
2	Seleccione en que rango de edad se encuentra	
	Menos de 19 años	17
	Entre 20 y 24 años	56
	Entre 25 y 29 años	73
	Entre 30 y 34 años	66
	Entre 35 y 39 años	50
	Entre 40 y 44 años	47
	De 45 años a más	23
	<b>Total</b>	<b>332</b>
3	¿Ha consumido o consume aceite de Sacha Inchi?	
	Si	261
	No	71
	<b>Total</b>	<b>332</b>
4	¿Con que frecuencia compra aceite de Sacha inchi?	
	Diariamente	17
	Semanalmente	46
	Quincenalmente	217
	Mensualmente	35
	Ocasionalmente	17
	<b>Total</b>	<b>332</b>
5	¿Qué cantidad compra cada vez (en presentación de 250 ml)?	
	Una unidad	67
	Dos unidades	133
	Tres unidades	100
	Más de tres unidades	32
	<b>Total</b>	<b>332</b>
6	¿Dónde acostumbra comprar aceite de Sacha Inchi?	
	Supermercado	127
	Bodega	80

Mercado	43
Panadería	28
Mayorista	33
Otros	21
<b>Total</b>	<b>332</b>

7 Si no encuentra su marca preferida en un establecimiento ¿Qué hace?

Busco otro establecimiento	150
Compra otra marca	117
No compra nada	65
Otra acción	0
<b>Total</b>	<b>332</b>

8 ¿Qué tan satisfecho está con su marca actual?

Muy satisfecho	117
Satisfecho	182
Poco satisfecho	33
<b>Total</b>	<b>332</b>

Clasifique los siguientes atributos según su importancia en la compra de mayonesa

9 asignando un 5 al más importante y un 1 al menos importante

Precio	97
Marca	53
Sabor	83
Envase	43
Promociones	56
<b>Total</b>	<b>332</b>

10 ¿Compraría el aceite de Sacha Inchi aromatizada con hierbas aromáticas?

Definitivamente si	316
Probablemente si	16
<b>Total</b>	<b>332</b>

11 En la siguiente escala del 1 al 10 favor señale el grado de intensidad de su probable compra, Siendo 1 probablemente y 10 de todas maneras.

Probablemente lo compraría									De todas formas lo compraría		Total
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
71	58	36	40	38	27	26	12	6	2	316	

12

¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el producto?

Entre 20 y 29 nuevos soles	193
Entre 30 y 39 nuevos soles	92
Más de 40 nuevos soles	31
<b>Total</b>	<b>316</b>

## ANEXO 2: Etapas de producción del aceite de sachá inchi



Elaboración propia

SCIENTIA ET PRAXIS



### ANEXO 3: Componentes volátiles de las principales hierbas aromáticas

Nombre común	Nombre científico	Componentes volátiles mayoritarios
Albahaca	<i>Ocimum basilicum</i> L.	Linalol, eugenol, estragol (metilcavicol)[9, 12]
Hierbabuena	<i>Mentha spicata</i> L.	(R)-(-)-Carvona, 1,8-cineol (eucaliptol), limoneno[8, 12, 13]
Hinojo	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	trans-Anetol, estragol, fenchona[14, 15]
Laurel	<i>Laurus nobilis</i> L.	1,8-Cineol, terpenil acetato, linalol[6, 16, 17]
Menta	<i>Mentha piperita</i> L.	L-(-)-Mentol, trans-p-mentona, trans-mentil acetato[13]
Orégano	<i>Origanum vulgare</i> L.	Timol, carvacrol, linalol[12, 17-19]
Perejil	<i>Petroselinum crispum</i>	p-Menta-1,3,8-trieno, $\beta$ -felandreno, apiol, miristicina[7]
Poleo	<i>Mentha pulegium</i> L.	Pulegona, piperitenona, piperitona, isopulegol[20]
Romero	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Alcanfor, verbenona, linalol, $\alpha$ -pineno, 1,8-cineol[21]
Salvia	<i>Salvia lavandulifolia</i> L.	1,8-Cineol, alcanfor, endo-borneol[21]
Tomillo	<i>Thymus vulgaris</i> L.	Timol, p-cimeno, carvacrol, linalol[14]

Elaboración propia

SCIENTIA ET PRAXIS

## ANEXO 4: Matriz HACCP

Etapas del proceso	Identifique peligros, introducidos, controlados o mantenidos en esa etapa	¿Hay algún peligro potencial a la inocuidad del alimento que sea significativo? (Si/No)	¿Qué medidas preventivas pueden aplicarse para evitar los peligros significativos?
Recepcion de materias primas	B. Presencia de hongos e insectos	Si	BPA: Control con el productor
Pesado de materias primas	F. Fragmentos de metales	Si	BPM: Mantenimiento y limpieza de equipos
Lavado de semillas	B. Microorganismos en el agua	Si	BPM: Control del agua
	F- Metales y contaminantes en el agua	Si	BPM: Control del agua
Pelado de semillas	F. Metales	Si	BPM: Mantenimiento y limpieza de equipos
Cribado	-	No	-
Selección manual	B. Microorganismos	Si	BPM: Capacitación a operarios
	F. Contaminantes	Si	BPM: Capacitación a operarios
Prensado	Q. Presencia de aceite lubricante	Si	BPM: Mantenimiento preventivo de equipos
	F. Presencia de metales	Si	BPM: Mantenimiento y limpieza de equipos
Centrifugado	F. Presencia de metales	Si	BPM: Mantenimiento y limpieza de equipos
Envasado	F. Contaminantes sólidos	Si	BPM: Mantenimiento preventivo de equipos
Tapado	F. Mal enrosque de la tapa	Si	BPM: Mantenimiento preventivo de equipos
Almacenaje	Q. Exposición a la luz solar	Si	BPA: Ambiente protegido de luz solar
	F. Rajadura de envases	Si	BPA: Disposición acorde a embalaje

Elaboración propia

## ANEXO 5: Matriz IPER

Proceso	Actividad (Rutinaria - No rutinaria)	Incidente potencial	Evaluación de riesgos			Nivel de riesgo	Plan de acción
			Probabilidad (P)	Severidad (S)	Riesgo (R)		
Recepción	No	Resbalar	3	4	12	Bajo	Mantener herméticos los envases de materia prima
Pesado	Si	Tropezar	3	4	12	Bajo	Señalizar la circulación para evitar tropiezos
Lavado	Si	Atoramiento de extremidad	5	8	40	Importante	Uso de método Poka Yoke
Secado	Si	Resbalar	3	4	12	Bajo	Concientizar al personal de mantener limpio el área de trabajo
Pelado	Si	Atascamiento de la prenda en el piñón	5	8	40	Importante	Usar protección en el piñón
Selección manual / Cribado	Si	Lesión auditiva	3	4	12	Bajo	Uso de EPP para lesiones auditivas
Prensado	Si	Trituración de algún miembro	5	8	40	Importante	Uso de método Poka Yoke
Centrifugado	Si	Lesión auditiva	3	4	12	Bajo	Uso de EPP para lesiones auditivas
Envasado	Si	Atascamiento de la prenda en el piñón	3	8	24	Moderado	Usar protección en el piñón
Tapado	Si	Atascamiento de la prenda en el piñón	3	8	24	Moderado	Usar protección en el piñón
Etiquetado	Si	Atascamiento de la prenda en el piñón	3	8	24	Moderado	Usar protección en el piñón
Encajado	Si	Corte por astillas de vidrio	3	4	12	Bajo	Uso de EPP para manos
Almacenaje	No	Resbalar	3	4	12	Bajo	Concientizar al personal de mantener limpio el área de trabajo

Elaboración propia

## ANEXO 6: Proforma de equipos de producción



Gerente: Ing. Jorge Proano Reano  
 Oficina: Paseo del Prado 244 Lomas La Molina Lima PERU  
 Teléfonos: 3653237 Celular: 997489770 / 942620438  
 RPM: : # 942620438

E mails: consultas@sachainchimaquinarias.com.

Fecha:  
 Date: 20 - Set - 2016

### FACTURA PROFORMA / PRO FORMA INVOICE

#### Remitente/Sender

Nombre / Name  
 Jorge Proano Reano  
 Dirección / Address  
 Paseo del Prado 244 Lomas La Molina  
 Código Postal / Postal Code  
 Ciudad/City Lima  
 País / Country Perú  
 Num.  
 Teléfono / Phone number 942620438

#### Destinatario/Consignee

Nombre / Name  
 Dirección / Address  
 Código Postal / Postal Code  
 Ciudad/City  
 País / Country  
 N.I.F. / V.A.T. Num.  
 Teléfono / Phone number

Cantidad Ítem num.	Descripción de la mercancía Description of the goods	Valor (\$) Valor	Marca Brand	Modelo Model
1	Balanza eléctrica de precisión	856,50	HIWEIGH	-
1	Lavadora de sólidos	4.801,24	WX	80
1	Peladora de dupra	1.715,74	B01	LHO
1	Criba vibratoria	6.653,95	-	-
1	Prensa hidráulica	6.601,42	HD	K-1800
1	Centrifugadora de aceite vegetal	1.334,46	-	SS800
1	Tanque de almacenamiento	530,00	NK	105
1	Envasadora de aceite	4.136,83	-	ZL
1	Tapadora de botellas	2.363,90	-	1130R
1	Mesa de selección - acero inoxidable	411,40	-	-
1	Montacarga manual	1.340,42	-	-

### SIN VALOR COMERCIAL / NO COMMERCIAL VALUE

País origen de la mercancía / Country of origin

Perú

Seguro / Insurance

Póliza / Policy

Nombre / Name

Jorge Proano Reaño

Firma y sello / Signature