

Universidad de Lima  
Facultad de Ingeniería Industrial  
Carrera de Ingeniería Industrial



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA  
IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA  
PRODUCTORA DE ACEITE DE SACHA  
INCHI (*Plukenetia volubilis*) EXTRA VIRGEN**

Trabajo de investigación para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

**Alonso Vásquez Sologuren**

**Código 20091952**

**Jorge Herrera Lladró**

**Código 20090527**

**Asesor**

**Pedro Salinas Pedemonte**

Lima – Perú  
Noviembre del 2015



**ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA  
IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA  
PRODUCTORA DE ACEITE DE SACHA  
INCHI (*Plukenetia volubilis*) EXTRA VIRGEN**

# TABLA DE CONTENIDO

<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>viii</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>xi</b>
<b>ÍNDICE DE ANEXOS.....</b>	<b>xii</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>xiii</b>
<b>CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....</b>	<b>1</b>
1.1. Problemática.....	1
1.2. Objetivos de la investigación. ....	2
1.3. Justificación del tema.....	2
1.4. Hipótesis de trabajo.....	3
1.5. Marco referencial de la investigación .....	3
1.6. Análisis del sector .....	4
<b>CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO .....</b>	<b>6</b>
2.1. Aspectos generales del estudio de mercado .....	6
2.1.1. Definición comercial del producto .....	6
2.1.2. Principales características del producto.....	7
2.1.3. Determinación del área geográfica que abarcará el estudio .....	8
2.1.4. Determinación de la metodología que se empleará en la investigación de mercado.....	8
2.2. * Análisis de la demanda.....*	9
2.2.1. Demanda histórica .....	9
2.2.2. Demanda potencial .....	12
2.2.3. Proyección de la demanda y metodología del análisis .....	13
2.3. Análisis de la oferta.....	14
2.3.1. Análisis de la competencia .....	14
2.3.2. Oferta actual .....	15
2.4. Demanda para el proyecto.....	16
2.4.1. Segmentación del mercado.....	16
2.4.2. Selección del mercado meta .....	16
2.4.3. Determinación de la demanda para el proyecto .....	17
2.5. Comercialización.....	19

2.5.1.	Políticas de comercialización y distribución .....	19
2.5.2.	Publicidad y promoción.....	21
2.5.3.	Análisis de precios.....	22
2.6.	Análisis de los insumos principales .....	23
2.6.1.	Características principales de la materia prima .....	23
2.6.2.	Disponibilidad de insumos .....	27
2.6.3.	Costos de la materia prima .....	29
<b>CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....</b>		<b>30</b>
3.1.	Identificación y análisis detallado de los factores de localización.....	30
3.2.	Identificación y descripción de las alternativas de localización .....	31
3.3.	Evaluación y selección de localización.....	33
3.3.1	Evaluación y selección de macro localización .....	33
3.3.2	Evaluación y selección de micro localización.....	35
<b>CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA .....</b>		<b>38</b>
4.1.	Relación tamaño-mercado.....	38
4.2.	Relación tamaño-recursos productivos .....	38
4.3.	Relación tamaño-tecnología.....	38
4.4.	Relación tamaño-punto de equilibrio .....	39
4.5.	Selección del tamaño de planta .....	40
<b>CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....</b>		<b>41</b>
5.1.	Definición del producto basada en sus características de fabricación ..	41
5.1.1.	Especificaciones técnicas del producto .....	41
5.2.	Tecnologías existentes y procesos de producción.....	42
5.2.1.	Naturaleza de la tecnología requerida .....	42
5.2.2.	Proceso de producción.....	44
5.3.	Características de las instalaciones y equipo .....	50
5.3.1	Selección de la maquinaria y equipo .....	50
5.3.2	Especificaciones de la maquinaria.....	51
5.4.	Capacidad instalada.....	53
5.4.1.	Cálculo de la capacidad instalada.....	53
5.4.2.	Cálculo detallado del número de máquinas requeridas .....	53
5.5.	Resguardo de la calidad .....	54
5.5.1.	Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto .....	54

5.5.2.	Medidas de resguardo de la calidad en la producción .....	56
5.6.	Estudio de Impacto ambiental .....	59
5.7.	Seguridad y salud ocupacional.....	63
5.8.	Sistema de mantenimiento .....	64
5.9.	Programa de producción .....	65
5.9.1.	Consideraciones sobre la vida útil del proyecto .....	65
5.9.2.	Programa de producción para la vida útil del proyecto .....	66
5.10.	Requerimiento de insumos, servicios y personal .....	66
5.10.1.	Materia prima, insumos y otros materiales .....	66
5.10.2.	Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.....	67
5.10.3.	Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos ..	69
5.10.4.	Servicios de terceros .....	70
5.11.	Características físicas del proyecto .....	70
5.11.1.	Factor edificio .....	70
5.11.2.	Factor servicio.....	71
5.12.	Disposición de planta .....	74
5.12.1.	Determinación de las zonas físicas requeridas.....	74
5.12.2.	Cálculo de áreas para cada zona.....	78
5.12.3.	Dispositivos de seguridad industrial y señalización.....	80
5.12.4.	Disposición general.....	84
5.12.5.	Disposición de detalle .....	85
5.13.	Cronograma de implementación del proyecto .....	86
<b>CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA .....</b>		<b>87</b>
6.1.	Organización empresarial.....	87
6.2.	Requerimiento de personal directivo, administrativo y de servicios ....	89
6.3.	Estructura organizacional.....	90
<b>CAPÍTULO VII: ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS.....</b>		<b>91</b>
7.1.	Inversiones .....	91
7.1.1.	Estimación de las inversiones.....	91
7.1.2.	Capital de trabajo.....	93
7.2.	Costos de producción .....	94
7.2.1.	Costo de materias primas, insumos y otros materiales.....	94
7.2.2.	Costo de los servicios (energía eléctrica, agua, combustible, etc.) ...	95
7.2.3.	Costo de mano de obra .....	95

7.3.	Presupuesto de ingresos y egresos .....	96
7.3.1.	Presupuesto de ingreso por ventas.....	96
7.3.2.	Presupuesto operativo de costos .....	97
7.3.3.	Presupuesto de gastos administrativos .....	99
7.4.	Flujo de fondos netos .....	100
7.4.1.	Flujo de fondos económicos.....	102
7.4.2.	Flujo de fondos financieros .....	102
<b>CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO.....</b>		<b>103</b>
8.1.	Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....	103
8.2.	Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR .....	103
8.3.	Análisis de los resultados económicos y financieros del proyecto .....	103
8.4.	Análisis de sensibilidad del proyecto .....	104
<b>CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO.....</b>		<b>106</b>
9.1.	Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto	106
9.2.	Impacto en la zona de influencia del proyecto.....	106
9.3.	Impacto social del proyecto .....	107
<b>CONCLUSIONES .....</b>		<b>108</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>		<b>110</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>		<b>111</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>		<b>113</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>114</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1. Porcentaje de personas que consumen alimentos con determinadas características.....	2
Tabla 2.1. Datos de importación de aceite de oliva.....	9
Tabla 2.2. Datos de exportación de aceite de oliva.....	10
Tabla 2.3. Datos de producción de aceite de oliva.....	10
Tabla 2.4. Demanda interna aparente de aceite de oliva.....	11
Tabla 2.5. Análisis de regresiones.....	13
Tabla 2.6. Demanda proyectada de aceite de oliva.....	14
Tabla 2.7. Cálculo de población urbana peruana por sector socioeconómico.....	17
Tabla 2.8. Cálculo de población consumidora de aceite de oliva.....	18
Tabla 2.9. Cálculo del porcentaje de mercado que representan los niveles A, B y C ....	18
Tabla 2.10. Cálculo de la demanda del proyecto.....	19
Tabla 2.11. Valor FOB de botellas de 250ml de aceite de sachá inchi.....	22
Tabla 2.12. Precios de botellas de aceite de sachá inchi de 250ml.....	23
Tabla 2.13. Componentes <i>Plukenetia huayllabambana</i> y <i>Plukenetia volubilis</i> .....	24
Tabla 2.14. Grasas saturadas e insaturadas <i>Plukenetia huayllabambana</i> y <i>Plukenetia volubilis</i> .....	24
Tabla 2.15. Ficha de características del sachá inchi.....	25
Tabla 2.16. Nutrientes de semillas oleaginosas.....	26
Tabla 2.17. Información de ubicación y disponibilidad de sachá inchi.....	27
Tabla 2.18. Producción anual de sachá inchi en el departamento de San Martín.....	28
Tabla 2.19. Requerimiento de sachá inchi en toneladas para satisfacer la demanda.....	28
Tabla 2.20. Demanda de sachá inchi por empresas.....	29
Tabla 2.21. Porcentaje de utilización de materia prima (San Martín).....	29
Tabla 3.1. Distancias Ucayali–Lima y San Martín-Lima.....	31
Tabla 3.2. Densidad poblacional por departamento.....	32
Tabla 3.3. Matriz de enfrentamiento (macro localización).....	34
Tabla 3.4. Ranking de Factores (macro localización).....	35
Tabla 3.5. Matriz de enfrentamiento (micro localización).....	37
Tabla 3.6. Ranking de factores (micro localización).....	37

Tabla 4.1. Costos fijos en soles al año .....	39
Tabla 4.2. Costos variables para una botella de 250 ml de aceite de sachá inchi .....	40
Tabla 4.3. Tamaño de planta.....	40
Tabla 5.1. Componentes químicos del aceite de sachá inchi.....	41
Tabla 5.2. Características físico-químicas del aceite de sachá inchi .....	42
Tabla 5.3. Especificaciones de la maquinaria.....	51
Tabla 5.4. Número de máquinas .....	54
Tabla 5.5. Requisitos de identificación para el aceite de sachá inchi .....	56
Tabla 5.6. Perfil de ácidos grasos para el aceite de sachá inchi .....	56
Tabla 5.7. Requisitos de calidad para el aceite de sachá inchi extra virgen .....	56
Tabla 5.8. Determinación de lo PPC.....	58
Tabla 5.9. Plan de HACCP .....	59
Tabla 5.10. Matriz de Leopold.....	62
Tabla 5.11. Riesgos y equipos de protección.....	63
Tabla 5.12. Extintores portátiles .....	64
Tabla 5.13 Frecuencia y tipo de mantenimiento.....	65
Tabla 5.14. Programa de producción .....	66
Tabla 5.15. Requerimiento de materia prima .....	67
Tabla 5.16. Requerimiento de insumos .....	67
Tabla 5.17. Niveles de tensión.....	68
Tabla 5.18. Consumo y costo de kW anuales por máquina.....	68
Tabla 5.19. Numero de operarios.....	69
Tabla 5.20. Trabajadores indirectos.....	70
Tabla 5.21. Áreas de oficinas.....	72
Tabla 5.22. Identificación de actividades .....	74
Tabla 5.23. Código de Proximidades.....	75
Tabla 5.24. Tabla relacional de actividades.....	76
Tabla 5.25. Motivos o razones para la tabla relacional de actividades.....	77
Tabla 5.26. Cálculos de elementos móviles y coeficiente K .....	80
Tabla 5.27. Método de Guerchet .....	80
Tabla 5.28. Pesos de muebles de oficina .....	81
Tabla 5.29. Cálculos para cantidad de extintores .....	82
Tabla 7.1. Valor del equipo instalado en soles y dólares.....	91
Tabla 7.2. Estimación de la inversión en soles y dólares .....	92

Tabla 7.3. Costos de construcción y compra de terreno en soles .....	93
Tabla 7.4. Cálculo del capital de trabajo en soles.....	94
Tabla 7.5. Costo de materias primas e insumos en soles .....	94
Tabla 7.6. Gastos por servicios en soles .....	95
Tabla 7.7. Costo de mano de obra directa en soles.....	96
Tabla 7.8. Costos de mano de obra indirecta en soles .....	96
Tabla 7.9. Presupuesto de ventas en soles .....	97
Tabla 7.10. Presupuesto depreciación fabril en soles .....	98
Tabla 7.11. Costo de producción total en soles .....	99
Tabla 7.12. Presupuesto de depreciación no fabril y amortización en soles .....	99
Tabla 7.13. Presupuesto de gastos operativos totales en soles .....	100
Tabla 7.14. Servicio de la deuda en soles .....	101
Tabla 7.15. Estado de resultados en soles.....	101
Tabla 7.16. Flujo de fondo económico en soles .....	102
Tabla 7.17. Flujo de fondos financieros .....	102
Tabla 8.1. Evaluación económica .....	103
Tabla 8.2. Evaluación financiera .....	103
Tabla 8.3. Resultados del Análisis de Sensibilidad .....	105
Tabla 9.1. Valor Agregado Anual en soles .....	107
Tabla 9.2. Indicadores de evaluación social .....	107



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Demanda interna aparente de botellas de 250ml de aceite de oliva.....	11
Figura 2.2. Canales de distribución .....	20
Figura 2.3. Gráfico de tendencia de precios de aceite de sachá inchi 250ml .....	22
Figura 2.4. Fotografía del fruto sachá inchi.....	26
Figura 3.1. Jerarquía de los factores de macro localización .....	33
Figura 3.2. Jerarquía de factores de macro localización.....	36
Figura 5.1. Diagrama de procesos .....	48
Figura 5.2. Balance de materia .....	49
Figura 5.3. Número mínimo de retretes .....	72
Figura 5.4. Representación del rombo .....	76
Figura 5.5. Diagrama relacional .....	78
Figura 5.6. Señales de evacuación y advertencia.....	83
Figura 5.7. Disposición general de la planta.....	84
Figura 5.8. Plano a detalle .....	85
Figura 5.9. Cronograma de implementación del proyecto.....	86
Figura 6.1. Funciones de la Organización .....	87
Figura 6.2. Flujograma del proceso general empresarial.....	88
Figura 6.3. Organigrama de la empresa.....	90

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Encuesta.....	115
ANEXO 2: Análisis de materia prima y cercanía de mercado .....	116
ANEXO 3: PET, PEA, PEI y nivel educativo en Lima (miles).....	117
ANEXO 4: Ingreso promedio mensual por nivel de educación y habitante en lima (nuevos soles) .....	118
ANEXO 5: Datos de la población de San Martín.....	119
ANEXO 7 Total de potencia instalada y energía eléctrica en el Perú .....	121
ANEXO 8 Potencia instalada y producción de energía eléctrica en los departamentos escogidos.....	122
ANEXO 9 Análisis de abastecimiento de agua .....	123
ANEXO 10 Condición de las carreteras en Lima, San Martín y Ucayali .....	124
ANEXO 11 Análisis de disponibilidad de terreno (Perú) y detalle en Lima.....	125
ANEXO 12 Análisis sobre reglamentos fiscales y legales .....	126
ANEXO 13 Áreas potenciales y precio por metro cuadrado en los distritos escogidos .....	127
ANEXO 14 Análisis de vías de acceso y cercanía al mercado externa.....	128
ANEXO 15 IDH y logro educativo por distrito.....	129
ANEXO 16. EGP y FFE– escenario negativo .....	130
ANEXO 17 Flujo de fondos financiero – escenario negativo .....	131
ANEXO 18 EGP y FFE – escenario positivo .....	132
ANEXO 19 Flujo de fondos financiero – escenario positivo .....	133

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto busca implementar una planta procesadora de aceite de sachá inchi. El objetivo principal de toda la investigación es demostrar la factibilidad del proyecto, estudiando la viabilidad de mercado, la viabilidad tecnológica y la viabilidad económica-financiera, todo bajo parámetros de impacto social positivos.

El producto busca entrar al mercado resaltando las características naturales, libres de químicos en su proceso de producción, contenido en vitaminas, minerales, nutrientes y ácidos grasos insaturados como omega 3 (48,6%), omega 6 (36,8%) y omega 9 (8,3%); y las contribuciones de su consumo, como la mejora del funcionamiento del sistema nervioso y del cerebro, el fortalecimiento del sistema inmunológico, sistema digestivo y sistema óseo, la reducción de problemas cardiovasculares, etc. siendo superior a otros aceites vegetales.

Un estudio de mercado enfocado a los sectores A, B y C comprobó que existe demanda disponible. El estudio utilizó datos de consumo del principal producto sustituto (el aceite de oliva) y mediante fuentes de información primarias y secundarias se halló que la demanda de aceite de sachá inchi de los sectores A, B y C llegaría a 914.553 botellas de 250 ml, de las cuales el proyecto cubriría el 16%. Dicho mercado se encuentra en crecimiento para los siguientes años y se espera aumentar la cantidad de consumidores mediante fuertes estrategias de marketing (demanda potencial de 224.943.477 botellas).

En la investigación también se determinó que existe disponibilidad de materia prima para llevar a cabo el proyecto, y que se podría obtener principalmente del departamento de San Martín; la planta estaría ubicada en el departamento de Lima, distrito de Independencia; y la tecnología a utilizar sería la del proceso de prensado en frío, que no altera los componentes químicos del producto.

La inversión requerida para la implementación del proyecto sería de 2.173.716 soles, el cual sería 60% de capital propio y 40% financiado por COFIDE. Según el modelo económico, el proyecto resultaría rentable ya que la TIR económica y financiera sería de 54% y 78% respectivamente, lo cual es mayor que el costo de oportunidad usado (20%). Por otra parte, el VAN económico y financiero serían de 2.156.062y 2.411.279 nuevos soles respectivamente. La razón beneficio-costo económico y financiero serían de 1,99 y 2,85 respectivamente y por último el periodo de recupero económico y financiero sería de 2,51 y 1,72 años respectivamente. Por último, el proyecto tiene un valor actualizado del valor agregado de S/. 8.659.498, densidad capital de S/. 77.633, intensidad capital de 0,251 y producto capital 3,984.

Las últimas actualizaciones de datos del trabajo se realizaron en Octubre del 2014. Los últimos datos reales recogidos de distintas fuentes se extienden hasta el cierre del 2013. Las proyecciones de los valores comienzan para el año 2014 y terminan en el 2018, siendo 5 años de vida del proyecto. El trabajo no considera impactos por variables ambientales (ya sean de ambiente interno, micro-entorno o macro-entorno) ni los efectos del factor inflacionario.

## EXECUTIVE SUMMARY

The following project is looking to implement a Sacha Inchi oil processing factory. The main objective of the investigation is to demonstrate the feasibility of the project by studying the market, technology and financial viability under positive impacts on social environment.

The product is searching to reach the market by its natural characteristics, free of any chemical supply in its production process, content of vitamins, minerals, nutrients and unsaturated fatty acids like Omega-3 (48,6%), Omega-6 (36,8%) and Omega-9 (8,3%); and its benefits like the improvement of systems in human body (like nervous, immune, digestive and osseous), the reductions of cardiovascular problems which make it better than other fatty acids oils.

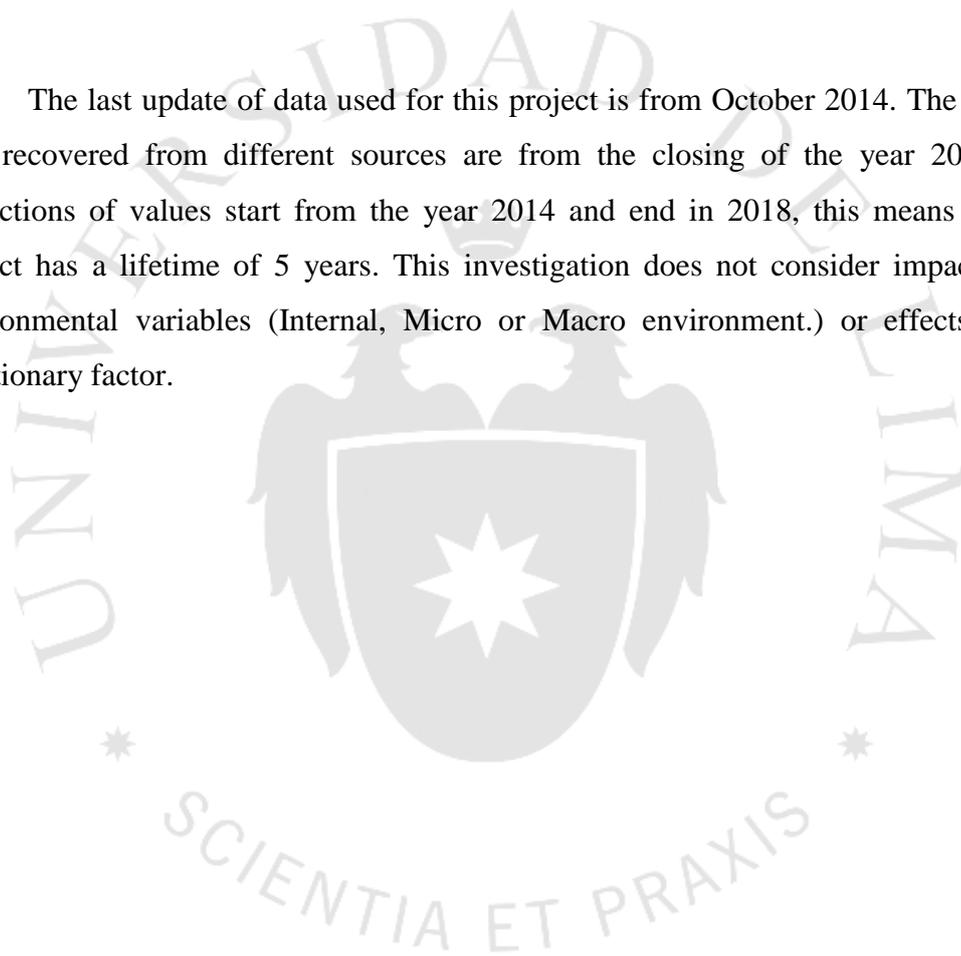
A study of the market from the sectors A, B and C proved that there is demand available. The study used data from similar fatty acid oil (Olive oil) and by using factors that were obtained with a survey we could estimate the demand for sacha inchi oil in 914.553 250ml bottles. The project is estimated to cover 16% of that demand. This market is currently getting bigger every year and it is expected to increase the number of customers with strong marketing strategies (The potential demand is 224.943.477 bottles).

This investigation also determined that there are enough supplies for the production, and most of it will come from the region of San Martín. The factory will be located in the district of Independencia from the region of Lima; the technology used for the process is the cold pressing, which it does not alter the oil components.

The investment required for this project would be 2.173.716 soles, which 60% of the amount would be shareholder capital and the other 40% funded by COFIDE.

According to the economic model, the project would result profitable because the economic and financial TIR would be 54% and 78% respectively, which is more than the Opportunity cost (20%). In addition the economic and financial VAN is 2.156.062 and 2.411.279 respectively. The cost benefit ratio for economic and financial is 1,99 and 2,85 respectively. Also it will have an economic and financial payback of 2,51 and 1,72 years respectively. Finally the project will have added value ratio of S/. 8.659.498, capital density ratio of 77.633, capital intensity ratio of 0,251 and a capital product ratio of 3,984.

The last update of data used for this project is from October 2014. The last real data recovered from different sources are from the closing of the year 2013. The projections of values start from the year 2014 and end in 2018, this means that the project has a lifetime of 5 years. This investigation does not consider impacts from environmental variables (Internal, Micro or Macro environment.) or effects of the inflationary factor.



# CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

## 1.1. Problemática

En los últimos años, el Perú ha sido influenciado por una nueva tendencia que busca la alimentación sana y el cuidado del peso la cual ha incrementado la demanda de productos saludables, orgánicos, naturales y balanceados.

Según el Gerente General de KantarWorldpanel Perú, Juan Carlos Ramos, los consumidores peruanos pagan hasta 123% más en la compra de productos saludables ya que la mayoría de éstos son importados (debido a la aún poca oferta en el país). Asimismo, Ramos menciona que ha aumentado el interés de los peruanos por informarse si los productos son saludables, y no solo se conforman con mirar la etiqueta sino también en buscar datos en Internet. Así, 8 de cada 10 peruanos (78%) miran los rotulados de los productos. Por último, explicó que si bien son los estratos de mayores ingresos los que más consumen productos saludables (por un tema de precios), cada vez se va observando más en otros segmentos socioeconómicos, por ejemplo, el aumento del poder adquisitivo del segmento C ha hecho que se migre de alimentos a granel a envasados (Diario Gestión, febrero de 2012).

En conclusión, el mercado peruano es un mercado en desarrollo con respecto al consumo de productos saludables y está siendo atendido principalmente por las importaciones, convirtiéndolo en un mercado potencial por explotar. Es por esto que la intención del proyecto está orientada en aprovechar el potencial del Perú en recursos alimenticios que no han sido explorados de manera adecuada y que presentan propiedades considerablemente mayores a cualquier otro producto importado. El proyecto se enfocará en la producción de aceite extraído de la semilla del sacha inchi.

## 1.2. Objetivos de la investigación.

Objetivo general:

- Determinar la viabilidad de mercado, tecnológica, económica y financiera de la instalación de una planta productora de aceite de sachu inchi en el Perú.

Objetivos específicos:

- Realizar un estudio de mercado para comprobar la viabilidad de su venta en el Perú.
- Comprobar la existencia de suficiente materia prima para el proyecto.
- Analizar y demostrar la viabilidad tecnológica del proyecto.
- Demostrar la viabilidad económica y financiera del proyecto.
- Evaluar y demostrar que el proyecto ocasiona un impacto social positivo.

## 1.3. Justificación del tema

**Técnica:** el proyecto es técnicamente viable debido a que la tecnología requerida para el proceso productivo del aceite ya es aplicada en distintas plantas. Se utilizara el método de prensado en frío. Por otro lado la producción de sachu inchi no es un limitante ya que departamentos como San Martín, Ucayali y Cuzco mantienen alta disponibilidad.

**Económica:** es económicamente viable debido a que existe un mercado disponible. Se considera un mercado disponible por la tendencia positiva actual de consumir productos naturales.

Tabla 1.1.

Porcentaje de personas que consumen alimentos con determinadas características

Natural	47%
Orgánico	30%
Omega-3	27%
Vegetariano	22%
Que hayan crecido en la zona	21%

Fuente: Ipsos Apoyo Opinión y Mercado (2012).  
Elaboración propia

Por otro lado, se espera obtener un margen positivo por botella asociada a un precio competitivo en el mercado del producto terminado.

**Social:** la viabilidad social se justifica porque la implementación de la planta generará empleo para el Perú y mejorará la calidad de vida del consumidor promoviendo productos naturales de alta calidad. También se otorgará beneficios a los agricultores que nos proveen la materia prima.

#### **1.4. Hipótesis de trabajo**

La implementación de una planta productora de aceite de sachá inchi es factible, debido a que existe un mercado que acepta el producto y es viable económica financiera y tecnológicamente.

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

Exportación de sachá inchi al mercado de USA - Octavio Chirinos, Leonardo Adachi, Fernando Calderón, Raúl Díaz, Luis Larrea, Gustavo Mucha, Liliana Roque (2009): Se enfoca en el análisis y estudio del mercado de Estados Unidos dentro del rubro de los aceites naturales, para poder darle una posición al aceite de sachá inchi. Aparte del estudio, se realiza una estrategia de marketing y un plan de negocios para poder dar en pie una introducción rápida al mercado escogido. La diferencia principal con el proyecto radica en que no se ve el proceso productivo, el cual es mediante el método de prensado en frío.

Diagnóstico y análisis de la situación de la exportación de sachá inchi a EEUU – Annie Camacho Verona, Milagros Espinoza Rodríguez, Giuliana Gonzales-Zuñiga Ortecho, Jenny Malpartida Calderón (2011): Este trabajo realiza un análisis completo del aceite de sachá inchi, incluyendo un método de extracción y un estudio de mercado correspondiente a EEUU como su mercado objetivo. La diferencia existente radica en la elaboración de la planta, localización, y el mercado objetivo.

Investigación de mercado (Sachá inchi, *Plukenetia volubilis*) – Compilado por Profound – Advisers in Development (2008): Esta investigación es muy similar a las anteriores, pero enfocada al mercado europeo, el desarrollo del tema de exportaciones es más detallado, presenta normas y requisitos de calidad del mercado Europeo.

Presenta, además, la situación actual de este mercado, los patrones y tendencias del consumo. Aparte de estos análisis se presentan también una serie de estrategias de mercadeo y promoción de ventas. La diferencia se encuentra en el mercado objetivo.

### **1.6. Análisis del sector**

**Riesgo de entrada de competidores potenciales:** la amenaza del ingreso de nuevos competidores depende sustancialmente de las barreras de ingreso, donde interviene la lealtad de la marca (diferenciación de producto), cambio de costos, acceso a canales de distribución, etc.

El producto ofrecido no goza de diferenciación pero si posee gran ventaja frente a los demás aceites vegetales por su materia prima; sin embargo, sigue siendo un producto estándar frente a los demás aceites de sachá inchi y no provoca una barrera de entrada. Como referencia, según un informe de Apoyo, Opinión y Mercado (2007) sobre lealtad de la marca del aceite de oliva, el nivel de lealtad del ama de casa (si no encuentra el producto no compra nada) es de 34% lo cual se considera medio-inferior.

El acceso a canales de distribución tampoco provoca una barrera puesto que los estos no se encuentran completamente servidos por productos aceites vegetales. Tampoco existe la barrera provocada por las economías de escala puesto que la oferta del mercado de aceites vegetales no realiza dicha estrategia.

En base a lo analizado se concluye que el riesgo de entrada de competidores potenciales es alto, ya que no existe una fuerte barrera de ingreso.

**Intensidad de la rivalidad entre las empresas establecidas:** la competencia de precios y publicidad es característica en este punto. No se tiene la información disponible para identificar cuál es la marca de aceite de sachá inchi que lidera el mercado. Los principales competidores son empresas nacionales ya que el sachá inchi se produce principalmente en el Perú. De otro lado, no existen empresas importadoras de sachá inchi. Dentro del mercado nacional, las marcas competidoras no sostienen

campañas publicitarias fuertes ni promociones o competencias en precios. Por estas razones el riesgo en la intensidad de rivalidad entre empresas es bajo.

**Amenaza o presión por productos sustitutos:** el riesgo para esta fuerza es alto debido a que el sabor, los beneficios y las propiedades del sachá inchi no son conocidos en el mercado. Principalmente los productos sustitutos con más poder de amenaza son los aceites de oliva, los cuales limitarían el rendimiento y pondrán un tope al precio que se quiera elegir.

**Poder de negociación de los compradores:** este otro riesgo es alto por el gran porcentaje del volumen de producción se planea sea comprado por supermercados (más allá de la distribución a otros canales de distribución) y sumado a la facilidad que existe de integración hacia atrás, los compradores obtienen un significativo poder de negociación.

**Poder de negociación de los proveedores:** si bien es cierto que la empresa necesita principalmente de un insumo para el producto, el cual es la semilla de sachá inchi, el riesgo por el poder de negociación de proveedores es bajo, debido a que no existe una barrera de costos en el cambio de proveedor, existen muchos proveedores chicos y variados y se planea adquirir los insumos sin ningún tipo de valor agregado para ser procesados por la misma planta.

## **CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO**

### **2.1. Aspectos generales del estudio de mercado**

#### **2.1.1. Definición comercial del producto**

Producto básico: es un aceite vegetal natural que es extraído de las semillas del sacha inchi (*Plukenetia volubilis*). Según un estudio realizado por docentes de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Fausto Garmendia, Rosa Pando y Gerardo Ronceros, 2011), este aceite es el que contiene mayor cantidad de grasas insaturadas o “grasas buenas” como el Omega-3 y Omega-6, los cuales mejoran la alimentación de las personas y reduce problemas cardiovasculares, de triglicéridos, entre otros.

Producto real: consta en una botella de 250 ml con aceite de sacha inchi. Es de material translucido con una etiqueta de color verde con los datos nutritivos como la cantidad de grasas insaturadas y sus tipos con porcentajes. El producto ofrece los mejores niveles de calidad para la satisfacción plena del cliente. El proceso de producción será significativamente inocuo para resaltar el origen natural del producto. El diseño del envase será atractivo y creativo para motivar al consumidor a probar el producto.

Producto aumentado: consta en la adición (en la etiqueta) de una receta sobre cómo consumir el producto junto con todos sus beneficios. Por otra parte, se contará con una página web para los clientes donde se podrá realizar los pedidos y brindar un mejor servicio en base a la retroalimentación correspondiente de quejas, posibles mejoras, recomendaciones y oportunidades de negocio a futuro. Se buscará el máximo aprovechamiento de las redes sociales para difundir los beneficios del producto y al mismo tiempo usarlos como fuente de información por retroalimentación. También se buscará formar conexiones fuertes con los proveedores.

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

### **a) Posición Arancelaria NANDINA, CIU**

La identificación arancelaria para el producto de aceite de sachá inchi específicamente no existe; sin embargo, puede agruparse en “Demás aceites y grasas vegetales fijos, y sus fracciones, incluyendo refinados pero sin modificar”. Según la página web de SIICEX, recibe la codificación de 15.15.90.00.00 donde 15.15.90 es la Subpartida del Sistema Armonizado, 00 es la Subpartida Subregional-NANDINA y 00 es la Subpartida Nacional (Ítem)

Por otro lado, según el libro Clasificación Industrial Internacional Uniforme de Todas las Actividades Económicas (CIIU): Revisión 3.1, de las Naciones Unidas (2002), la clasificación CIIU correspondiente es: “1514 Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal” ya que ésta incluye la producción de aceites vegetales, incluso aceites extraídos de nueces y aceitunas y la preparación de tortas, sémolas y otros productos residuales de la producción del aceite.

### **b) Usos y características del producto**

Al ser este un aceite vegetal extra virgen no es utilizado para freír los alimentos, sino más bien es utilizado como aderezo. El estilo de consumo de este aceite es parecido al de aceite de oliva, el cual es el producto sustituto con mayor participación en el mercado entre los aceites vegetales. Su principal propiedad es la reducción de problemas cardiovasculares y de triglicéridos.

Estudios de la Universidad de Cornell (Estados Unidos) en 1980 (una de las primeras menciones científicas del sachá inchi) demostraron que la semilla se caracteriza por presentar un alto contenido de aceites (49%), proteínas (33%) y de ácidos grasos insaturados (48,6% de omega 3, 36,8% de omega 6 y 8,3% de omega 9). Por otro lado, contribuye al correcto desarrollo y funcionamiento del sistema nervioso y del cerebro; al fortalecimiento del sistema inmunológico, sistema digestivo y sistema óseo gracias a su rico contenido de vitaminas, minerales, nutrientes y grasas insaturadas.

### **c) Bienes sustitutos y complementarios**

Como ya mencionado anteriormente los bienes sustitutos al aceite de sacha inchi son, todos los aceites vegetales dedicados a la industria alimenticia, el aceite vegetal que abarca mayor cantidad de mercado es el aceite de oliva, y es el que comúnmente consumen los peruanos.

Por otra parte los bienes complementarios al aceite serían las ensaladas, las cuales utilizan aceites vegetales para sazonar u otros platos de comida que requieran de aceite vegetal en su receta.

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

El área geográfica a abarcar en el estudio preliminar será el Perú Urbano debido a que la accesibilidad para la venta del producto representa más del 80% de todo el país (INEI, 2012).

Por otra parte una de las razones primordiales en la selección de esta área geográfica fue captar una mayor demanda y por ende, captar mayor cantidad de ventas. Además, se tiene mejor vías de acceso para el transporte del producto y tiendas que representan clientes intermediarios potenciales.

#### **2.1.4. Determinación de la metodología que se empleará en la investigación de mercado**

En la investigación de mercado primero se hallará la demanda la demanda histórica. Como el aceite de sacha inchi no tiene la trazabilidad adecuada en el Perú (bajo volúmenes de venta) se utilizarán datos históricos de importación, producción y exportación del sustituto más significativo, el aceite de oliva, para luego obtener la demanda histórica mediante la metodología de la Demanda Interna Aparente.

Con los datos resultantes y con la aplicación de una encuesta a 50 personas consumidoras de aceite de oliva se podrá obtener una Demanda Interna Aparente

equivalente de sachá inchi. Del mismo modo, la encuesta servirá para determinar la demanda objetivo para el proyecto.

El siguiente paso será hallar la demanda potencial para lo cual se multiplicará un consumo per-cápita por la población aproximada del Perú. En este caso, los datos serán únicamente de aceite de sachá inchi.

Finalmente, se realizará un análisis de la competencia (oferta), un análisis de precios, un análisis de los insumos principales y se establecerán estrategias de distribución, comercialización, publicidad y promoción.

## **2.2. Análisis de la demanda**

### **2.2.1. Demanda histórica**

#### **a) Importaciones/ Exportaciones**

La información de importaciones y exportaciones, desde el año 2003 al año 2013, se muestra en las tablas 2.1 y 2.2 respectivamente (densidad de aceite de oliva: 0.918 kg/L):

Tabla 2.1.

Datos de importación de aceite de oliva

<b>Año</b>	<b>Ton.</b>	<b>Litros</b>	<b>Botellas de 250 ml</b>
2003	176,2	191.939,0	767.756,0
2004	200,6	218.518,5	874.074,1
2005	150,8	164.270,2	657.080,6
2006	163,1	177.668,8	710.675,4
2007	220,1	239.760,3	959.041,4
2008	117,6	128.104,6	512.418,3
2009	80,1	87.254,9	349.019,6
2010	154,4	168.191,7	672.766,9
2011	207,5	226.034,9	904.139,4
2012	141,9	154.575,2	618.300,7
2013	150,6	164.052,3	656.209,2

Fuente: Sunat y SIICEX (2014).

Elaboración propia

Tabla 2.2.

Datos de exportación de aceite de oliva

<b>Año</b>	<b>Ton.</b>	<b>Litros</b>	<b>Botellas de 250 ml</b>
2003	18,7	20.370,4	81.481,5
2004	64,8	70.588,2	282.352,9
2005	97,5	106.209,2	424.836,6
2006	68,7	74.836,6	299.346,4
2007	136,8	149.019,6	596.078,4
2008	107,1	116.666,7	466.666,7
2009	104,8	114.161,2	456.644,9
2010	141,5	154.139,4	616.557,7
2011	302,4	329.411,8	1.317.647,1
2012	322,5	351.307,2	1.405.228,8
2013	260,7	283.986,9	1.135.947,7

Fuente: Sunat y SIICEX (2014).

Elaboración propia

### **b) Producción**

Los datos de producción de aceite de oliva se muestran en la tabla 2.3, desde el año 2003 hasta el año 2013 (densidad del aceite de oliva 0.918 kg/L):

Tabla 2.3.

Datos de producción de aceite de oliva

<b>Año</b>	<b>Ton.</b>	<b>Litros</b>	<b>Botellas de 250 ml</b>
2003	231,0	251.634,0	1.006.535,9
2004	267,0	290.849,7	1.163.398,7
2005	389,0	423.747,3	1.694.989,1
2006	323,3	352.178,6	1.408.714,6
2007	369,4	402.396,5	1.609.586,1
2008	452,2	492.592,6	1.970.370,4
2009	467,8	509.586,1	2.038.344,2
2010	453,2	493.681,9	1.974.727,7
2011	570,1	621.024,0	2.484.095,9
2012	667,3	726.906,3	2.907.625,3
2013	625,6	681.481,5	2.725.925,9

Fuente: Minag (2014).

Elaboración propia

### c) Demanda interna aparente (DIA)

Por último, en la tabla 2.4 se muestran los resultados de la DIA (producción + importaciones – exportaciones):

Tabla 2.4.

Demanda interna aparente de aceite de oliva

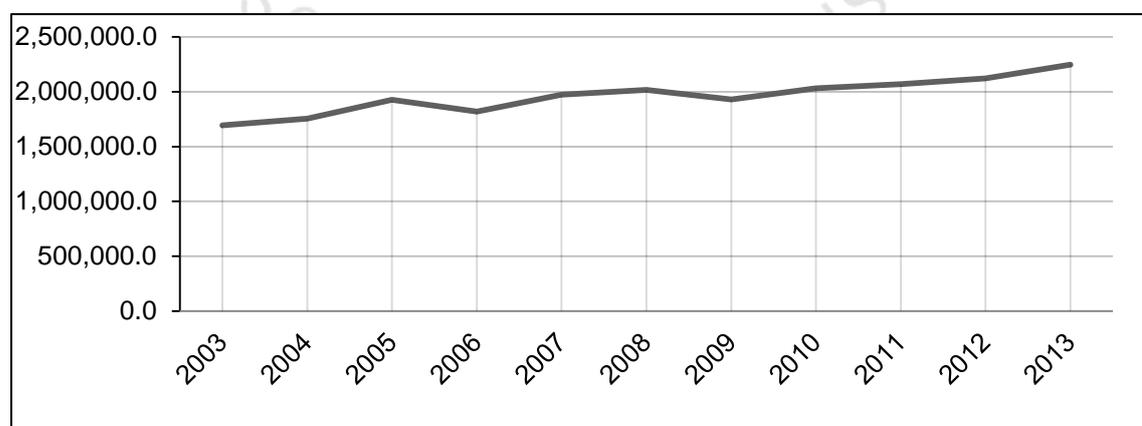
<b>Año</b>	<b>Ton.</b>	<b>Litros</b>	<b>Botellas de 250 ml</b>
2003	388,5	423.202,6	1.692.810.5
2004	402,8	438.780,0	1.755.119.8
2005	442,3	481.808,3	1.927.233.1
2006	417,7	455.010,9	1.820.043.6
2007	452,7	493.137,3	1.972.549.0
2008	462,7	504.030,5	2.016.122.0
2009	443,1	482.679,7	1.930.719.0
2010	466,1	507.734,2	2.030.936.8
2011	475,2	517.647,1	2.070.588.2
2012	486,7	530.174,3	2.120.697.2
2013	515,5	561.546,8	2.246.187.4

Elaboración propia

En la figura 2.1, se muestra el gráfico de la demanda interna aparente obtenida:

Figura 2.1.

Demanda interna aparente de botellas de 250ml de aceite de oliva



Elaboración propia

### **2.2.2. Demanda potencial**

La demanda potencial es la máxima demanda posible que se podría dar para uno o varios productos en un mercado determinado. Su principal objetivo es determinar el potencial de ventas que podría tener el proyecto, mostrando un posible límite máximo.

#### **a) Patrones de consumo**

La nueva tendencia a la alimentación saludable y al cuidado del peso por la que atraviesa el Perú es un hecho clave que marca los patrones de consumo; sin embargo, actualmente el sacha inchi y sus beneficios no son conocidos en el mercado y, por lo tanto, no existen datos numéricos de tendencias o patrones de consumo definidos.

Para lograr obtener alguna referencia del consumo per-cápita, se utilizará el nivel de consumo al que se debería llegar para optimizar los beneficios del producto. Según investigaciones de ESSALUD relacionadas al efecto del aceite de *Plukenetia volubilis* sobre la hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia, se concluye que el consumo óptimo de aceite de sacha inchi por día debería ser de 20 mililitros, equivalente a 2 cucharadas (ESSALUD, 2011)

#### **b) Determinación de la demanda potencial**

Para la determinación de la demanda potencial se multiplicará el consumo per cápita de aceite de sacha inchi a consumir por la cantidad total de pobladores peruanos.

Como consumo per-cápita de aceite de sacha inchi se utilizará el estudio realizado por ESSALUD que equivale a 7,3 litros por habitante al año. Por otro lado, la población peruana según el INEI (30 de junio del 2014), es de 30.814.175 personas.

La demanda potencial, calculada como un punto fijo en el proyecto, será aproximadamente de 224.943.477 botellas al año.

### 2.2.3. Proyección de la demanda y metodología del análisis

La metodología del análisis se enfoca en la demanda interna aparente ya que mantiene datos suficientes para estimar una tendencia y, a diferencia de la demanda potencial (demanda máxima), es más aproximada a la realidad.

Según la tabla 2.5, se realizó un análisis entre la regresión potencial, regresión logarítmica, regresión lineal y regresión exponencial para identificar la más adecuada a utilizar en la proyección. Se eligió la regresión lineal ya que presentó el mayor coeficiente de determinación. El análisis se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 2.5.

Análisis de regresiones

<b>Regresión</b>	<b>Coficiente de determinación</b>
Lineal	0,8773
Exponencial	0,8732
Potencial	0,8504
Logarítmica	0,8311

Elaboración propia

En la tabla 2.6 muestra la proyección de la demanda utilizando los datos obtenidos en la demanda interna aparente y en las estadísticas de la regresión lineal:

Tabla 2.6.

Demanda proyectada de aceite de oliva

<b>Año</b>	<b>Botellas de 250 ml</b>
2003	1.692.811
2004	1.755.120
2005	1.927.233
2006	1.820.044
2007	1.972.549
2008	2.016.122
2009	1.930.719
2010	2.030.937
2011	2.070.588
2012	2.120.697
2013	2.246.187
2014	2.549.732
2015	2.595.543
2016	2.641.354
2017	2.687.165
2018	2.732.976

Fuente: Sunat y Minag (2014).

Elaboración propia

### **2.3. Análisis de la oferta**

#### **2.3.1. Análisis de la competencia**

Las empresas que producen y comercializan el aceite de sachá inchi en el mercado peruano adquieren de por sí una estrategia de diferenciación frente a los otros aceites vegetales, debido a que tiene mayor cantidad de grasas insaturadas y mayor valor nutritivo. Sin embargo, entre los aceites de sachá inchi principalmente se adopta una estrategia de reducción de precios para ganar más participación. Estas empresas tienen experiencia y amplio conocimiento en el sector naturista incluyendo una cartera de clientes.

En teoría, las barreras de entrada para el ingreso de nuevos competidores son bajas, debido a que cualquier productor de la semilla de sachá inchi podría fabricar su propio aceite y entrar en la competencia; sin embargo, se identificaron dos factores claves que dificultan el éxito en la entrada de nuevos competidores.

- **Capital**

Por más que un agricultor tenga la idea de emprender en un proyecto de esta magnitud, se requiere de un capital significativo y los bancos usualmente no financian estos proyectos. Según el diario Gestión, recién en los primeros días de Junio del 2013 se hizo el primer financiamiento a pequeños agricultores de zonas entre la sierra y la selva, incluyendo terrenos, maquinaria y ventas aseguradas.

- **Calidad**

Este es un producto natural y con propiedades que ayudan a la buena alimentación de los seres humanos, debido a esto el nivel de calidad del producto debe ser impecable, por ejemplo, algunos productores comercializan este producto en botellas de plástico (lo cual empobrece sus propiedades) y no cuidan el tratamiento del aceite. El aceite de sachá inchi no puede ser sometido a temperaturas altas, ya que este pierde en gran parte sus propiedades.

### **2.3.2. Oferta actual**

Con respecto a las empresas productoras de aceite de sachá inchi, las más importantes son Agroindustrias Amazónicas S.A (Nacional), Unique S.A (Nacional), Roda Selva S.A.C. (Nacional), Amazon HealthProducts S.A.C (Nacional) y Andino Industrias S.A.C. (Nacional). No existen empresas importadoras del aceite ya que es un producto mayormente producido en el Perú. Con respecto a las empresas comercializadoras, se pensó incluir supermercados (Wong, Plaza Veja, Metro, Vivanda), bodegas y tiendas naturistas (puestos de venta), de todo el Perú urbano, con los cuales se podría negociar la cantidad y el precio.

En términos numéricos, no se puede obtener un dato aproximado de la oferta actual debido al bajo volumen de ventas y la baja trazabilidad que se tiene del producto.

## **2.4. Demanda para el proyecto**

### **2.4.1. Segmentación del mercado**

La segmentación de un mercado consiste en la división del mercado total heterogéneo en grupos más pequeños o segmentos homogéneos tomando como base de división las necesidades características de cada uno de los grupos. De esta manera se conoce mejor al consumidor. Una vez hecha la segmentación se elige el mercado meta para aplicar las estrategias respectivas.

La primera segmentación que se realizará a la población será de tipo geográfico, siendo el área de estudio de mercado el Perú urbano; la siguiente segmentación será de tipo psicográfico, dividiendo el área de estudio en niveles socio-económicos A, B y C. Se considerarán todas las edades y ambos géneros en la segmentación. En términos más cuantitativos, la cantidad de consumidores potenciales es de 9.640.063. (INEI y APEIM, 2012)

### **2.4.2. Selección del mercado meta**

Luego del análisis de segmentación el consumidor objetivo construido es:

- **Ubicación**

El consumidor promedio estará ubicado en las zonas urbanas del Perú.

- **Edad**

El consumidor será de todas las edades.

- **Nivel Socioeconómico**

Los consumidores estarán ubicados entre la clase media y la clase alta (NSE: A, B y C).

De acuerdo al perfil elegido se concluye que principalmente la ciudad de Lima representa el mercado meta.

### 2.4.3. Determinación de la demanda para el proyecto

Para determinar la demanda del proyecto se utilizó una encuesta dirigida a 50 personas que consumen aceite de oliva y que pertenecen a un nivel socioeconómico A B o C (ver Anexo 1. Encuesta). La encuesta brindó datos importantes de los consumidores como:

- **Datos cuantitativos**

Utilizados para conseguir porcentajes y estadísticas para obtener una demanda del proyecto en base a la demanda planteada de aceite de oliva.

- **Datos cualitativos**

Datos como la percepción del consumidor hacia el producto. El uso de estos datos requerirá el criterio del investigador para poder hacer predicciones sobre el comportamiento del mercado y aplicar estrategias de marketing.

De acuerdo a los datos consultados de Ipsos Apoyo y APEIM (Asociación peruana de empresas de investigación de mercados), en la tabla 2.7 se muestra la cantidad de habitantes por sector socioeconómico, seguido de las tablas 2.8 y 2.9 los cuales detallarán los cálculos para obtener el porcentaje que tiene el mercado objetivo dentro de todo el mercado del aceite de oliva.

Tabla 2.7.

Cálculo de población urbana peruana por sector socioeconómico

<b>Población Total Urbana</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
100%	3%	10%	29%	35%	23%
22.952.533	619.718	2.364.111	6.633.282	8.033.387	5.302.035

Fuente: APEIM. (2012)

Elaboración propia

Tabla 2.8.

Cálculo de población consumidora de aceite de oliva

NSE	A	B	C	D	E
<b>Población</b>	619.718	2.364.111	6.633.282	8.033.387	5.302.035
<b>Porcentaje consumidor de aceite de oliva</b>	72%	51%	26%	12%	4%
<b>Población consumidora</b>	446.197	1.205.697	1.724.653	964.006	212.081

Fuente: Ipsos apoyo (2012).

Elaboración propia

Tabla 2.9.

Cálculo del porcentaje de mercado que representa los niveles A, B y C

Total de consumidores	Consumidores A, B y C	Porcentaje de mercado A, B y C
4.552.635	3.376.547	74,17%

Fuente: Ipsos apoyo y APEIM (2012).

Elaboración propia

Por otra parte, con la información primaria obtenida por la encuesta se obtuvo que: 39 personas decidían que sí comprarían el producto (intensión de compra 78%); 31 personas respondieron, con un puntaje mayor o igual a 7 (en un rango del 1 al 10), que sí consumirían el producto (intensidad de consumo 62%); y 8 personas ya conocían el producto y algunos de sus beneficios (presencia 16%).

Para determinar la demanda del proyecto se deberán transformar los datos de la demanda interna aparente de aceite de oliva en un equivalente a aceite de sachá inchi. Utilizando el porcentaje de participación del mercado objetivo se obtiene la cantidad de botellas de aceite de oliva que demandarían los niveles A, B y C. Luego, con la intensión de compra y la intensidad de consumo se calcula la cantidad de botellas de aceite de sachá inchi que serían demandas por dicho mercado objetivo. Finalmente, el porcentaje de presencia será el factor determinante para calcular la demanda que se planificará cubrir (demanda del proyecto). La tabla 2.10 muestra los cálculos relacionados:

Tabla 2.10.

Cálculo de la demanda del proyecto

<b>Años</b>	<b>Botellas de 250ml de aceite de oliva</b>	<b>Botellas de 250ml demandadas por el NSE A B y C</b>	<b>Botellas de 250ml de aceite de sachá inchi</b>	<b>Demanda del proyecto en botellas de 250ml de aceite de sachá inchi</b>
2014	2.549.732	1.891.136	914.553	146.329
2015	2.595.543	1.925.114	930.985	148.958
2016	2.641.354	1.959.092	947.417	151.587
2017	2.687.165	1.993.070	963.849	154.216
2018	2.732.976	2.027.048	980.281	156.845

Fuente: Sunat, Minag, Ipsos, apoyo (2014) y APEIM (2012).

Elaboración propia

## **2.5. Comercialización**

### **2.5.1. Políticas de comercialización y distribución**

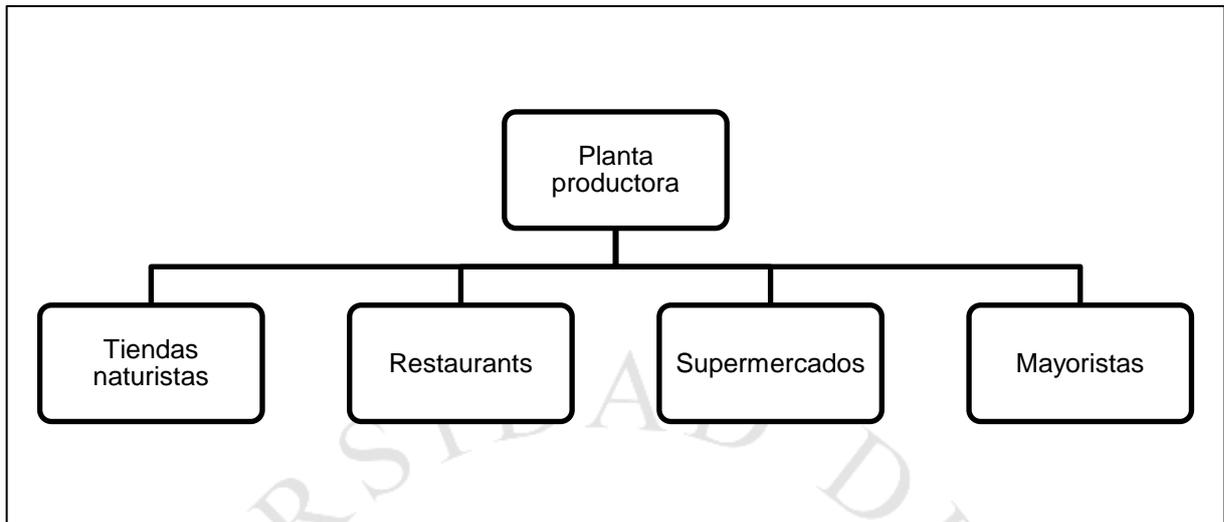
Un punto muy importante es el nivel de servicio que ofrece una empresa, ya que es un reflejo de la marca y del producto. El nivel de servicio se ve afectado por la probabilidad que el cliente encuentre el producto que busca en el tiempo y lugar adecuado; y dicha probabilidad está relacionada con la distribución del producto final. Por ello, se tendrá en consideración la correcta elección tanto de proveedores como de distribuidores y la adecuada planificación de envíos y evitar los faltantes del producto en los puntos de venta.

La política de distribución y comercialización de la empresa será bajo stock, considerando que el almacén de producto terminado tendrá una capacidad máxima para una semana. Esta política pretende cubrir los pedidos de los clientes en el menor tiempo posible.

La distribución de un bien está constituida por un grupo de personas y empresas que participan del flujo llegando hasta el consumidor final. En la distribución y comercialización que se realizará participarán intermediarios comerciales, siendo una distribución indirecta con respecto al consumidor final. En la figura 2.2 se ilustrarán los canales de distribución:

Figura 2.2.

Canales de distribución



Elaboración propia

- **Planta productora**  
Este campo representa a la planta de aceite de sachá inchi
- **Mayorista**  
Cliente mayorista encargado de distribuir el producto a los distribuidores minoristas o consumidor final.
- **Tiendas naturistas**  
Son tiendas que venden productos naturales las cuales representan una buena opción para posicionar el producto.
- **Supermercado**  
Centros de consumo masivo, según encuesta de IPSOS apoyo la mayoría de consumidores comprar aceite vegetal en los supermercados.
- **Restaurantes**  
Se distribuirá este producto a restaurantes que lo necesiten para la elaboración de sus platos

### **2.5.2. Publicidad y promoción**

La publicidad y promoción es una estrategia muy importante para impulsar las ventas del producto, ya que por los resultados de las encuestas se concluye que no muchas personas lo conocen y otras afirman haberlo escuchado pero no saben sus propiedades. Dicha estrategia se realizará con el apoyo de diferentes medios, como por ejemplo:

- **Medios de publicidad**

Se contratará con un intermedio de tiempo en la radio para informar a las personas la marca y los beneficios y usos del aceite de sachá inchi. Se analizó la viabilidad de implementar comerciales en la televisión pero por los costos no fue viable.

- **Publicidad**

Se elaborarán folletos los cuales informaran los usos y propiedades del aceite de sachá inchi junto con los puntos de venta disponibles. Se negociará el apoyo por parte de los supermercados y tiendas naturistas para que sus logotipos figuren en el folleto.

- **Promoción de ventas**

Se realizarán muestras del producto en los supermercados mediante la degustación de una ensalada aderezada con aceite de sachá inchi; también se negociará con bodegas y tiendas naturistas para que el producto esté en zona visible, de preferencia cerca de la caja de pago para que el cliente, consecuentemente, se informe de él.

- **Marketing Digital**

Para llegar al cliente de la manera adecuada y lograr que interiorice la marca se utilizarán redes sociales (especialmente Facebook) con actividad constante (realizando concursos y atención al cliente) y se intentará captar la mayor cantidad de consumidores, logrando interacción, retroalimentación y viralización de marca.

### 2.5.3. Análisis de precios

#### a) Tendencia histórica de los precios

Respecto a la tendencia de precios del aceite de sacha inchi, no se encuentra un registro histórico en alguna base de datos, pero para poder aproximar los cálculos del precio, se utilizaron los datos de valor FOB de las exportaciones. La metodología a usar en este punto fue sacar un promedio de los precios en valor FOB de las exportaciones del Perú en el año, y asumir que la diferencia entre el valor FOB y Exwork con respecto a costos logísticos es equivalente al costo de transporte al cliente final. En la tabla 2.11 y figura 2.3 se podrán observar los precios planteados por botella de 250ml.

Tabla 2.11.

Valor FOB de botellas de 250ml de aceite de sacha inchi

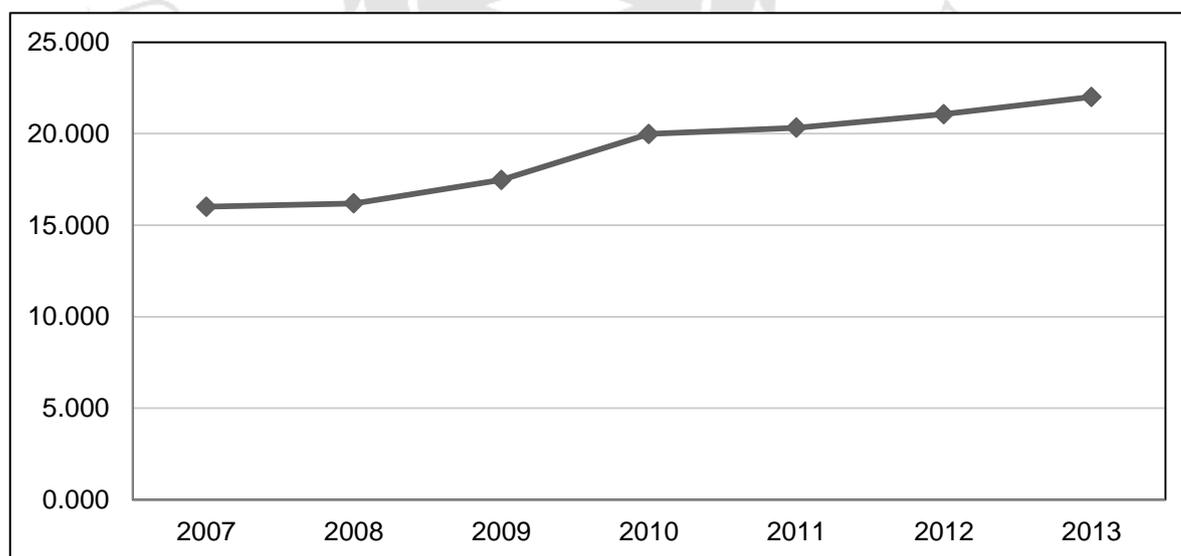
Años	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Valor FOB S/.	16,007	16,190	17,476	19,986	20,325	21,0675	22,005

Fuente: Sunat (2014).

Elaboración propia

Figura 2.3.

Gráfico de tendencia de precios de aceite de sacha inchi 250ml



Fuente: Sunat (2013).

Elaboración: propia

## b) Precios actuales

Según la Sunat, el valor FOB de la botella de aceite de sachá inchi en el mercado es de 22,906 soles (Sunat, 2014), dato que sirve como referencia para plantear el precio de venta del producto terminado.

Además, los precios dirigidos al consumidor final de cuatro marcas diferentes de botellas de 250ml de aceite de sachá inchi extra virgen, extraídos de la cadena de supermercados Wong, se detallan en la tabla 2.12.

Tabla 2.12.

Precios de botellas de aceite de sachá inchi de 250ml

	Agroindustrias Amazónicas S.A.	Peruvian Functional Foods S.A.C	El Cacique S.A.C	Productos Encurtidos S.A.
Precio (S/.)	26,5	22,8	31,5	26,9

Fuente: Wong (2015).

Elaboración propia

Analizando la información previa, se establece el precio de venta en 22 soles por botella. Dicho precio estaría alineado al valor del mercado y permitiría colocar un precio competitivo por parte de los distribuidores hacia el consumidor final.

## 2.6. \* Análisis de los insumos principales \*

### 2.6.1. \* Características principales de la materia prima \*

La materia prima a utilizar para la elaboración del aceite son las semillas de sachá inchi que vienen del fruto de la planta de sachá inchi. Estas tiene diversos nombres como inca inchi, maní del inca, maní del monte, sachá inchik, inguineroqui y duce (MINAG, 2012).

Existen 2 variedades de semilla de sachá inchi: la *Plukenetia volubilis* y *Plukenetia huayllabambana*. La primera crece en selva baja mientras que la segunda en selva alta, adaptándose a climas cálidos con requerimiento permanente de luz, agua y

buen drenaje. La tabla 2.13 contiene un comparativo, en porcentajes, de los diferentes componentes y ácidos grasos que contienen las semillas de cada especie.

Tabla 2.13.

Componentes *Plukenetia huayllabambana* y *Plukenetia volubilis*

Componentes (%)	<i>Plukenetia huayllabambana</i>	<i>Plukenetia volubilis</i>
	Semilla	Semilla
Grasa	54,3 ± 1,0	49,0 ± 1,0
Proteínas	24,5 ± 1,2	29,6 ± 0,5
Cenizas	3,8 ± 0,4	2,7 ± 0,2
Fibra	7,4 ± 0,5	6,6 ± 0,7
Carbohidratos	10,0 ± 0,7	12,1 ± 1,3

Fuente: SciElo Perú (2013).

El componente más importante para el producto desarrollado es la grasa, debido a que en esta se encuentran los ácidos grasos. Según el estudio de SciFloPerú, la *Plukenetia huayllabambana* presenta mayor cantidad de grasa en su composición. Sin embargo, en la *Plukenetia volubilis* se tiene mayor cantidad de grasas insaturadas. La tabla 2.14 muestra la composición de los ácidos grasos saturados e insaturados.

Tabla 2.14.

Grasas saturadas e insaturadas *Plukenetia huayllabambana* y *Plukenetia volubilis*

Ácidos Grasos (%)	<i>Plukenetia huayllabambana</i>	<i>Plukenetia volubilis</i>
	Semilla	Semilla
Acido Palmítico	5,3	3,8
Acido Esteárico	1,9	2,3
Ácido Oleico	9,6	8,7
Ácido Linoléico	29,3	34,6
Ácido Linolénico	53,9	50,6

Fuente: SciElo Perú (2013).

De acuerdo a la tabla, se observa que la cantidad de grasas insaturadas (Oleico, Linoléico y Linolénico) en la *Plukenetia huayllabambana* es el 92,8% de su composición mientras que en la *Plukenetia volubilis* es el 93,9%; sin embargo, la *Plukenetia huayllabambana* contiene mayor cantidad de grasa con respecto a la *Plukenetia volubilis*. Al multiplicar el factor de grasa (54,3% y 49,0% respectivamente)

con los porcentajes respectivos de grasas insaturadas, la huayllabambana resulta con 50,39% de ácidos grasos insaturados mientras que en la volubilis 46,01%.

Bajo un enfoque de rendimiento en la obtención de aceite y de grasas insaturadas, a pesar que la diferencia no es muy significativa, la huayllabambana parecería ser la mejor opción. Sin embargo, la volubilis fue la materia prima elegida ya que presenta mayor desarrollo técnico en su estudio, su cultivo y sus procesos productivos; también es más cultivada por los agricultores teniendo mayor disponibilidad en términos de hectáreas y producción. En la tabla 2.15 se mostrarán características de la materia prima de manera detallada.

Tabla 2.15.

Ficha de características del sacha inchi

<b>Nombre científico</b>	<i>Plukenetia volubilis linneo</i>
<b>Familia</b>	Euphorbiaceae
<b>Nombre local</b>	Sacha inchi
<b>Origen</b>	Amazonía Peruana
<b>Ácido graso saturado</b>	6,39
<b>Ácido graso insaturado</b>	93,69
<b>Rendimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Primer año 1000 kg de capsula / Ha</li> <li>• Segundo año 4000 kg de capsula / Ha</li> <li>• Tercer año 5000 kg de capsula / Ha</li> </ul>
<b>% de semilla</b>	50%-54%
<b>% de capsula</b>	46%-50%
<b>% de almendra</b>	33%-35%
<b>% de cáscara</b>	65%-67%
<b>Peso por semilla</b>	45-100 gramos
<b>Diámetro de semilla</b>	1.5 cm a 2 cm
<b>Características</b>	Planta perenne oleaginoso la cual ha sido cultivada por el pueblo indígena de hace siglos, crece en tierra arcillosa y acida y en temperaturas de 10 a 36 grados Celsius y necesita un suministro constante a la hora de crecer
<b>Variedades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pinto recodo</li> <li>• Tambo Yaguas</li> <li>• Muyuy</li> <li>• Rio Putumayo</li> <li>• Cumbaza</li> </ul>

Fuente: Minag y Profound (s.f.).

Elaboración propia

La figura 2.4 muestra una fotografía del sacha inchi como fruto.

Figura 2.4.

Fotografía del fruto sacha inchi



Fuente: [www.inkanatural.com](http://www.inkanatural.com) (s.f.)

Por último, en la tabla 2.16 se podrá comparar sus nutrientes con los de otras semillas de las cuales parten productos sustitutos.

Tabla 2.16.

Nutrientes de semillas oleaginosas

Nutrientes (%)	Semillas de oleaginosas							
	Sacha inchi	Soya	Maíz	Maní	Girasol	Algodón	Palma	Oliva
<b>Proteínas</b>	33,0	28,0	-	23,0	24,0	32,9	-	-
<b>Aceite total</b>	49,0	19,0	-	45,0	48,0	16,0	-	-
<b>Palmítico</b>	3,8	10,5	11,0	12,0	7,5	18,4	45,0	13,0
<b>Esteárico</b>	2,5	3,2	2,0	2,2	5,3	2,4	4,0	3,0
<b>Oleico</b>	8,3	22,3	28,0	43,3	29,3	18,7	40,0	71,0
<b>Linoléico</b>	36,8	54,5	58,0	36,8	57,9	57,7	10,0	10,0
<b>Linolénico</b>	48,6	8,3	1,0	0,0	0,0	0,5		1,0

Fuente: Hazen y Stoewesand, Cornell University, Ithaca – USA (1980).

Elaboración propia

Por lo que se puede analizar en la tabla el sacha inchi presenta la mayor cantidad de aceite total y el mayor contenido de ácido graso Linolénico con respecto a las otras semillas. Este ácido graso es mayormente conocido como: “Omega-3”, el cual es beneficioso para la salud y ayuda a reducir colesterol y problemas cardiovasculares. El otro ácido graso con mayor porcentaje dentro de la materia prima es el Linoléico que

comúnmente se le llama “Omega-6”, este tiene propiedades parecidas al Omega-3 las cuales enfocan beneficios al sistema cardiovascular.

Asimismo, se concluye que es una de las semillas que contiene mayor cantidad de proteínas. Sin embargo, la mayoría de estas quedan en la merma (denominada “torta”), la cual se podrá comercializar como un sub-producto principalmente destinado a la ganadería o la acuicultura y así poder reducir desperdicios y cubrir costos en el proyecto.

### 2.6.2. Disponibilidad de insumos

Con respecto a la disponibilidad de insumos, la tabla 2.17 resume datos de los departamentos que producen la materia prima, como también las épocas disponibles:

Tabla 2.17.

Información de ubicación y disponibilidad de sachá inchi

Zonas productoras	San Martín, Ucayali, Huánuco, Amazonas, Madre de dios Loreto
Época con mayor cosecha	Julio – Noviembre
San Martín	821 Hectáreas de producción al 2010 y con alrededor de 20 mil hectáreas potenciales

Fuente: Proamazonía y Drasam (2011).

Elaboración propia

En base a lo investigado, se escogió al departamento de San Martín como muestra de análisis, ya que actualmente tiene el 50% de producción de sachá inchi en el Perú. La tabla 2.18 contiene los datos de producción y hectáreas sembradas.

Tabla 2.18.

Producción anual de sachá inchi en el departamento de San Martín

Años	Producción (Ton.)
2006	115,4
2007	1447,4
2008	2635,9
2009	2288,2
2010	2412,2

Fuente: Drasam (2011).

Elaboración propia

Luego para hallar la cantidad de sachá inchi requerido se utilizó la demanda del proyecto y se multiplicó por el rendimiento que tiene el sachá inchi para su conversión a aceite (ver punto 5.2.2.3 Balance de materia: Diagrama de bloques), en la tabla 2.19 se observa el requerimiento en toneladas de sachá inchi para el proyecto.

Tabla 2.19.

Requerimiento de sachá inchi en toneladas para satisfacer la demanda

Años	Demanda del proyecto (botellas 250 ml)	*Demanda del proyecto (Ton)	Requerimiento (Ton)
2014	146.329	33,4	125,9
2015	148.958	34,0	128,1
2016	151.587	34,6	130,4
2017	154.216	35,2	132,7
2018	156.845	35,8	134,9

Nota: \*Rendimiento 26.53%

Elaboración propia

Por último, en la tabla 2.20, el cual es elaborado por el MEF (Ministerio de economía y finanzas), se muestra la demanda máxima de las empresas industriales (bajo supuestos de máxima capacidad) que requieren sachá inchi para sus procesos. Se contrastó dicha demanda máxima con la producción total regional y se determinó una holgura, la cual podrá ser asumida como una disponibilidad inmediata bajo un escenario pesimista.

Tabla 2.20.

Demanda de sachá inchi por empresas

Empresas	Demanda 2012(Ton)	Capacidad de demanda (Ton)
Andino Industrias	77	240
Agroindustrias Amazónicas	98	720
Roda Selva SAC	32	150
Agroindustrias Macroselva EIRL	49	300
Amazon HealthProducts	270	360
<b>TOTAL</b>	<b>526</b>	<b>1.770</b>

Fuente: MEF (2013).

En conclusión, aproximadamente 1.770 toneladas de sachá inchi pueden ser demandas como máximo por otras empresas. La producción proyectada para el departamento de San Martín según los datos obtenidos (si se considera como constante el último año hallado) es de 2412,2 toneladas. Se concluye que existen 642,2 toneladas de holgura las cuales son suficientes para abastecer el proyecto. La tabla 2.21 muestra el porcentaje de utilización en base al año de mayor requerimiento en la vida útil del proyecto (2018).

Tabla 2.21.

Porcentaje de utilización de materia prima (San Martín)

MP disponible (Ton.)	MP requerida (Ton)	Porcentaje utilizado
642,2	134,9	21,01%

Nota: MP = Materia Prima

Elaboración propia

### 2.6.3. Costos de la materia prima

Como ya fue mencionado previamente el departamento de San Martín mantiene gran potencial para sostener el proyecto. Según estudios de la región, el precio en chacra fluctúa entre 2,00 y 6,00 soles por kilo a través de los años (DRASAM, 2012).

# CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

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

Para determinar la localización más óptima del proyecto se establecieron una serie de factores, los cuales están divididos en 3 grupos: Factores Predominantes, Factores de Macro localización y Factores de Micro localización.

### **Factores Predominantes:**

- Proximidad de la materia prima.
- Cercanía al mercado.
- Requerimientos de infraestructura y condiciones económicas.

### **Factores de Macro localización:**

- Disponibilidad de materia prima.
- Cercanía al mercado.
- Disponibilidad de mano de obra y sus costos.
- Disponibilidad de energía eléctrica.
- Abastecimiento de agua.
- Vías de acceso.
- Disponibilidad de terreno.
- Reglamentaciones fiscales y legales.

### **Factores de Micro localización:**

- Disponibilidad de terrenos.
- Costo del terreno.
- Vías de acceso.
- Cercanía al mercado.
- Facilidades comunales.
- Recurso humano.

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

El Perú tiene 24 departamentos los cuales han sido analizados de acuerdo a los Factores Predominantes escogidos, a continuación se presentarán las conclusiones obtenidas en cada factor.

**Proximidad a la materia prima:** el sacha inchi proviene principalmente de la selva peruana; sin embargo, el análisis de este factor se ve afectado significativamente con el mercado objetivo, por los costos que surgen de transporte. De acuerdo a lo investigado en el punto 2.6 los departamentos con mayor producción de sacha inchi son: San Martín y Ucayali. Las distancias de estos departamentos hacia la ciudad capital se detallan en la tabla 3.1.

Tabla 3.1.

Distancias Ucayali–Lima y San Martín-Lima

Departamentos	Distancia aérea (km)	Tiempo aéreo (h)	Distancia terrestre (km)	Tiempo terrestre (h)
Ucayali	499	1	840	20 horas
San Martín	763	1.5	1.445	22 horas

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (s.f.)

Elaboración propia

La ruta terrestre de Ucayali a Lima es: Aguaytía, Tingo María, Huánuco, Cerro de Pasco, La Oroya, Lima La ruta aérea es desde la ciudad de Pucallpa hasta la ciudad de Lima. La ruta terrestre de San Martín a Lima es: Tarapoto, Moyobamba, Rioja, Bagua, Olmos, Chiclayo, Lima. La ruta aérea es desde la ciudad de Tarapoto hasta la ciudad de Lima.

**Cercanía al mercado:** Lima representa una opción atractiva para el proyecto al contener una alta concentración del mercado objetivo. Con respecto a las provincias que destacaron en el análisis de proximidad de materia prima, se puede ver que Ucayali se encuentra más cerca al departamento de Lima, lo cual le da una posición ventajosa con respecto a San Martín; sin embargo, San Martín posee mejores condiciones de vías de acceso y un posicionamiento más cercano a los departamentos de Lambayeque, La Libertad, Piura y Tumbes, los cuales representan un significativo 28,89% de densidad

poblacional. La tabla 3.2 se muestra las densidades poblacionales de los departamentos del Perú.

Tabla 3.2.

Densidad poblacional por departamento

Departamento	Densidad poblacional (Hab./km <sup>2</sup> )	Porcentaje
Lima	269,96	30,51%
Lambayeque	86,38	9,76%
La libertad	70,26	7,94%
Piura	50,14	5,67%
Tumbes	48,88	5,52%
Cajamarca	45,44	5,14%
Ica	35,65	4,03%
Ancash	31,45	3,55%
Junín	29,81	3,37%
Huánuco	22,72	2,57%
Huancavelica	21,85	2,47%
Apurímac	21,63	2,44%
Tacna	20,46	2,31%
Arequipa	19,66	2,22%
Puno	19,13	2,16%
Cusco	17,95	2,03%
San Martín	15,73	1,78%
Ayacucho	15,2	1,72%
Pasco	11,89	1,34%
Moquegua	11,11	1,26%
Amazonas	10,64	1,20%
Ucayali	4,66	0,53%
Loreto	2,73	0,31%
Madre de dios	1,5	0,17%
TOTAL	884,83	100,00%

Fuente: INEI. (2012)

Elaboración propia

**Requerimientos de infraestructura y condiciones económicas:** el requerimiento de infraestructura es un punto importante ya que la planta productiva debe estar en una zona que cuente con servicios básicos e instalaciones, que permitan la producción continua de la planta. De acuerdo a este factor, Lima es la opción con

mayor calidad de infraestructura y condiciones económicas<sup>1</sup>. En resumen, según los Factores Predominantes, se escogieron:

- Lima
- San Martín
- Ucayali

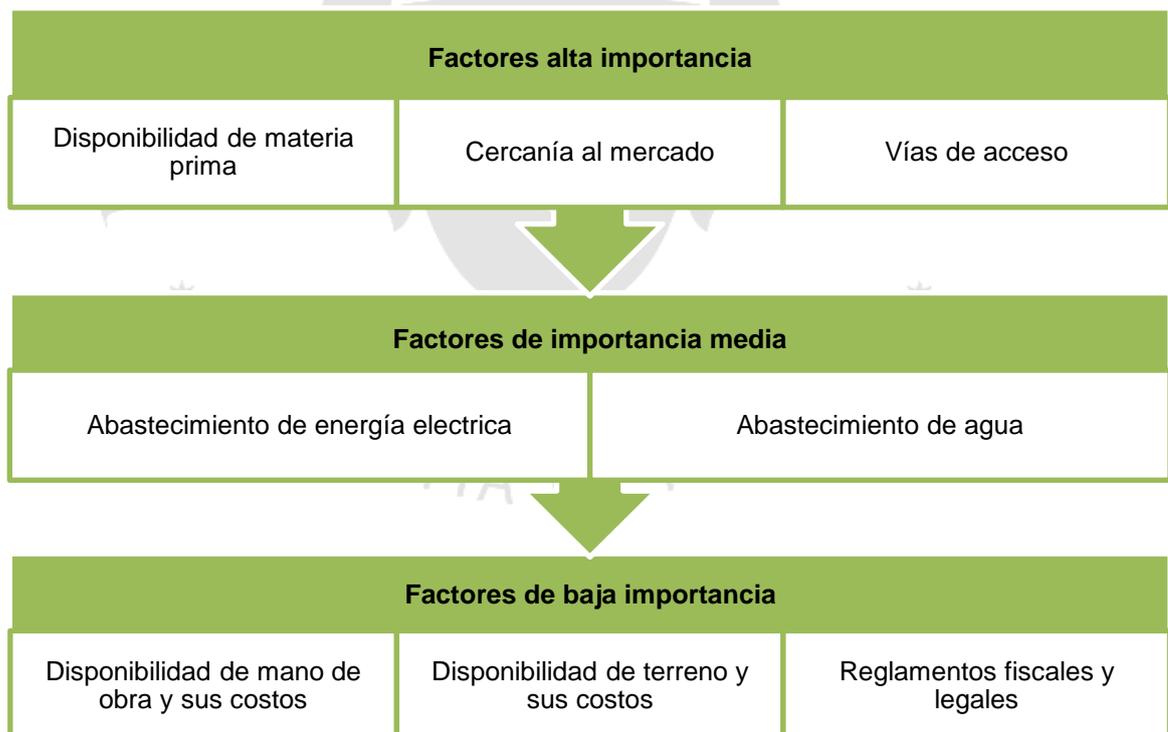
### 3.3. Evaluación y selección de localización

#### 3.3.1 Evaluación y selección de macro localización

En base a los factores de macro localización, se realizó un análisis detallado que permitió la elección adecuada del departamento dónde se ubicará el proyecto, eligiendo entre Lima, San Martín y Ucayali (**ver anexos del 2 al 12**). La figura 3.1 muestra la calificación jerárquica de los factores que se concluyó en el análisis.

Figura 3.1.

Jerarquía de factores de macro localización



Elaboración propia

<sup>1</sup>Por otro lado, según el Banco Central de Reserva del Perú, el PBI regional de San Martín (6.5%) crece a un ritmo mayor que el nacional (6.0%) y el PBI regional de Ucayali es de 5.3%

Para el análisis se utilizará la siguiente codificación:

- Disponibilidad de materia prima = A
- Cercanía al mercado = B
- Disponibilidad de mano de obra y sus costos = C
- Abastecimiento de energía eléctrica = D
- Abastecimiento de agua = E
- Vías de acceso = F
- Disponibilidad de terrenos = G
- Reglamentos fiscales y legales = H

En la tabla 3.3 se presenta la Matriz de Enfrentamiento de los factores para determinar las ponderaciones. En la tabla 3.4 se realiza el Ranking de Factores utilizando los pesos ponderados y las calificaciones de las zonas. Se debe considerar que la escala aplicada para el análisis dispone: Excelente o Muy abundante, de 9 a 10; Muy Buena o Abundante, de 7 a 8; Buena o Buena Cantidad, de 5 a 6; Regular, de 3 a 4; y Mala o Escasa, de 1 a 2.

Tabla 3.3.

Matriz de Enfrentamiento (macro localización)

	A	B	C	D	E	F	G	H	Suma	Peso
A	<del>1</del>	1	1	1	1	1	1	1	7	20,00%
B	1	<del>1</del>	1	1	1	1	1	1	7	20,00%
C	0	0	<del>1</del>	0	0	0	1	1	2	5,71%
D	0	0	1	<del>1</del>	1	0	1	1	4	11,43%
E	0	0	1	1	<del>1</del>	0	1	1	4	11,43%
F	1	1	1	1	1	<del>1</del>	1	1	7	20,00%
G	0	0	1	0	0	0	<del>1</del>	1	2	5,71%
H	0	0	1	0	0	0	1	<del>1</del>	2	5,71%
									35	100,00%

Elaboración propia

Tabla 3.4.

Ranking de Factores (macro localización)

Factores	Peso	Lima		San Martín		Ucayali	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
<b>A</b>	20,00%	4	0,80	10	2,00	10	2,00
<b>B</b>	20,00%	10	2,00	6	1,20	7	1,40
<b>C</b>	5,71%	8	0,46	5	0,29	6	0,34
<b>D</b>	11,43%	9	1,03	4	0,46	5	0,57
<b>E</b>	11,43%	9	1,03	4	0,46	2	0,23
<b>F</b>	20,00%	9	1,80	8	1,60	4	0,80
<b>G</b>	5,71%	4	0,23	6	0,34	8	0,46
<b>H</b>	5,71%	3	0,17	10	0,57	10	0,57
		<b>Total</b>	<b>7,51</b>	<b>Total</b>	<b>6,91</b>	<b>Total</b>	<b>6,37</b>

Elaboración propia

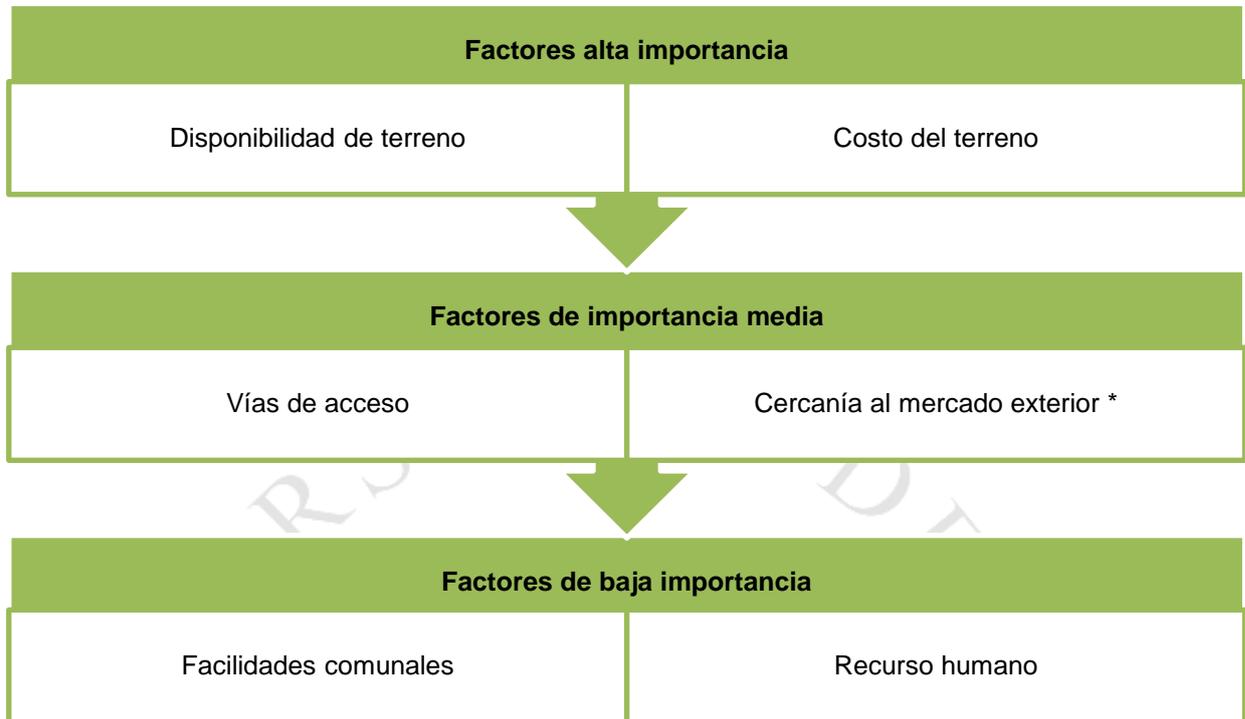
Terminado el análisis de macro localización, la mejor opción para elegir es el departamento de Lima.

### 3.3.2 Evaluación y selección de micro localización

Después del resultado de la macro localización, se realizó el mismo procedimiento para ubicar la planta en algún distrito de Lima. Los distritos que se analizaron fueron Independencia, Los Olivos y Lurín. Se optó por tener dentro de las opciones ubicaciones tanto de la zona norte como en la zona céntrica y sur de Lima (**ver anexo 11 y anexos del 13 al 15**). La figura 3.2 muestra la calificación jerárquica de los factores que se concluyó en el análisis.

Figura 3.2.

Jerarquía de factores de macro localización



Elaboración propia

En la tabla 3.5 se presenta la Matriz de Enfrentamiento de los factores para determinar las ponderaciones. En la tabla 3.6 se realiza el Ranking de Factores utilizando los pesos ponderados y las calificaciones de las zonas. Se debe considerar la misma escala de análisis que fue aplicada en la macro localización. Para ambas tablas se utilizará la siguiente codificación:

- Disponibilidad de terrenos = A
- Costos de terreno = B
- Vías de acceso = C
- Cercanía al mercado exterior= D
- Facilidades comunales = E
- Recurso humano= F

Tabla 3.5.

Matriz de enfrentamiento (micro localización)

	A	B	C	D	E	F	Suma	Peso
A	<del>1</del>	1	1	1	1	1	5	27,78%
B	1	<del>1</del>	1	1	1	1	5	27,78%
C	0	0	<del>1</del>	1	1	1	3	16,67%
D	0	0	1	<del>1</del>	1	1	3	16,67%
E	0	0	0	0	<del>1</del>	1	1	5,56%
F	0	0	0	0	1	<del>1</del>	1	5,56%
							18	100%

Elaboración propia

Tabla 3.6.

Ranking de factores (micro localización)

Factores	Peso	Independencia		Los Olivos		Lurín	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
A	27,78%	8	2,22	10	2,78	6	1,67
B	27,78%	6	1,67	2	0,56	10	2,78
C	16,67%	10	1,67	9	1,50	6	1,00
D	16,67%	6	1,00	8	1,33	4	0,67
E	5,56%	6	0,33	8	0,44	4	0,22
F	5,56%	6	0,33	8	0,44	4	0,22
		<b>Total</b>	<b>7,22</b>	<b>Total</b>	<b>7,06</b>	<b>Total</b>	<b>6,56</b>

Elaboración propia

Terminado el análisis de localización, se concluye que la ubicación óptima para la planta productora de aceite de sacha inchi sería el distrito de Independencia, en el departamento de Lima.

## CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

### 4.1. Relación tamaño-mercado

En este punto se evalúa de manera comparativa el tamaño de planta y la demanda del mercado. Para comenzar el análisis es necesario saber la demanda de botellas de sachá inchi de 250 mililitros que se piensa cubrir, para esto se remitirá a la información calculada en el punto 2.4.3 Determinación de la demanda para el proyecto

Debido a que la regresión utilizada implica un crecimiento anual, la mayor demanda será la del último año proyectado (2018). La relación tamaño mercado será de 156.845 botellas de sachá inchi de 250 ml.

### 4.2. Relación tamaño-recursos productivos

En esta relación se asocian diversos recursos que se utilizan para lograr el proceso de producción de la planta de manera exitosa, por ejemplo, la mano de obra no especializada (principalmente operarios), la mano de obra especializada (supervisores, técnicos, personal administrativo, ingenieros, etc.), los insumos (principalmente el sachá inchi, el cual es la materia prima) y los servicios de energía eléctrica y agua.

En los capítulos anteriores se demostró cuantitativamente que existe disponibilidad suficiente de materia prima, mano de obra e infraestructura. Para el proyecto, la relación tamaño-recurso productivo no representa un limitante.

### 4.3. Relación tamaño-tecnología

El proceso de producción contará con operaciones tanto manuales como automáticas. El uso de ambos permitirá un producto de buena calidad y un volumen de producción adecuado para cubrir la demanda. Para determinar la relación tamaño-tecnología se deberá primero conocer los procesos necesarios para la elaboración del aceite (**ver 5.3.2. Proceso de producción**) y luego identificar cual sería el posible cuello de botella.

El proceso productivo, en general, consta de las operaciones de: descascarado, tostado, prensado en frío, filtración y envasado. El punto crítico en el proceso es la operación de prensado en frío. Normalmente, esta máquina se manda a diseñar con una capacidad óptima estimada para el proceso. La capacidad de la prensa se estimó tomando el requerimiento en litros del año de mayor demanda, 39.211 litros, se redondeó la cifra a 40.000 litros y se dividió por el tiempo disponible de producción. El cálculo se muestra a continuación:

$$\frac{40.000 \times \frac{\text{litros desachainchi}}{\text{año}}}{52 \frac{\text{semanas}}{\text{año}} \times 5 \frac{\text{días}}{\text{semana}} \times 1 \frac{\text{turno}}{\text{día}} \times 8 \frac{\text{horas}}{\text{turno}} \times 0.9 \times 0.9} = 23,742 \frac{\text{litros}}{\text{hora}}$$

La capacidad de la máquina será de 23,742 litros por hora (incluyendo 90% de eficiencia y 90% de utilización), para que la tecnología pueda cubrir eficientemente la demanda sin presentar demasiada capacidad ociosa. La relación tamaño tecnología es de 40.000 litros de aceite de sachá inchi equivalente a 160.000 botellas de 250 ml al año.

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

Para hallar el punto de equilibrio del proyecto es necesario conocer los costos fijos, costos variables y el precio del producto. Para el caso, los costos fijos se muestran en la tabla 4.1 los cuales se obtuvieron del Capítulo VII, Aspectos Económicos y Financieros.

Tabla 4.1.

Costos fijos en soles al año

Costo Fijo	Monto (soles)
Sueldos M.O.D.	188.370
Sueldos M.O.I.	490.677
Energía eléctrica	31.886
Agua	16.698
Total	717.631

Elaboración propia

La tabla 4.2 muestra los costos variables involucrados:

Tabla 4.2.

Costos variables para una botella de 250 ml de aceite de sachá inchi

Rubro	Costo unitario (soles)
Semilla de Sacha inchi(1 kilo)	7,50
Envase de 250 ml	1,12
Caja para botellas de 250 ml	2,46
Tapa para la botella	0,70
Etiqueta	0,83
Otros	1,00
Total	13,61

Elaboración propia

En base al precio ya estimado en el punto 2.5.3 análisis de precios, punto de equilibrio se describe por la siguiente fórmula

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{\text{Costos Fijos}}{\text{Precio} - \text{Costo Variable}}$$

El punto de equilibrio del proyecto sería equivalente a 85.535 botellas de 250 ml.

#### 4.5. Selección del tamaño de planta

Para la selección del tamaño máximo de planta se utilizó la tabla 4.3 el cual muestra todo lo detallado anteriormente.

Tabla 4.3.

Tamaño de planta

Descripción	Botellas de 250ml de aceite de sachá inchi
Tamaño – Recursos Productivos	589.656
Tamaño – Tecnología	160.000
Tamaño – Mercado	156.845
Tamaño – Punto de Equilibrio	85.535

Elaboración propia.

Se concluye que el tamaño máximo de planta se limita y por el tamaño del mercado ya que no es rentable producir más de lo demandado y la tecnología lo permite

## CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

### 5.1. Definición del producto basada en sus características de fabricación

#### 5.1.1. Especificaciones técnicas del producto

El aceite de sacha inchi, es el aceite vegetal con mayor porcentaje de grasas insaturadas, es por esto que es un producto atractivo para el mercado saludable. Los ácidos grasos principales que contiene son el Omega-3 y Omega-6. A continuación en la tabla 5.1 se mostrará los componentes químicos de este aceite, mientras que la tabla 5.2 mostrará las características físico-químicas:

Tabla 5.1.  
Componentes químicos del aceite de sacha inchi

<b>Componentes</b>	<b>Valor</b>
Colesterol	0g
Sodio	0g
Carbohidratos totales	0g
Proteína	0g
Mirístico	1,24%
Palmítico	5,61%
Estearico	2,23%
Oleico	9,60%
Linoléico	36,99%
Linolénico	44,33%

Fuente: IIAP. (2011)  
Elaboración propia

Tabla 5.2.

Características físico-químicas del aceite de sachá inchi

Características fisicoquímicas	Valor
Peso específico (g/cc) a 15°C	0,9290852
Color (U. Rojo lovibond)	2,86783
Índice de refracción a 25°C	1,480125
Viscosidad a 37°C (centistokes)	44,7795
Índice de Iodo (g de I/100g grasa)	189
Índice de peróxido (meq. Oxígeno activo/1000g grasa)	4,139
M. Insaponificable (g insaponificable/100g)	0,242
I. de saponificación (mg KOH/g grasa)	229,583
Índice de acidez (mg KOH/g grasa)	1,277
Ceniza (%)	0,241
Humedad (%)	0,024

Fuente: IIAP. (s.f.)

Elaboración propia

## 5.2. Tecnologías existentes y procesos de producción

### 5.2.1. Naturaleza de la tecnología requerida

#### a) Descripción de la tecnología existente

Para la extracción de aceite de la semilla de sachá inchi existen diferentes tipos de métodos y procesos. Para la selección de la tecnología se describirán brevemente en qué consiste cada proceso:

- **Extracción por arrastre de vapor**

Consiste en separar sustancias insolubles en agua y ligeramente volátiles de otros productos no volátiles mediante la inyección de vapor de agua al interior de la mezcla. Los compuestos no volátiles son destilados con cierta rapidez por debajo del punto de ebullición del agua. El vapor de agua se condensa formando una fase inmisible<sup>2</sup> y cede calor a la mezcla para lograr su evaporación. Posterior a esto se debe separar el aceite del resto del producto de la destilación.

<sup>2</sup>La palabra inmisible es usada en el campo de la química. Se deriva del concepto de miscibilidad (propiedad de ciertas sustancias de mezclarse en distintas proporciones y formar una solución homogénea).

- **Extracción por destilación al vacío**

Básicamente es un proceso común de destilación con la diferencia que se genera un vacío parcial por dentro del sistema de destilación para poder destilar las sustancias por debajo de su punto de ebullición normal (se reduce aproximadamente la mitad). Se utiliza cuando la temperatura de ebullición del compuesto a destilar es superior a la temperatura de descomposición química del producto.

- **Extracción por CO<sub>2</sub> supercrítico**

Este es un proceso reciente para la tecnología de obtención de extractos herbales, mejoras en las propiedades de alimentos, extracción de aceites, entre otros. El CO<sub>2</sub> es un gas inocuo que bajo condiciones supercríticas<sup>3</sup> se convierte en un disolvente muy potente (líquido) y a la vez en un separador eficaz (gas).

- **Extracción por prensado en caliente**

Este es un proceso por el cual las la almendra de sachá inchi ingresa triturada a una prensa la cual ejerce presión a altas temperaturas para poder obtener el aceite. Desde un punto de vista de rendimiento es factible realizar este método; sin embargo requiere utilizar tratamientos químicos como refinamientos que priva al producto terminado de gran parte de sus vitaminas, antioxidantes, etc.

- **Extracción por prensado en frío**

Este proceso es un modo de extracción que se realiza manteniendo la temperatura ambiente (máximo 45 grados centígrados). La metodología es la misma que la del prensado en caliente a diferencia que con este modo se previene la proporción de ácidos grasos esenciales, vitaminas y otras propiedades, además que no se necesitan aditivos por lo que la extracción se mantiene bajo un proceso natural.

---

<sup>3</sup>Condiciones de presión y temperatura por encima del punto crítico. El compuesto se comporta como un híbrido entre el estado líquido y estado gaseoso.

## **b) Selección de la tecnología**

El proceso de arrastre de vapor requiere la utilización de muchos reactivos y elementos químicos que disminuyen la característica de ser un producto natural. Por otro lado, no es un proceso que sostenga buen rendimiento o que se pueda aplicar de manera industrial. El método de destilación al vacío tampoco se puede aplicar para mantener un volumen alto de producción a menos que se realice una inversión alta en maquinaria, lo mismo que ocurre con la inyección de CO<sub>2</sub> supercrítico. Por último el prensado en caliente, disminuye las propiedades del producto terminado y obliga a utilizar aditivos en el proceso.

Después de analizar las tecnologías existentes, el proceso más adecuado para la extracción de aceite extra virgen de sachá inchi es la del prensado en frío. Este proceso es clásico para la obtención de aceite de sachá inchi, cuenta con tecnología sencilla, fácil de obtener en el mercado, los costos no son muy elevados, presenta un rendimiento aceptable y mantiene las propiedades, vitaminas y ácidos grasos sin alterar el proceso natural con aditivos.

### **5.2.2. Proceso de producción**

#### **a) Descripción del proceso**

De acuerdo al método de extracción de aceite escogido, no se utilizarán complementos ni aditivos químicos en toda la línea del proceso, lo que hace que el producto sea completamente natural. Además, en este proceso se mantiene la temperatura ambiente y no se presentan alteraciones a causa de temperaturas elevadas. A continuación se describirá las etapas del proceso:

- **Pesar**

Como método de control se realizará el pesado de semilla de sachá inchi antes del ingreso al descascarado. Esta etapa permitirá la medición rendimientos y la realización de cálculos de producción.

- **Descascarar**

Esta etapa del proceso consiste en quitarle la cáscara a las semillas de sachá inchi para poder obtener la almendra, se utiliza una máquina descascaradora para este proceso.

- **Seleccionar**

Luego de obtener las almendras de la tapa del descascarado, estas deberán ser separadas de los restos de cascara. Éstas se pondrán en una mesa de trabajo para que un operario pueda revisarlas y pasarlas a la siguiente etapa del proceso.

- **Pesar**

Nuevamente se realizará un pesado como método de control

- **Triturar**

El proceso de triturar consiste en moler las almendras obtenidas en la etapa anterior, esta etapa es necesaria porque el proceso a aplicar requiere usar la menor temperatura posible. Si se mantiene el tamaño de la almendra la prensa necesitará mayor presión y por ende generará mayor temperatura.

- **Tamizar**

Esta es una etapa post-trituración para obtener el tamaño de partículas óptimo para el prensado, las partículas que queden en el tamiz serán reprocessadas enviándolas a triturar nuevamente.

- **Tostar**

El tostado se realiza para mejorar el rendimiento del aceite. Se busca una temperatura que aumente el rendimiento de la obtención del aceite sin perjudicar sus componentes como la cantidad de ácidos grasos. En esta operación se deben regular variables de temperatura y tiempo. Experimentos realizados por parte del Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana sobre la influencia del tratamiento térmico en la extracción de aceite de sachá inchi concluyen que la temperatura adecuada para aumentar el

rendimiento en la extracción es de 105 grados centígrados por un rango de 15 a 30 minutos.

- **Prensar**

Esta es la etapa crítica y cuello de botella de todo el proceso de producción de aceite, esta etapa consiste en prensar las almendras y obtener el aceite de estas. Este es un proceso discontinuo ya que se tendrá que parar la máquina cada cierto tiempo para extraer la merma del proceso. A esta merma también se le llama torta y retiene todas las proteínas presentes en el sacha inchi (presenta 59% de proteínas y 6,9% de grasas). Asimismo, aplicando diferentes métodos, se pueden obtener subproductos como alimento para animales, harina, barras energéticas, leche proteica y hasta utilizarlo como biomasa para la obtención de biogás.

- **Filtrar**

Luego de obtener el aceite de las almendras este presentará partículas sólidas, es por esto que se necesitará de un proceso de filtrado. Este se realizará con una centrifuga que separará las impurezas del líquido de una manera más rápida y óptima que una simple decantación.

- **Esterilizar**

El proceso de esterilización es utilizado para esterilizar las botellas compradas, consiste en tomar las botellas del almacén de insumos y procesarlas por la máquina esterilizadora para poder eliminar los agentes patógenos de ésta y asegurar su inocuidad, este se realiza a altas temperaturas.

- **Enfriar**

Debido a la alta temperatura del esterilizado y las condiciones óptimas de aceite de sacha inchi, la botella debe estar a temperaturas menores de 40 grados centígrados para que las propiedades del aceite no se alteren, es por esto que se requiere de esta etapa y consiste en dejar las botellas en reposo en un área en la cual se encuentra acondicionada y sin contaminación.

- **Envasar y etiquetar**

En esta etapa consta en llenar, etiquetar y tapar las botellas de 250ml con aceite de sachá inchi, este proceso es automático con la supervisión de un operario para su óptimo procedimiento.

- **Encajar**

Por último está el encajado el cual básicamente consiste en que los operarios agrupen las botellas de aceite de sachá inchi ya envasadas y las introduzcan dentro de una caja, cada caja contendrá 24 botellas de aceite, y se llevarán al almacén de productos terminados.

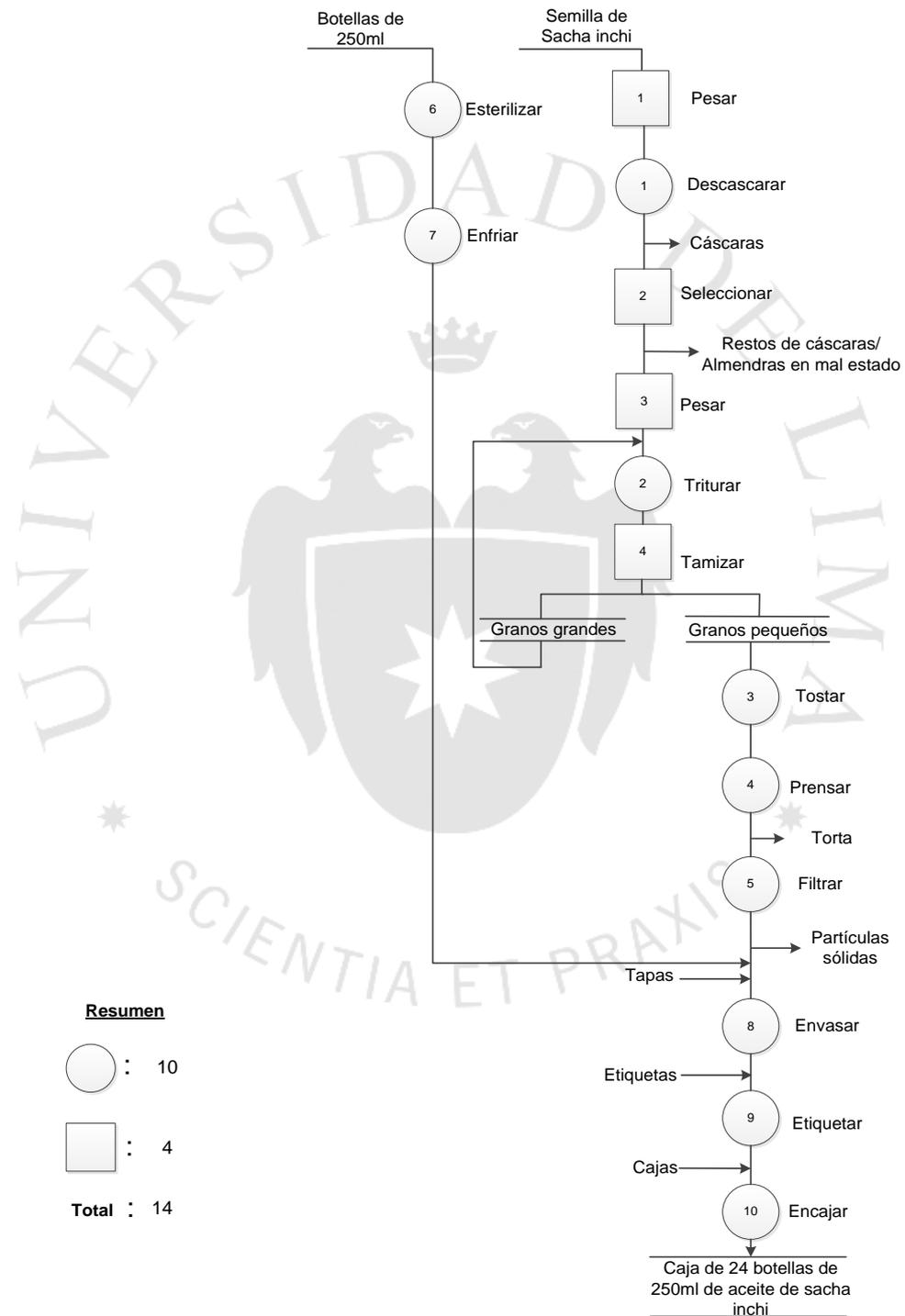


**b) Diagrama del proceso: DOP**

Figura 5.1.

Diagrama de procesos

**Diagrama de operaciones para la producción de una caja de 24 botellas de 250ml de aceite de sacha inchi extra virgen**



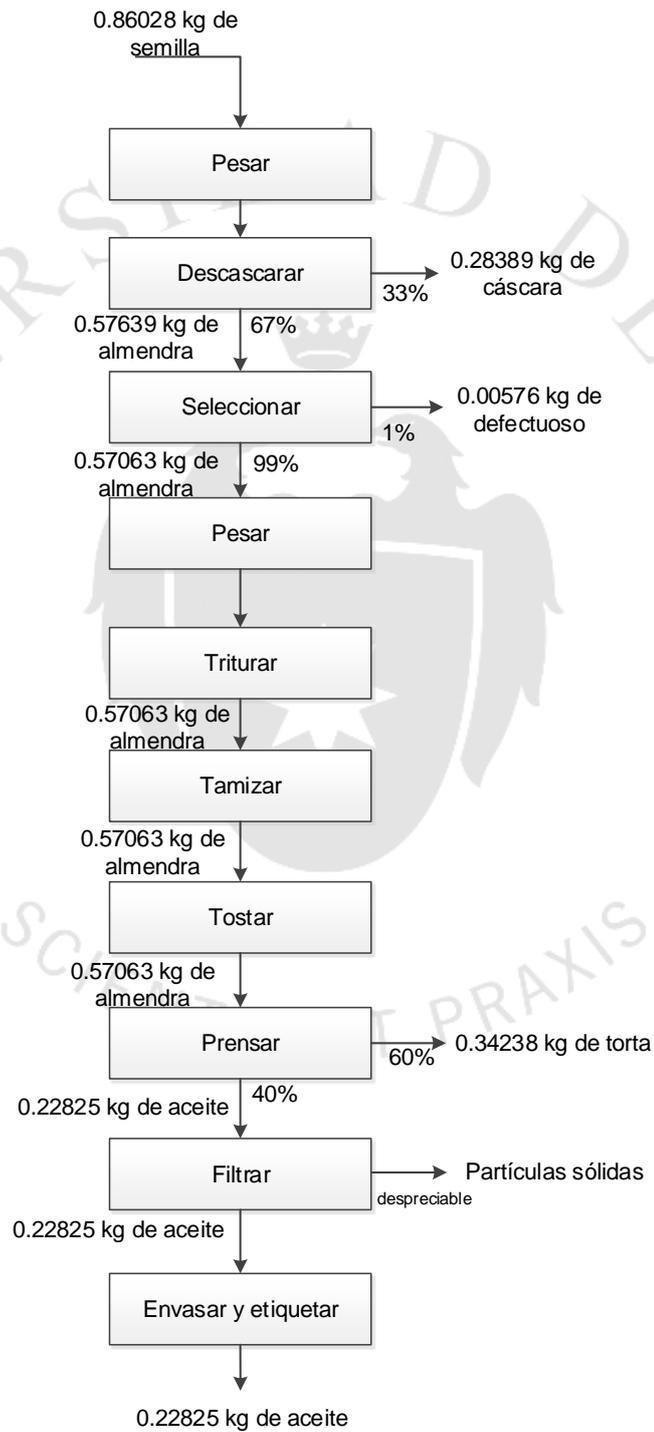
Elaboración propia.

c) Balance de materia: Diagrama de bloques

Figura 5.2.

Balance de materia

**Balance de materia para la elaboración de una botella de 250ml de aceite de sachá inchi**



Elaboración propia.

La elaboración del balance de materia se realizó tomando como base una botella de aceite de sacha inchi de 250 ml. Se utilizó la densidad del aceite de sacha inchi (0,913 kg/L) para estimar la cantidad en kilos de aceite que requiere una botella de 250 ml. Se estimaron las mermas mediante la proporción cáscara-semilla y el rendimiento de obtención de aceite de la prensa en base a estudios previos.

El balance considera el desecho de 1% de las almendras debido a defectuosos y mal estado. En conclusión, se necesitan 0,86028 kilos de semilla para obtener una botella de aceite de sacha inchi (0,22825 kilos) es decir, el proceso describe un rendimiento estimado del 26,53%.

### **5.3. Características de las instalaciones y equipo**

#### **5.3.1 Selección de la maquinaria y equipo**

La maquinaria y equipo necesaria para que la planta procesadora pueda estar en un óptimo estado es:

- Balanza
- Máquina de descascarado
- Mesa de trabajo
- Molino de semillas
- Tamiz
- Máquina tostadora
- Prensa en frío
- Filtradora centrífuga
- Envasadora
- Etiquetadora
- Transportadora hidráulica
- Cajas

### 5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

Tabla 5.3.

Especificaciones de la maquinaria

Máquina o equipo	Foto referencial	Especificaciones
Mesa de trabajo		Mesa de acero inoxidable AISI 304. Dimensiones de (2,5 x 0,8x 0,8) metros.
Balanza		Balanza utilizada para pesar las cantidades a ingresar en la máquina de descascarado y triturado. Dimensiones de (40 x 50 x 100) centímetros. Capacidad de carga de 600 kg aprox.
Máquina de descascarado		Máquina especial para descascarar el sacha inchi con capacidad de producción de 100 kg por hora. Dimensiones de (0,5 x 0,5 x 1,0) metros
Molino de semillas		Molino de semillas modelo MAG-300 utilizado para moler todo tipo de grano. Su sistema funciona por recepción con caída libre, con ciclón y gusanos transportador ensacador, tiene una capacidad de producción de 100 kg por hora. Dimensiones de (1,2 x 0,6 x 1,6) metros
Tamiz		Tamiz circular vibratorio con capacidad de producción de hasta 100 kg por hora, mallas de 12 a 200 y potencia del motor 0.55kw. Dimensiones de (2,0 x 1,5 x 1,0) metros y 100 kg de peso.

<p>Máquina tostadora</p>	 <p>www.maquiagro.com</p>	<p>Máquina tostadora de acero inoxidable para tostar todo tipo de cereales como el sacha inchi, con quemadores a gas y regulador de temperatura. Capacidad de producción de 100 kg por hora. Dimensiones de (1,0 x 0,6 x 1,2) metros</p>
<p>Prensa en frio</p>		<p>Prensa en frio con dimensiones de (1,5 x 1 x 1,8) metros. 400kg de peso y capacidad de producción de 23,742 litros de aceite por hora. Motor eléctrico de 2 kW aprox.</p>
<p>Filtradora centrifuga</p>	 <p>lyzhonglian.en.alibaba.com</p>	<p>Centrifuga de modelo SS450J con dimensiones de (1,1 x 2,2 x 1,2) metros y peso 350 kg. La capacidad producción de 33 litros de aceite y el poder de motor es de 7 kW.</p>
<p>Envasadora</p>	 <p>ikwe.en.alibaba.com</p>	<p>Máquina de llenado y tapado de botellas con dimensiones de (1x 1,2 x 1,9) metros con un peso entre 200 a 500 kg de acero inoxidable. La capacidad de producción es de 35 kg de aceite por hora (153 botellas)</p>
<p>Etiquetadora</p>	 <p>sqpack.en.alibaba.com</p>	<p>Máquina etiquetadora con dimensiones de (0,5 x 0,4 x 0,6) metros. 0,3 kW de potencia y capacidad de 45 kg de aceite por hora (197 botellas).</p>
<p>Esterilizadora</p>	 <p>mascan-medical.en.alibaba.com</p>	<p>Máquina esterilizadora con dimensiones (1x1x1.5) metros. 2 kW de potencia y capacidad de 36 kg de aceite por hora (157 botellas).</p>

Transportador a hidráulica		Transportadora hidráulica de dimensiones: de (1,2 x 0,6 x 1) metros. Capacidad de carga de 2500kg.
Cajas		Caja utilizada para el transporte y almacenamiento con dimensiones: (0,6 x 0,4 x 0,32) metros. Capacidad de carga de 25 kg.

Nota: Dimensiones en (Largo\*Ancho\*Altura)  
Fuente: Alibaba Group (2013).  
Elaboración propia

#### 5.4. Capacidad instalada

##### 5.4.1. Cálculo de la capacidad instalada

Según el cuello de botella del proceso y el análisis de rendimientos utilizados se puede afirmar que la planta tiene una capacidad de procesamiento de 40.000 litros de aceite de sachá inchi por año lo cual representa a 160.000 botellas de 250ml de aceite de sachá inchi al año, el cálculo para hallar la capacidad anual de la planta es el siguiente:

$$Capacidad = \frac{Litros}{Hora} \times \frac{Hora}{Turno} \times \frac{Turno}{Día} \times \frac{Días}{Semana} \times \frac{Semana}{Año} \times \#Maq \times U \times E$$

Se consideró para el cálculo 23.742 litros/hora, 8 horas por turno, 1 turno por día, 5 días a la semana, 52 semanas al año, 1 máquina (prensa), 0.9 de eficiencia y 0.9 de utilización.

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

Para el cálculo de máquinas requeridas se utilizó las capacidades de diseño de las máquinas para obtener su tiempo estándar, la producción de cada máquina al año, las horas trabajadas en el año y los factores de eficiencia y utilización (0.9) en la tabla 5.4 se mostrará el procedimiento.

Tabla 5.4.

Número de máquinas

Máquina	Und.	Cap. de prod. Por Hora	Req. Máx. anual	H-M/Un d	U	E	Horas/Año	N	# Máq.
Descascaradora	kg de semilla	100	90.404	0,01	0,9	0,9	2080	0,54	1
Molino	kg de almendra	100	89.500	0,01	0,9	0,9	2080	0,53	1
Tamiz	kg de almendra	100	89.500	0,01	0,9	0,9	2080	0,53	1
Tostadora	kg de almendra	100	89.500	0,01	0,9	0,9	2080	0,53	1
Prensa	Litros de aceite	23,742	39.211	0,042	0,9	0,9	2080	0,98	1
Centrifuga	Litros de aceite	33	39.211	0,030	0,9	0,9	2080	0,71	1
Envasadora	Botellas de 250ml	153	156.845	0,007	0,9	0,9	2080	0,61	1
Etiquetadora	Botellas de 250ml	197	156.845	0,005	0,9	0,9	2080	0,47	1
Esterilizadora	Botellas de 250ml	157	156.845	0,006	0,9	0,9	2080	0,59	1

Elaboración propia

## 5.5. Resguardo de la calidad

El resguardo de los estándares de calidad es un punto crítico en la elaboración del producto. Éste se extenderá desde la evaluación de proveedores que brinden materia prima confiable hasta mecanismos de control para el producto terminado, los cuales seguirán todos los requisitos y disposiciones citados en la Norma Técnica Peruana 151.400 2009 de Aceite de Sacha Inchi.

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

La materia prima deberá provenir de plantas sanas, garantizadas por los proveedores, cultivadas de cosechas recientes y uniformes, que no excedan de un año en producción.

En lo que respecta a los insumos, las botellas deberán ser de primer uso, libres de materias extrañas, el material (vidrio oscuro) deberá ser el adecuado para su conservación y manipulación y ser lo suficientemente inerte a la acción del producto para que no comunique sabores, colores u olores extraños, deberá permitir la protección contra la luz, el calor, la humedad y el oxígeno garantizando hermeticidad; las etiquetas deberán cumplir los estándares informativos explicados en la NTP 151.400 2009 en conjunto con la Norma General del Codex para el Etiquetado de Alimentos Pre- envasados (CODEX STAN 1).

El proceso de producción deberá ser completamente documentado y registrado apoyándose en la Normativa Internacional ISO 9001<sup>4</sup> la cual ayudará a obtener un sistema efectivo que permita administrar y mejorar la calidad de los productos y servicios. Adicionalmente la empresa seguirá los lineamientos de la Normativa ISO 22000<sup>5</sup> para asegurar la calidad e inocuidad del producto en toda la cadena de suministros. Esta norma involucra como requisito tener un sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) que se centra en procedimientos de higiene en los procesos de producción de alimentos en toda la cadena.

El producto final deberá cumplir estrictamente todos los requisitos manifestados en la NTP 151.400 2009: requisitos generales, como estar libre de materiales extraños y ser fabricado en condiciones higiénicas; requisitos organolépticos, como color, olor y sabor característico del producto; requisitos de identificación (detallados en la tabla 5.5), perfil de ácidos grasos (detallados en la tabla 5.6); y requisitos de calidad (indicados en la tabla 5.7).

---

<sup>4</sup>**Organización Internacional de Normalización.** Es un conjunto de normas sobre Gestión de Calidad.

<sup>5</sup>**Organización Internacional de Normalización.** Es una norma enfocada en la gestión de la inocuidad de los alimentos en toda la cadena de suministro.

Tabla 5.5.

Requisitos de identificación para el aceite de sachá inchi

<b>Requisitos</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
Densidad a 20°C	0,926	0,931
Índice de yodo (Solución HANUS)	183	199
Índice de saponificación	192	196
Índice de refracción a 20°C	1,478	1,481

Fuente: Norma Técnica Peruana NTP 151.400. (2014)

Tabla 5.6.

Perfil de ácidos grasos para el aceite de sachá inchi

<b>Nombre</b>	<b>Nivel Mínimo (%)</b>
Oléico	8,9
Linoléico	32,1
Linolénico	44,7

Fuente: Norma Técnica Peruana NTP 151.400. (2014)

Tabla 5.7.

Requisitos de calidad para el aceite de sachá inchi extra virgen

<b>Requisitos</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
Materia insaponificable, en %	-	0,36
Acidez libre expresada como ácido oléico, en %	-	1
Índice de peróxido, miliequivalentes de oxígeno/kg de aceite	-	10
Tocoferoles mg/kg (gama y delta tocoferol)	1900	-
Humedad y materias volátiles, en %	-	0,14
Impurezas insolubles	-	0,02

Fuente: Norma Técnica Peruana NTP 151.400. (2014)

### 5.5.2. Medidas de resguardo de la calidad en la producción

Las medidas de resguardo se basaran esencialmente en inspecciones realizadas por muestreo de acuerdo a un nivel de calidad estipulado y las tablas Military Standard. Para aceptar o rechazar los sacos de materia prima se deberá realizar una inspección que detecte semillas malogradas, picadas, enfermas, deformes y que concuerden con el eco-tipo elegido. Para el producto final, se realizarán pruebas de control que verifiquen si el producto cuenta con las características explicadas en la NTP, como por ejemplo índice de peróxido, proporción de agua y de materias volátiles, acidez libre e índice de iodo. Las pruebas se realizaran de una muestra obtenida justo después del centrifugado.

Por otro lado, se realizarán medidas preventivas mediante la construcción de un HACCP para hacer frente a los peligros más comunes sobre el producto terminado como condiciones inadecuadas (temperatura, humedad relativa), mala manipulación, mal proceso de preparación y deficiencia de sanidad e higiene. En la tabla 5.8 se detalla la determinación de los Puntos Críticos de Control:



Tabla 5.8.

Determinación de lo PCC

<b>Etapa</b>	<b>Peligros</b>	<b>Peligro crítico</b>	<b>Justificación</b>	<b>Medios preventivos</b>	<b>PCC</b>
Descascarado	<b>Biológico-</b> Contaminación microbiológica <b>Físico-</b> Contaminación por residuos	SI	Puede ocurrir por mal mantenimiento o desuso de la máquina	Mantenimiento preventivo y limpieza periódica	NO
Pesado	<b>Físico-</b> Contaminación por residuos	NO	Solo se pesa una MP y aún con cáscara	Limpieza continua de la balanza	NO
Selección de las almendras	<b>Biológico-</b> Crecimiento bacteriano <b>Físico-</b> Contaminación por residuos	NO	Proceso rápido solo de almendras con herramientas de higiene		NO
Triturado	<b>Biológico-</b> Contaminación microbiológica <b>Físico-</b> Contaminación por residuos	SI	Puede ocurrir por mal mantenimiento o desuso de la máquina	Mantenimiento preventivo y limpieza periódica	NO
Tamizado	<b>Biológico -</b> Crecimiento bacteriano	SI	Puede ocurrir por falta de higiene	Limpieza continua del tamiz	NO
Tostado	<b>Biológico-</b> Descomposición/ Supervivencia de microorganismos patógenos	SI	Si no existe un control de las variables de tostado	Aplicar un control de tostado. Realizar mantenimiento	SI
Prensado	* <b>Biológico-</b> Contaminación microbiológica/ Crecimiento bacteriano	SI	Puede ocurrir por mal mantenimiento y por falta de control de prensado	Aplicar un control de prensado Realizar mantenimiento	NO
Filtrado	<b>Biológico-</b> Contaminación microbiológica <b>Físico-</b> Contaminación por residuos	SI	Puede ocurrir por mal mantenimiento y desgaste de filtros	Aplicar un control de filtrado. Realizar mantenimiento	NO
Envasado	<b>Biológico-</b> Re-contaminación de organismos patógenos <b>Físico-</b> Contaminación por suciedad	SI	Falta de higiene de envases, descuido de operarios	Control de higiene, esterilización de envases, capacitación a operarios.	SI

Elaboración propia

Después de determinar los PCC, el siguiente paso es establecer límites críticos de control, establecer los procedimientos de monitoreo y las acciones correctivas. La tabla 5.9 muestra el plan de HACCP:

Tabla 5.9.

Plan de HACCP

PCC	Peligros significativos	Límites críticos para cada medida preventiva	Monitoreo				Acciones correctoras
			Qué	Cómo	Frec.	Quién	
Tostado	<b>Biológico</b> Descomposición, supervivencia de microorganismos patógenos	Temperatura mínima: 95°C Temperatura máxima: 110°C de 15 a 30 minutos	Controlar T° óptima del tostado y el tiempo.	Tablero de control y seguimiento visual	Continuo	Encargado de tostado	Ajustar equipo. Corregir condiciones
Envasado	<b>Biológico</b> contaminación de organismos patógenos <b>Físico</b> Contaminación por suciedad	Temperatura menor a 25°C HR menor a 15%. Ambiente libre de agentes patógenos	Condiciones de trabajo y parámetros biológicos	Medidores de T° y HR. Análisis microbiológico	Continuo	Supervisor de calidad	Ajustar equipos de control de T° y HR. Esterilización de envases, ambiente de trabajo y herramientas.

Nota: Las condiciones de temperatura y humedad relativa deben ser aplicadas para toda la planta.  
Elaboración propia.

## 5.6. Estudio de Impacto ambiental

Como se mencionó con anterioridad, el proceso de producción no implica impactos ambientales críticos ya que los residuos que se generan son orgánicos; sin embargo, un estudio de impacto ambiental se debe hacer desde antes de la instalación de la planta para analizar y evaluar sus consecuencias. Los principales efectos ambientales que podría significar el proyecto en la etapa de construcción son:

- **Emisiones atmosféricas**

Se generará partículas y emisión de gases producto del tránsito de camiones y el uso de maquinaria pesada. Se aplicarán medidas a fin de disminuir y controlar las emisiones como humectar el material de construcción y sellar las tolvas de los camiones.

- **Residuos sólidos**

Se generarán residuos sólidos como material de excavación (tierra, suelos) y residuos de carácter doméstico por la permanencia de personal en el área. Se tendrá a disposición recipientes marcados para cada tipo de residuo.

En la etapa de operación, la planta podrá generar impactos relacionados con:

- **Emisión de partículas en las etapas de descascarado y molido**

Se mitigarán tapando las tolvas de las máquinas y brindando mascarillas a los operarios.

- **Residuos domésticos**

Se concientizará al personal sobre temas de reciclaje e higiene.

- **Residuos orgánicos productos del proceso de producción**

Se buscará vender los desechos como subproducto (cáscara y torta).

- **Residuos líquidos producto de la limpieza de las máquinas**

Se aplicará un tratamiento de aguas residuales para su reutilización en regadíos o nuevamente en limpieza de máquinas.

Se aplicará la estrategia de Producción más Limpia<sup>6</sup> consistente con la conservación de materia prima y energía, la reducción de emisiones y desechos antes que salgan del proceso y la reducción de los impactos del producto a lo largo de su ciclo

---

<sup>6</sup>Estrategia ambiental continua, preventiva e integrada aplicada al proceso y al producto.

de vida (desde la extracción de la materia prima hasta su disposición y desecho). La aplicación de la estrategia traerá como consecuencia una mejor gestión ambiental (al minimizar los impactos en el medio ambiente), mayor eficiencia productiva (mediante la optimización del uso de recursos) y mayor desarrollo humano (mediante la minimización de riesgos al ser humano y comunidades). A demás, se aplicará el estándar ISO 14001 relacionado a la aplicación de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA).

Se utilizó una matriz de Leopold para poder cuantificar el impacto sobre los diversos factores ambientales durante el proceso de producción. Se tomaron en cuenta los procesos significativos que puedan causar daño al medio ambiente, el parámetro utilizado fueron un rango del 1 hasta el 10 para evaluar el daño del Factor ambiental versus el proceso de producción. Esta matriz se muestra a continuación en la tabla 5.10.



Tabla 5.10.

Matriz de Leopold

Factores ambientales		Descascarar	Triturar	Tamizar	Tostar	Prensar	Filtrar	Esterilizar	Enfriar	Total
Impactos ambientales geográficos	Calidad del Aire	0	-2	-1	-3	0	0	-2	0	-8
	Calidad de la Tierra	-2	-2	-1	0	-1	0	0	0	-6
	Calidad del Agua	0	0	0	0	0	0	-1	-2	-3
	Emisión de gases	0	0	0	-3	0	0	-2	0	-5
Impactos ambientales biológicos	Flora	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fauna	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impactos socio-económicos	Empleo	5	2	2	2	2	2	2	2	19
	Cultivos	2	2	2	2	2	2	2	2	16
	Ruido	0	-3	-1	-1	-3	-2	-3	0	-13
	Total	5	-3	1	-3	0	2	-4	2	0

Elaboración propia

De acuerdo al resultado obtenido en la matriz de Leopold, la sumatoria de los valores es 0 lo cual es un indicador positivo para una industria, este buen resultado se debió a que el proceso productivo no contamina significativamente el ambiente y los impactos generados en el ámbito socio-económico son altamente superiores.

### 5.7. Seguridad y salud ocupacional

Con respecto a la seguridad y salud ocupacional en la planta y en las oficinas, se contará con un plan integral basado en manuales y procedimientos para controlar y reducir los riesgos y peligros, todo conforme al reglamento actual vigente de la Ley N°29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo Decreto Supremo N°005-2012-TR. En la tabla 5.11 se muestra un análisis de los principales riesgos que pueden ocurrir durante el proceso y los equipos mínimos de uso. El uniforme normalizado consta de guantes, gorro y mascarilla esterilizada y zapatos con punta de acero.

Tabla 5.11.

Riesgos y equipos de protección

<b>Etapas</b>	<b>Elementos de Protección</b>	<b>Principal Riesgo Potencial</b>
Pesado	Uniforme normalizado	
Descascarado	Uniforme normalizado + guantes de protección	Atrapamiento, enganche o corte
Selección de las almendras	Uniforme normalizado	
Triturado	Uniforme normalizado + guantes de protección +	Atrapamiento, corte
Tamizado	Uniforme normalizado	
Tostado	Uniforme normalizado + guantes de protección	Quemaduras
Prensado	Uniforme normalizado + guantes de protección	Atrapamiento, aplastamiento, quemadura, enganche
Centrifugado	Uniforme normalizado + guantes de protección	Impacto
Envasado	Uniforme normalizado + guantes de protección	
Esterilizado	Uniforme normalizado + guantes de protección	Quemaduras

Elaboración propia

La planta cumplirá con los principios de protección en máquinas para mitigar los peligros mecánicos mediante etiquetas y resguardos fijos y móviles. La planta contará

con señalización adecuada (avisos claros, bien ubicados y que brinden información suficiente); asimismo, se establecerá un Sistema de Gestión de Salud y Seguridad Laboral destinado a controlar los riesgos, incrementar la eficiencia de los procesos y proteger a la empresa y a sus empleados. Para ello, se considerará lo dispuesto en los estándares OHSAS 18001, aceptados internacionalmente. Finalmente, según la norma NTP 350.043-1: 2001, la planta deberá contar con la selección adecuada de extintores portátiles de acuerdo a la clase de peligro identificada, estos se encuentran detallados en la tabla 5.12.

Tabla 5.12.

Extintores portátiles

<b>Peligro</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo de extintor</b>	<b>Método</b>
Clase A	Muebles de oficina	AC: Agua Pulverizada	Enfriamiento
Clase B	Aceites, grasas y Materia Prima	ABC: Polvo Químico Seco	Inhibición
Clase C	Maquinaria	ABC: Polvo Químico Seco	Inhibición
Clase C	Computadoras	AC: Agua Pulverizada	Enfriamiento

Elaboración propia

### **5.8. Sistema de mantenimiento**

El mantenimiento es un concepto muy importante para el desarrollo del proyecto debido a que las fallas o averías pueden afectar la producción. El tipo de mantenimiento que se realizará es el preventivo. Los beneficios de éste son el aumento de la vida útil de la maquinaria, la reducción de los costos por mantenimiento debido (repuestos), la reducción de costos por mal mantenimiento, la reducción de costos por pérdidas de producción y el aumento de la disponibilidad de las máquinas.

Adicionalmente se brindará un mantenimiento correctivo, es decir, un mantenimiento que corrija los defectos de las máquinas antes de que sucedan las fallas. Los mantenimientos preventivos se realizarán en las máquinas en el tiempo que estén inactivas y con respecto a la prensa que es el cuello de botella, su mantenimiento será realizado los días sábado (fuera del horario laboral), por otra parte los correctivos se realizarán a penas se detecte un defecto y la máquina este libre. A continuación se presentará en la tabla 5.13 el tipo de mantenimiento de cada máquina y su frecuencia.

Tabla 5.13

Frecuencia y tipo de mantenimiento

<b>Máquina</b>	<b>Tipo de mantenimiento</b>	<b>Frecuencia</b>
Descascaradora	Preventivo	Quincenal
Molino	Preventivo	Quincenal
Tamiz	Preventivo	Quincenal
Tostadora	Preventivo	Quincenal
Prensa	Preventivo	Semanal
Centrifuga	Preventivo	Quincenal
Envasadora y Etiquetadora	Preventivo	Quincenal
Esterilizadora	Preventivo	Quincenal

Elaboración propia

Por último, las tareas que se tendrán en los tipos de mantenimiento planteados serán las siguientes:

**Mantenimiento preventivo:** lubricación de maquinaria, cambio de piezas desgastadas y cambio de aceite principalmente. Por otra parte se utilizarán medios de verificación externa mediante herramientas como pinzas amperimétricas, termómetros, tacómetros y vibrómetros.

**Mantenimiento correctivo:** Las tareas empleadas para este tipo de mantenimiento serán condicionales, esto significa que se corregirán cuando se detecte algún defecto o falla potencial. En estas actividades están incluidas limpiezas, ajustes de parámetros y cambio de piezas. Por otra parte es labor del día a día que el operario encargado realice una inspección visual y reporte las anomalías que detecte en la máquina.

## **5.9. Programa de producción**

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

Para tomar la decisión de la vida útil del proyecto se analizaron factores económicos y estratégicos. El lapso de tiempo que se definió para el estudio tiene que permitir poder cumplir los objetivos trazados de manera tangible. Se determinó que debería ser menor a la vida útil de los activos para poder realizar la liquidación de los

mismos (de preferencia tener el 50% del valor en libros). Se consideró también que debería ser mayor al periodo de retorno de inversión. Por último, se decidió que el estudio debería tener la menor incertidumbre posible con respecto a factores externos (políticos, ambientales, económicos, etc.). Dado estas razones, se estableció una vida útil de 5 años.

### 5.9.2. Programa de producción para la vida útil del proyecto

El programa de producción para los 5 años calculados de la demanda del proyecto se mostrará la tabla 5.14

Tabla 5.14.

Programa de producción

Año	2014	2015	2016	2017	2018
Demanda del proyecto (botellas de 250ml)	146.329	148.958	151.587	154.216	156.845
Capacidad instalada (botellas de 250ml)	160.000	160.000	160.000	160.000	160.000

Elaboración propia

De la tabla presentada se puede concluir que la capacidad instalada de la planta puede satisfacer la demanda del proyecto, luego del quinto año si la demanda sigue incrementando se tendría que proceder a la compra de otra máquina de prensado en frío o trabajar horas extra.

## 5.10. Requerimiento de insumos, servicios y personal

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

En la tabla 5.15 se mostrará los requerimientos de materia prima para los siguientes años, el único material que se utiliza para el proceso de producción son las semillas de sachá inchi.

Tabla 5.15.

Requerimiento de materia prima

Año	2014	2015	2016	2017	2018
Demanda del proyecto (botellas de 250ml)	146.329	148.958	151.587	154.216	156.845
Demanda del proyecto (litros)	36.582	37.239	37.897	38.554	39.211
Requerimiento de materia prima (kg)	125.884	128.145	130.407	132.669	134.931

Elaboración propia

El requerimiento de insumos para el proceso de producción (botellas, tapas y etiquetas) se muestra en la tabla 5.16.

Tabla 5.16.

Requerimiento de insumos

Año	2014	2015	2016	2017	2018
Demanda del proyecto (botellas de 250ml)	146.329	148.958	151.587	154.216	156.845
Requerimiento de tapas	146.329	148.958	151.587	154.216	156.845
Requerimiento de botellas	146.329	148.958	151.587	154.216	156.845
Requerimiento de etiquetas	146.329	148.958	151.587	154.216	156.845
Requerimiento de cajas	6.097	6.207	6.316	6.426	6.535

Elaboración propia

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

Se deberá utilizar el servicio de terceros de ciertos suministros necesarios para la operación de la empresa, como lo son la energía eléctrica y el agua.

El suministro de energía eléctrica será con los servicios de la empresa EDELNOR (Empresa de Distribución Eléctrica de Lima Norte S.A.A.). La planta cuenta principalmente de 9 máquinas para el proceso de producción de aceite (sin incluir los equipos de oficina). Se estima que cada máquina de producción consume aproximadamente 2kw/h. El sistema de red eléctrica de la planta estaría en el nivel de Media Tensión (MT) según la tabla 5.17.

Tabla 5.17.

Niveles de tensión

Muy Alta Tensión (MAT)	Tensiones superiores de 100 kV
Alta Tensión (AT)	Tensiones superiores a 30 kV e inferiores a 100 kV
Media Tensión (MT)	Tensiones superiores a 440 V e inferiores a 30 kV
Baja Tensión (BT)	Tensiones inferiores a 440 V

Fuente: Ministerio de Energía y Minas. (s.f.)

Elaboración propia.

Para el cálculo de la energía eléctrica necesaria se utilizará el consumo de kilowatts por hora (kWh) de la maquinaria y el precio promedio según Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minas; el cual es la sumatoria de la tarifa por kWh de generación (0.15 soles), la tarifa por kWh de transmisión (0.03 soles), la tarifa por kWh de distribución (0.12 soles) y la tarifa por kWh de la electricidad (0.30 soles). En la tabla 5.18 se observarán los cálculos.

Tabla 5.18.

Consumo y costo de kW anuales por máquina

Máquinas	Potencia (kW/h)	Horas/año	Tarifa (S/.)	Costo (S/.)
Descascaradora	1,5	2080	0.60	1.872,00
Molino	2,0	2080	0.60	2.496,00
Tamiz	0,5	2080	0.60	686,40
Tostadora	3,0	2080	0.60	3.744,00
Prensa	2,0	2080	0.60	2.496,00
Centrifuga	6,0	2080	0.60	7.488,00
Envasadora	0,9	2080	0.60	1.123,20
Etiquetadora	0,3	2080	0.60	374,40
Esterilizadora	2	2080	0.60	2.496,00
<b>Total</b>	<b>25,55</b>	<b>2080</b>	<b>0.60</b>	<b>22.776,00</b>

Fuente: Osinergmin. (2013)

Elaboración propia

Para el suministro de agua se utilizarán datos reales del consumo en m<sup>3</sup> por persona en una empresa que no utiliza agua en su proceso productivo. Aproximadamente son 10 m<sup>3</sup> de agua por persona al año, según valores promedio obtenidos de Libélula (consultora privada en el Perú que ofrece servicios integrales para

incorporar la sostenibilidad). El consumo anual estaría calculado en 280 m<sup>3</sup> de agua al año a una tarifa promedio de 4.790 soles por m<sup>3</sup> según SEDAPAL.

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

El número de operarios se determinó seleccionando uno por máquina y una cantidad conveniente para las etapas manuales (selección). Los operarios, mientras las máquinas estén operativas, se encargarán de movilizar el producto en proceso. La tabla 5.19 muestra el número de operarios por área de producción.

Tabla 5.19.

Numero de operarios

Área	# Operarios	Área	# Operarios
Descascarado	1	Prensado	1
Seleccionado/ esterilizado	3	Filtrado	1
Molido	1	Envasado	1
Tamizado	1	Etiquetado	1
Tostado	1	Encajonado	2

Elaboración propia

Por otra parte, fuera de la planta, se tienen áreas administrativas que se encargan de la dirección de la planta, en la tabla 5.20 se podrá observar los puestos que estos representan junto con la cantidad de personas que se encargarán de ejercer el puesto.

Tabla 5.20.

Trabajadores indirectos

Puesto	# Personas
Gerente General	1
Gerente de Planta	1
Gerente de Ventas	1
Gerente de RRHH	1
Jefe de Planta y Almacén	1
Jefe de Logística	1
Jefe de Calidad	1
Vendedor	3
Asistente	1
Asistente de Calidad	1
Analista	1
Ayudante de planta	2

Elaboración propia

#### 5.10.4. Servicios de terceros

A fin de facilitar y concentrar la mayor proporción de esfuerzos en el manejo de las actividades más importantes de la cadena de valor, la planta contará con servicios brindados por otras empresas (terceros) sobre las actividades menos críticas.

- Vigilancia
- Mantenimiento y Soporte Técnico
- Servicios de Limpieza e Higiene
- Servicios de Transporte de Materia Prima y Producto Terminado

#### 5.11. Características físicas del proyecto

##### 5.11.1. Factor edificio

Para el proyecto se debe diseñar una planta que cuente con todas las instalaciones respectivas y que estas sean de buena calidad para poder asegurar el desarrollo de un plan de producción óptimo y un ambiente laboral adecuado.

La estructura de la planta deberá ser consistente con el objetivo de lograr la inocuidad del producto terminado. Se tendrán ambientes cerrados y con esquinas curvas para evitar la contaminación del exterior y la acumulación de polvo y se contará con dispositivos de control y regulación de humedad y temperatura para cumplir con las condiciones óptimas de trabajo.

Para asegurar la seguridad de los trabajadores, la calidad del ambiente de trabajo, la protección del medio ambiente, la producción eficiente y la inocuidad del producto, la construcción del edificio debe ser consistente con la normativa R.S. 021-83-TR 23/03/83 (Normas técnicas de seguridad e higiene en obras de edificación); y la arquitectura y diseño del edificio estará orientado con el Reglamento Nacional de Edificaciones (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006).

Por último, se utilizará concreto como material de construcción. Por otro lado, el tipo de techo será elaborado con estructuras metálicas, específicamente calamina, debido a que es un material resistente y adecuado para evitar contratiempos con las lluvias.

#### **5.11.2. Factor servicio**

Para el factor servicio, se dividió el análisis en dos: lo relativo al hombre y lo relativo a la máquina.

Lo relativo al hombre se subdividió en:

- **Vías de acceso**

Las vías de acceso que tendrá la planta serán: Una vía principal para los operarios, una puerta de recepción de materia prima al almacén y una puerta para la emisión de los productos terminados.

- **Oficinas**

Para hallar el área de oficinas, se utilizó la teoría de la segunda edición del libro “Instalaciones de Manufactura” de D.R. Sule (México 2001). La información pertinente la muestra la tabla 5.21.

Tabla 5.21.

Áreas de oficinas

<b>Puesto</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
Gerente General	30
Gerente de Ventas	20
Jefe de Planta y Almacén	20
Gerente de RRHH	20
Jefe de Logística	20
Jefe de Calidad y Asistente	20
Jefe de Almacén	20
Vendedor	15
Asistente	5
Analista	5

Elaboración propia

- **Instalaciones sanitarias**

El método utilizado para determinar el número de instalaciones sanitarias se muestra en la figura 5.3.

Figura 5.3.

Número mínimo de retretes

<i>Número de empleados</i>	<i>Número mínimo de retretes</i>
1-15	1
16-35	2
36-55	3
56-80	4
81-110	5
110-150	6
Más de 150	1 conjunto adicional por cada 40 empleados adicionales

Fuente: Sule, D. (2001).

Para las instalaciones sanitarias se dividirá la planta en dos áreas: producción y oficinas. En el área de producción se cuenta con un total de 13 operarios destinados al proceso de producción, 02 Ayudantes de Planta, 01 Asistente de Calidad, 01 Jefe de planta y almacén, 01 Gerente de planta y 01 Jefe de Calidad; siendo un total de 19 personas, para lo cual se deberá contar con un mínimo de 2 retretes para hombres y 2 retretes para mujeres<sup>7</sup>. En el área de oficinas se cuenta con un total de 9 empleados, para lo cual se deberá incluir, como mínimo, 1 retrete tanto para hombres como para mujeres.

- **Área del comedor**

Para calcular el área del comedor se deberá identificar el número total de personas que estarán comiendo en un mismo momento. Debido a que la planta no cuenta con un número elevado de personal, se tendrá un solo horario de refrigerio dirigido tanto al personal de planta como al personal administrativo, dando como resultado un total de 28 personas.

El cálculo del área del comedor se determina multiplicando el total de personas que almorzarán al mismo tiempo por 1,58 m<sup>2</sup> dando como resultado un total de 44.24 m<sup>2</sup> como mínimo. El cálculo final se consideró en 46m<sup>2</sup> (Instalaciones de Manufactura. D.R. Sule, 2001)

Para los servicios relativos a la máquina se tomaron en cuenta los siguientes puntos:

- **Instalación eléctrica**

Es importante tener las instalaciones adecuadas de carácter trifásico para impulsar un mejor rendimiento y un ahorro en las líneas de transporte de energía; se tendrá que disponer de una conexión a tierra para garantizar la seguridad de los trabajadores y de un transformador para controlar la Media Tensión. Estos planteamientos estarán considerados en la inversión dentro del cálculo de “instalaciones eléctricas”.

---

<sup>7</sup>Se considerará por cada retrete la inclusión de un lavatorio y (solo para el caso de los hombres) un urinario

- **Protección contra incendios**

Debido a los distintos riesgos de incendios (principalmente eléctricos) la planta deberá contar con un sistema de protección contra incendios. La selección, distribución, inspección, mantenimiento, recarga y pruebas de extintores portátiles estará conforme a la NTP (Norma Técnica Peruana) 350.043-1-2011.

## 5.12. Disposición de planta

### 5.12.1. Determinación de las zonas físicas requeridas

Para una correcta disposición de planta es necesario un riguroso análisis centrado al cumplimiento de objetivos planteados como la minimización del tiempo total de producción, la minimización de las distancias entre estaciones de trabajo, el uso más eficiente del espacio, la mejora de las condiciones de trabajo, el aumento de la flexibilidad de las operaciones, la minimización del costo de acarreo de material, etc. Para lograrlo se deberá aplicar la Teoría del Análisis Relacional. Primero, se deberá construir una tabla relacional de actividades relacionados bajo un código de proximidad. La tabla 5.22 muestra a detalle el área, el tipo de actividad y la simbología concordante con la teoría.

Tabla 5.22.

Identificación de actividades

<b>Id</b>	<b>Actividad</b>	<b>Tipo de Actividad</b>	<b>Símbolo</b>
1	Gerencia	Administración	↑
2	Oficinas Administrativas	Administración	↑
3	Área de comedor	Servicios	◐
4	Servicios higiénicos (Planta)	Servicios	◐
6	Almacén de Materia Prima	Almacenaje	▽
7	Patio de Maniobras	Transporte	→
8	Producción	Operación	●
9	Almacén de Producto Terminado	Almacenaje	▽
10	Laboratorio de Calidad	Control	■
11	Servicios Higiénicos (Oficinas)	Servicios	◐
12	Almacén de herramientas	Almacenaje	▽

Elaboración propia

La tabla 5.23 mostrará el código de proximidades a utilizar en la tabla relacional de actividades.

Tabla 5.23.

Código de Proximidades

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

Fuente: Diaz B., Noriega, M., y Jarufe, B. (2007)

Elaboración propia

Con los datos ilustrados, la tabla 5.24 muestra la tabla relacional de actividades, (el primer paso del análisis relacional) y con la cual se podrán hallar diferentes combinaciones o pares ordenados que se podrán traducir en un diagrama relacional.

Tabla 5.24.

Tabla relacional de actividades

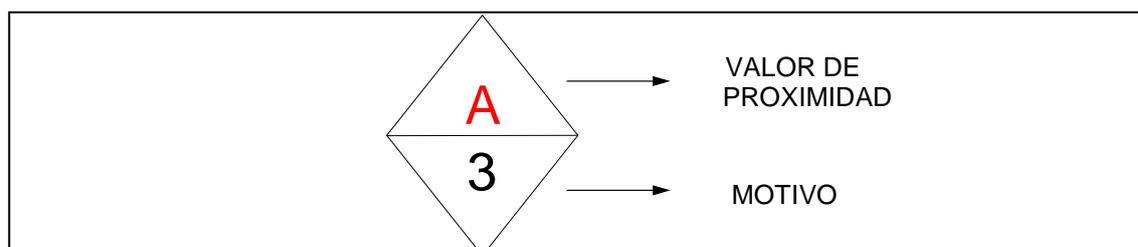
SIMB.	ÁREA	
	1. Gerencia	A
	2. Oficinas Administrativas	4 U
	3. Área de comedor	U 6 U
	4. Servicios Higiénicos (Planta)	6 U 6 U
	6. Almacén de materia prima	U 6 U 6 U
	7. Patio de maniobras	6 X 6 A 6 X
	8. Producción	I 3 U 4 X 5 U
	9. Almacén de producto terminado	5 U 6 X 5 U 6 U
	10. Laboratorio de calidad	A 6 A 3 X 6 U 6 E
	11. Servicios Higiénicos (Oficinas)	1 A 5 I 3 U 6 A 5 U
	12. Almacén de herramientas	I 1 U 5 I 6 U 5 U 6

Elaboración propia

La figura 5.4 explica la simbología del rombo la cual consta de una letra en la parte superior, que representa la proximidad de un área con otra (según la tabla 5.23) y un número en la parte inferior, que representa la razón o motivo de su relación.

Figura 5.4.

Representación del rombo



Fuente: Díaz B., Noriega, M. y Jarufe, B. (2007).

Los motivos considerados en la tabla relacional son mostrados en la tabla 5.25.

Tabla 5.25.

Motivos o razones para la tabla relacional de actividades

<b>Número</b>	<b>Motivo</b>
1	Por proceso
2	Servicios de Producción
3	Higiene de Alimentos
4	Conveniencia
5	Comodidad personal
6	Sin razón aparente

Elaboración propia

Luego de obtenidos los resultados y la codificación de las áreas propuestas de la planta se procederá a realizar el diagrama relacional de estas, en la figura 5.5 se muestra el resultado.

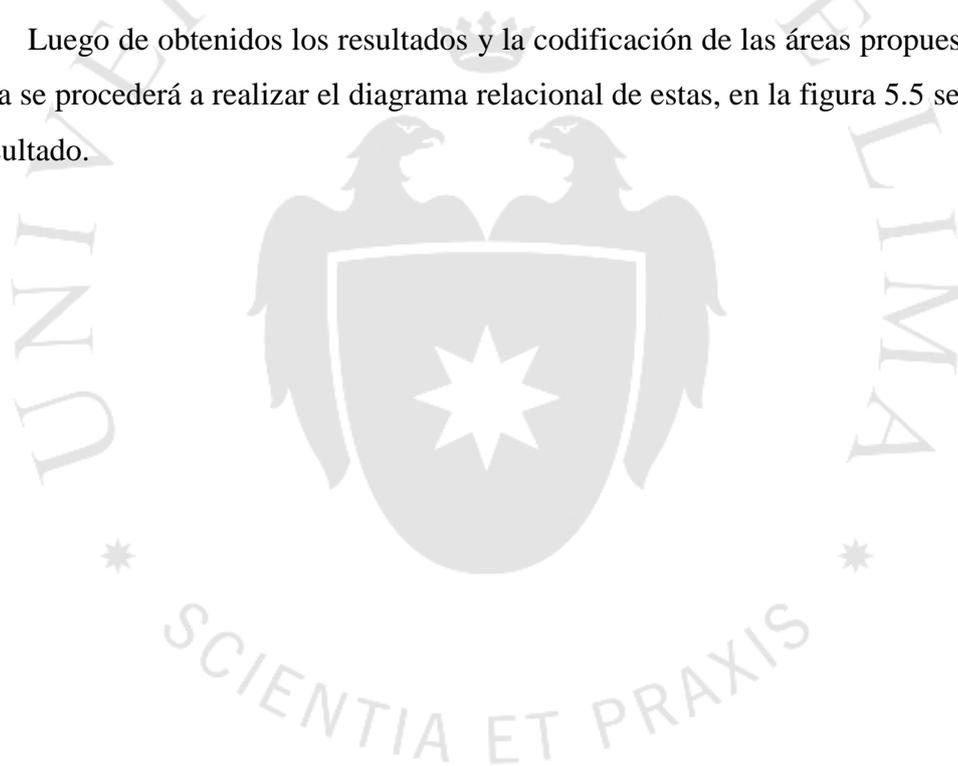
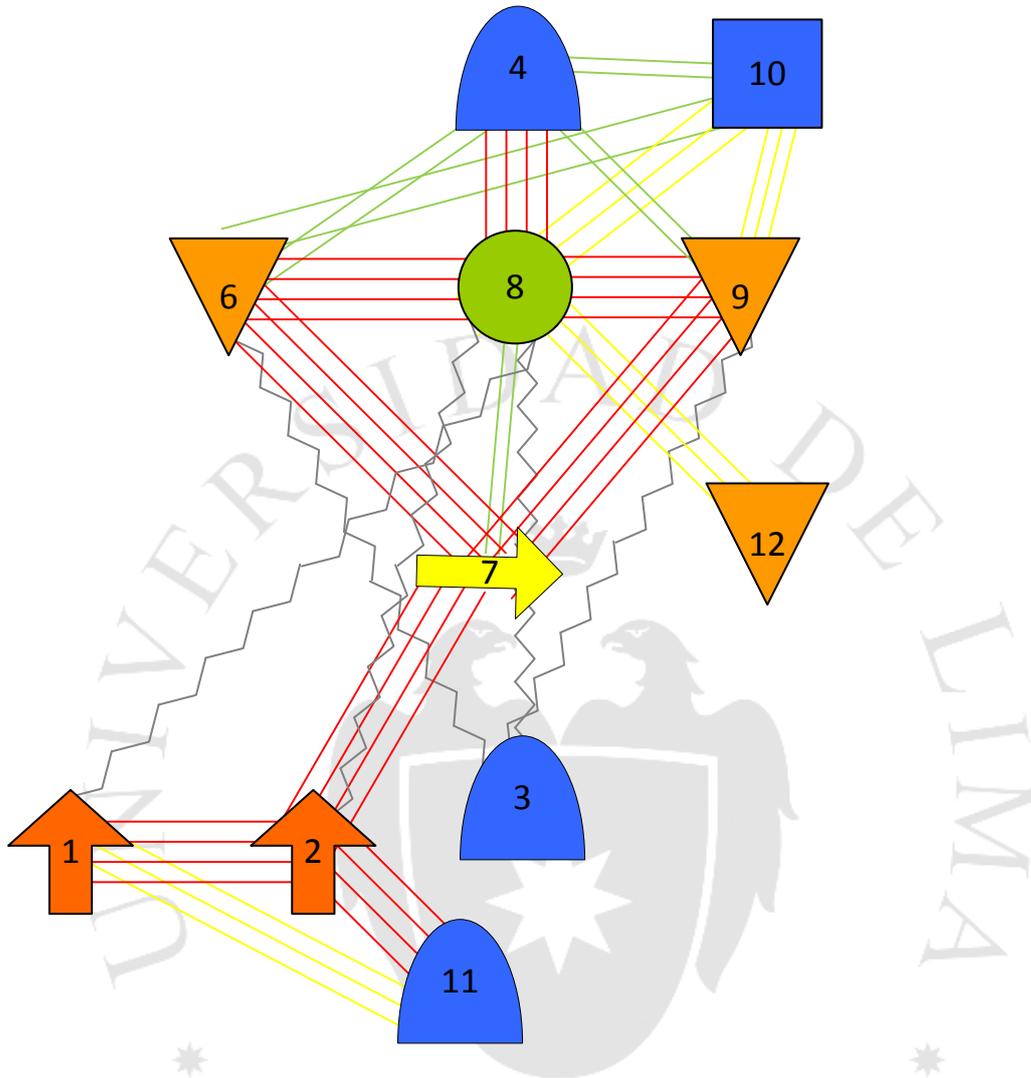


Figura 5.5.

Diagrama relacional



Elaboración propia

### 5.12.2. Cálculo de áreas para cada zona

Un punto importante en la elaboración del plano de la planta es hallar el área requerida para los almacenes de materia prima y producto terminado. El almacén de materia prima se determinó bajo la siguiente metodología:

Se determinó las cantidades de sachá inchi que se almacenarán. El requerimiento se estimó bajo el supuesto de una demanda mensual constante, utilizando el promedio de las demandas del 2014 al 2018 y estipulando un horizonte de tiempo de un mes. La cantidad sería de 10.867 kilos de sachá inchi.

Se determinaron las unidades de almacenamiento, las cuales serán parihuelas de 1,1 x 1,6 metros. Sobre dichas parihuelas se apilarán 2 sacos de 55 kilos de semillas de sachu inchi de 0,8 x 0,55 metros, por lo tanto en cada parihuela se acomodarán un total de 8 sacos, equivalente a 440 kilos por parihuela (almacenamiento volumétrico).

Con los datos hallados se determinaron 25 parihuelas aproximadamente. Además, se necesitarán 3 parihuelas para almacenar las cajas y botellas para el producto final (consistente con el horizonte de tiempo para el almacén de productos terminados). Por lo tanto, el espacio requerido solo para almacenaje de materia prima es de 49,28 m<sup>2</sup>. Se considera que el espacio requerido solo para el almacenaje representa el 50% del tamaño total del almacén, por lo que el área total sería de 99 m<sup>2</sup>.

El almacén de producto terminado se realizó mediante la misma metodología: en este caso se determinó un horizonte de tiempo de una semana y media (por motivos como el costo de mantener el inventario). En base al promedio de la demanda del 2014 al 2018, bajo el supuesto de demanda semanal constante, la cantidad de botellas de 250 ml de aceite de sachu inchi que se almacenarán será de 2.915 botellas

La unidad de almacenamiento serán parihuelas de 1,2 x 1,5 metros. En las parihuelas se pondrán cajas de 0,2 x 0,3 x 0,2 metros con una capacidad de 24 botellas. El requerimiento de cajas es de 180 cajas y en cada parihuela se podrán acomodar 60 cajas (2 cajas de altura). El requerimiento sería de 3 parihuelas, equivalente a 5,4 m<sup>2</sup>. También se considera que el espacio hallado representa solo el 50% del almacén, por lo que el área total sería de 11 m<sup>2</sup>.

Por último, la última área a calcular es el área de producción. Para determinar el área mínima que requiere la planta de producción se utilizó el método de Guerchet. Los cálculos se muestran en las tablas 5.26 y 5.27.

La tabla 5.26, muestra los cálculos referidos a la Superficie de Evolución (usada para el movimiento de personal y medios móviles de acarreo) y a la obtención del

coeficiente K (coeficiente que depende de la altura promedio ponderada de los elementos móviles y estáticos).

Tabla 5.26.

Cálculos de elementos móviles y coeficiente K

Elementos móviles	L	A	H	N	N	Ss	SS x n	Ss x n x h	Hee	Hem	K
Transportadora hidráulica	1,2	0,6	1	X	1	0,72	0,72	0,72	1,07	1,59	0,74
Operarios	X	X	1,65	X	13	0,5	6,50	10,73			

Elaboración propia

La tabla 5.26, muestra los cálculos de los elementos fijos y la superficie total (área mínima de la planta). Todos los datos están en m<sup>2</sup> (excepto N y n).

Tabla 5.27.

Método de Guerchet

Elementos fijos	L	A	H	N	n	Ss	Sg	Se	St	SS x n	Ss x n x h
Descascaradora	0,5	0,5	1	4	1	0,25	1,00	0,92	2,17	0,25	0,25
Molino	1,2	0,6	1,6	2	1	0,72	1,44	1,59	3,75	0,72	1,15
Tamiz	2	1,5	1	1	1	3,00	3,00	4,42	10,42	3,00	3,00
Tostadora	1	0,6	1,2	3	1	0,60	1,80	1,77	4,17	0,60	0,72
Prensa	1,5	1	1,8	3	1	1,50	4,50	4,42	10,42	1,50	2,70
Centrifuga	1,1	2,2	1,2	2	1	2,42	4,84	5,35	12,61	2,42	2,90
Envasadora	1	1,2	1,9	3	1	1,20	3,60	3,54	8,34	1,20	2,28
Etiquetadora	0,5	0,4	0,6	3	1	0,20	0,60	0,59	1,39	0,20	0,12
Esterilizadora	1	1	1,5	3	1	1,00	3,00	2,95	6,95	1,00	1,50
Mesa de trabajo	2,5	0,8	0,8	4	1	2,00	8,00	7,37	17,37	2,00	1,60
Balanza	0,4	0,5	1	1	1	0,20	0,20	0,29	0,69	0,20	0,20
Cajas	0,6	0,4	0,32	X	13	0,24	X	0,18	5,42	3,12	1,00
									Área Mínima	83,72	

Elaboración propia

### 5.12.3. Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Para realizar de manera adecuada los cálculos de cantidad y distribución de extintores, se dividió el terreno en dos partes: edificio planta y edificio oficinas. La

extensión del edificio planta es equivalente a la extensión de la planta productora, abarcando los almacenes y las oficinas del Jefe de Calidad, Jefe de Planta y Almacén y Gerente de Planta. En esta división se pueden encontrar riesgos de clase A, clase B y clase C, por lo que se decidió calcular y distribuir extintores de tipo PQS. La extensión a tratar es de 317,2 m<sup>2</sup>. La extensión del edificio oficina es el resto del terreno. Abarca las oficinas administrativas y el comedor. Ahí se pueden identificar riesgos de clase A y de clase C por lo que se decidió utilizar extintores de agua presurizada. Su extensión es de 332,8 m<sup>2</sup>.

Para determinar el nivel de riesgo de cada división se identificaron los materiales combustibles potenciales. Los pesos para los muebles de madera se muestran en la tabla 5.28.

Tabla 5.28.  
Pesos de muebles de oficina

<b>Mueble</b>	<b>Peso en kg.</b>
Escritorio de Trabajo	50
Mesa de Junta	75
Archivador	25
Mesa de comedor	35
Silla	6
Parihuela	30

Fuente: HighLightMexico. (s.f.)  
Elaboración propia

El almacén de materia prima tiene un mes de inventario que son 10.867 kg de sachas inchi (equivalente a 2.884 kg de aceite de sachas inchi) y 28 parihuelas equivalentes a 840 kg de madera. El almacén de productos terminados tiene una semana y media de inventario que son 1080 litros de aceite (equivalente a 986 kg de aceite de sachas inchi) y 3 parihuelas equivalente a 90 kg de madera. La planta, las oficinas de planta y almacén de herramientas en conjunto tienen 3 escritorios, 4 archivadores y 4 sillas equivalentes a 274 kg de madera. En planta se plantea la posibilidad de productos en proceso equivalentes a tres días de producción que son 242,92 litros de aceite (equivalente a 222 kg de aceite de sachas inchi).

Las oficinas administrativas y comedor contienen 9 escritorios, 1 mesa de junta, 4 archivadores, 42 sillas, 9 mesas de comedor equivalentes a 1.192 kg de madera

Para calcular la Carga Combustible Total (QC) se considerará 4.500 kcal/kg para la madera y 9.455 kcal/kg para el aceite de sacha inchi (asumiendo equivalencia con el aceite de oliva) en la tabla 5.29 se podrá observar los cálculos para las áreas de oficinas y planta.

Tabla 5.29.

Cálculos para cantidad de extintores

<b>Zona</b>	<b>kg de Madera/ m<sup>2</sup></b>	<b>Riesgo</b>	<b>Área Mínima de Protección</b>	<b>Área Edificio</b>	<b>Número de extintores</b>
Edificio Planta	30,90	Bajo	560	317,2	1
Edificio Oficina	3,58	Bajo	560	332,8	1

Elaboración propia

Los cálculos demuestran que se necesita menos de 1 extintor para cada zona dividida. Sin embargo, para cumplir con las distancias mínimas a recorrer, se colocarán 3 extintores.

Se utilizarán también señalizaciones dentro de la planta y oficinas para controlar aún más la seguridad. Se usarán símbolos de evacuación y advertencia para indicar rutas, zonas seguras y posibles peligros operando ciertas máquinas en alguna de las etapas del proceso productivo. En la figura 5.6 se ilustrarán éstas.

Figura 5.6.

Señales de evacuación y advertencia.



Fuente: 3-Systems (s.f.)

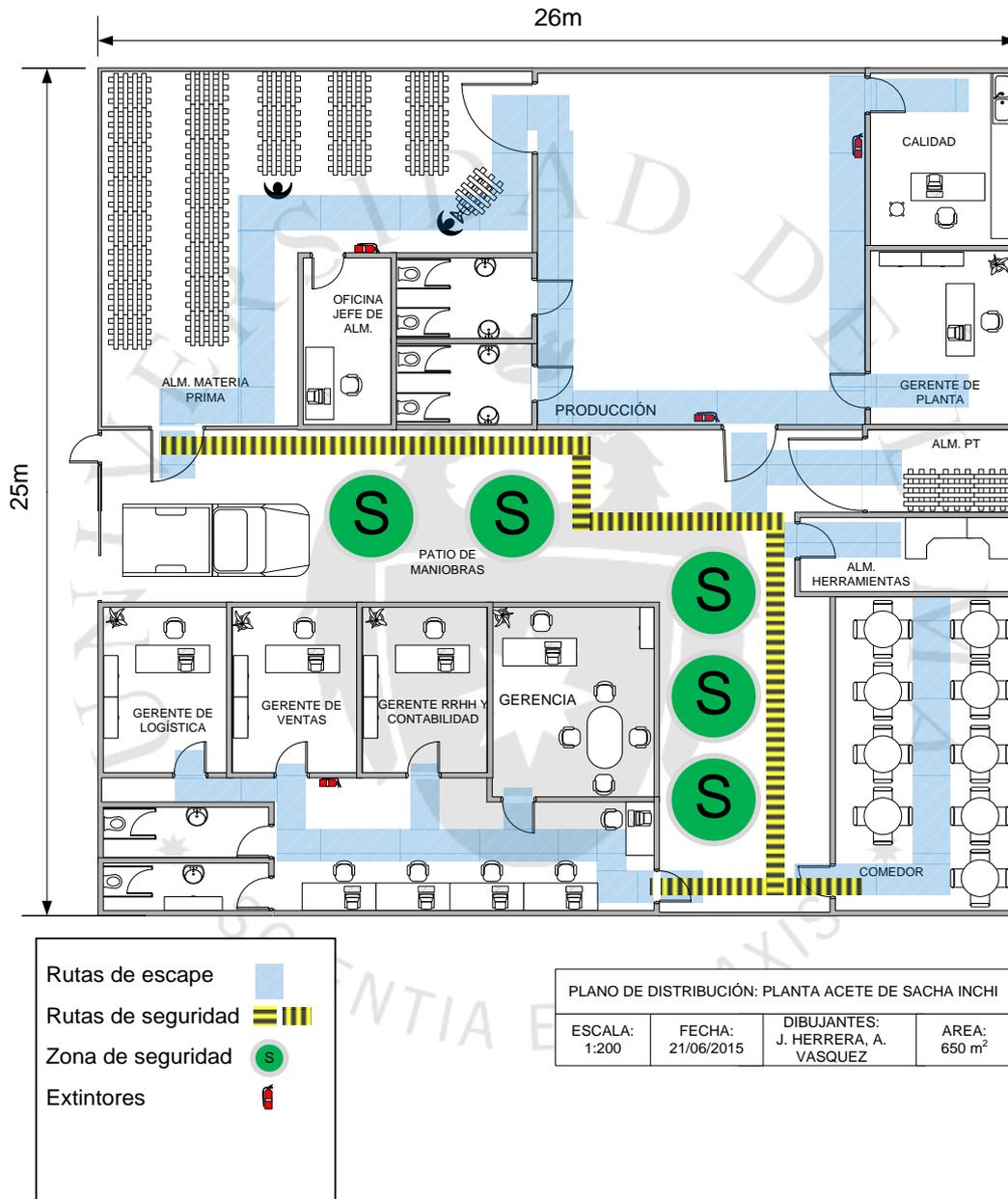
Por último se diseñarán rutas de evacuación y rutas de seguridad. Las rutas de evacuación se utilizarán en caso de simulacros, sismos u otro evento peligroso. Las rutas de seguridad se utilizarán para identificar los tramos por donde las personas tienen que circular dentro de las instalaciones. Todos los elementos de seguridad se podrán apreciar de mejor manera en la disposición general de la planta.

### 5.12.4. Disposición general

La figura 5.7 muestra la disposición general de la planta.

Figura 5.7.

Disposición general de la planta



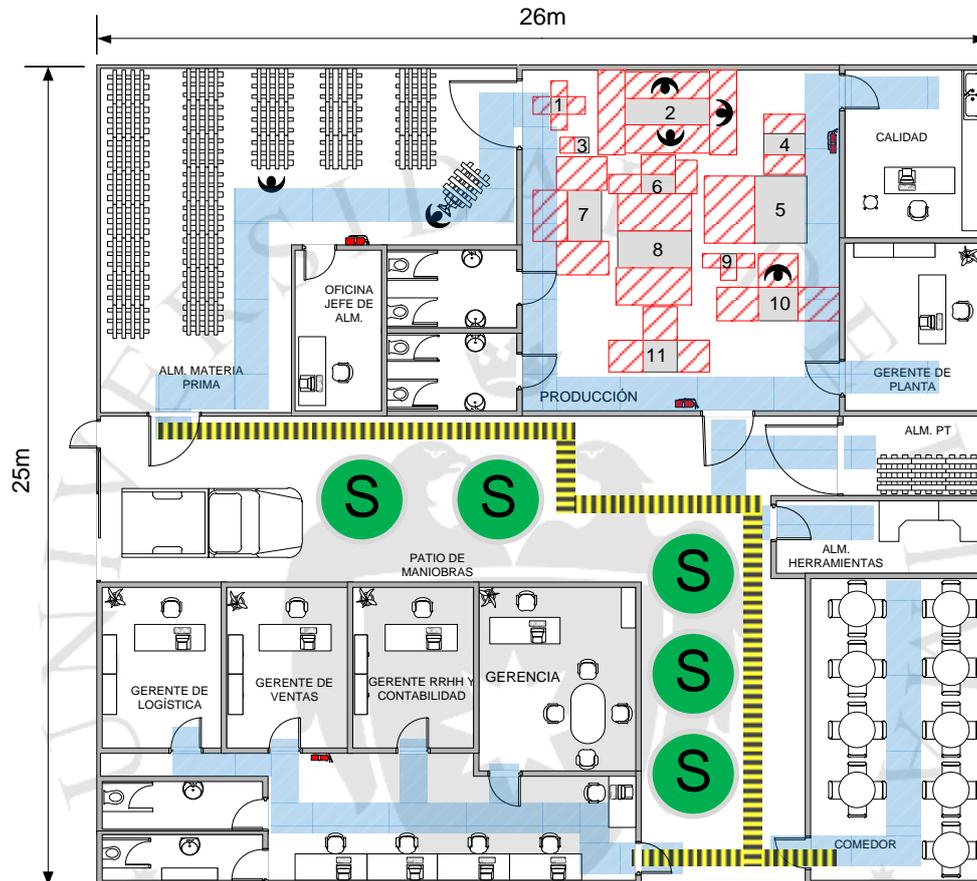
Elaboración propia

### 5.12.5. Disposición de detalle

La figura 5.8 contiene el plano en detalle de la planta productora

Figura 5.8.

Plano a detalle



LEYENDA	
1. DESCASCARADORA	
2. MESA DE TRABAJO	
3. BALANZA	
4. MOLINO	
5. TAMIZ	
6. TOSTADORA	
7. PRENSA	
8. CENTRIFUGA	
9. ENVASADORA	
10. ETIQUETADORA	
11. ESTERILIZADORA	
SUPERFICIE ESTÁTICA	
SUPERFICIE GRAVITATORIA	
RUTAS DE ESCAPE	
RUTAS DE SEGURIDAD	
ZONA DE SEGURIDAD	
EXTINTORES	

PLANO DE DISTRIBUCIÓN: PLANTA ACETE DE SACHA INCHI			
ESCALA: 1:200	FECHA: 21/06/2015	DIBUJANTES: J. HERRERA, A. VASQUEZ	AREA: 650 m <sup>2</sup>

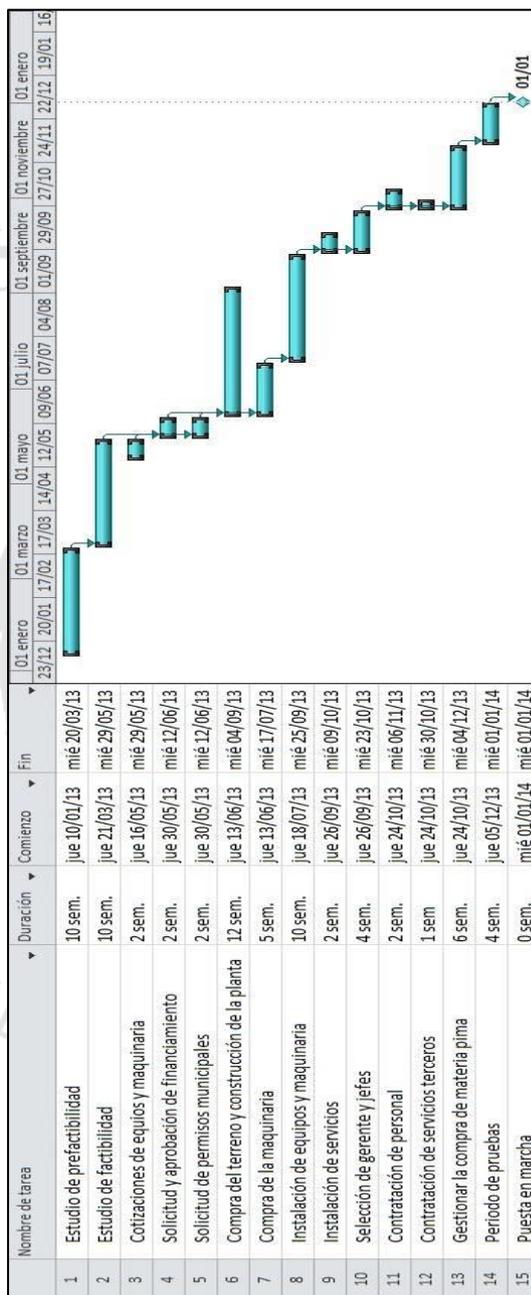
Elaboración propia

### 5.13. Cronograma de implementación del proyecto

La figura 5.9 contiene el cronograma de implementación del proyecto

Figura 5.9.

Cronograma de implementación del proyecto



Elaboración propia

## CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA

### 6.1. Organización empresarial

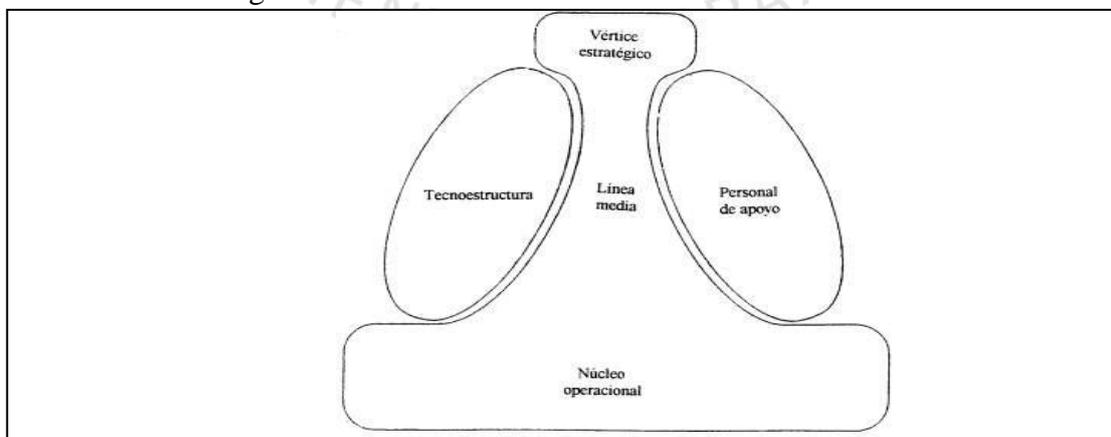
La empresa en proyecto es una entidad con fines de lucro, con objetivos estructura y organización definida, la cual irá cambiando de acuerdo a las condiciones del mercado, el crecimiento de la empresa, la evolución de la tecnología, el entorno legal e inclusive el medio ambiente.

La organización se alinearán a una pirámide gerencial que consta de alta gerencia, la cual toma las decisiones mayores en la empresa como normas y estrategias; gerentes intermedios, que toman decisiones de nivel táctico; gerentes de primera línea, tienen a su cargo al personal operativo. El último nivel o base serían los empleados no gerenciales u operativos.

Para poder plantear un orden en las funciones de la organización se aplicó el enfoque de Henry Mintzberg, el cual plantea la formación de un vértice estratégico, conformado por presidentes, directivos, etc.; una línea media, conformada por la pirámide gerencial; un núcleo operacional, conformado por los operarios; una tecnoestructura, que consta de analistas; y personal de apoyo La figura 6.1 grafica el enfoque

Figura 6.1.

Funciones de la Organización

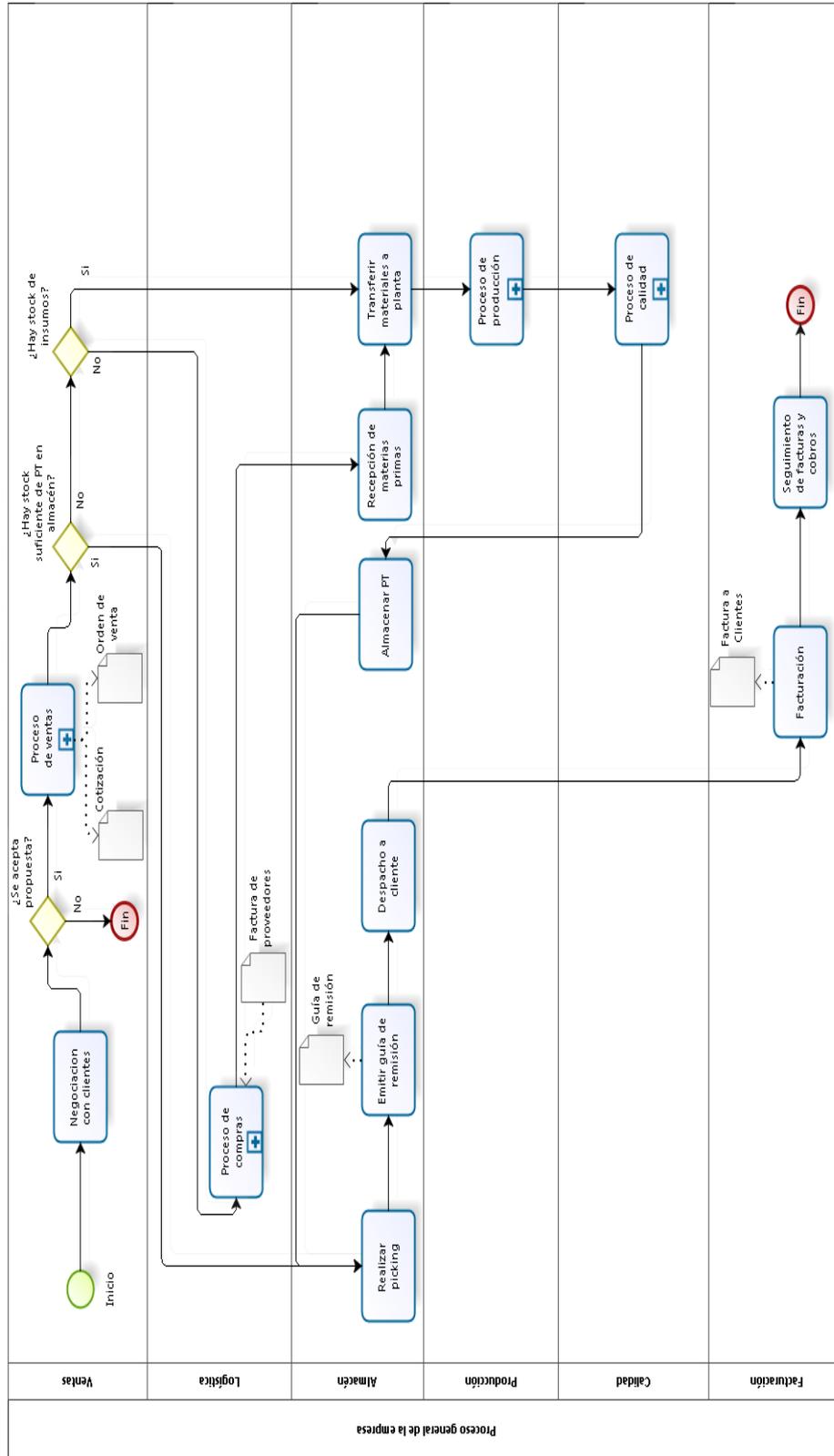


Fuente: Mintzberg, H. (1989).

A continuación, la figura 6.2 grafica el proceso general de empresa

Figura 6.2.

Flujograma del proceso general empresarial



Elaboración propia

## **6.2. Requerimiento de personal directivo, administrativo y de servicios**

La empresa está organizada por dos pilares, la planta de producción y las oficinas administrativas. La planta está constituida por un Gerente de Planta, un Jefe de Planta y Almacén, dos Asistentes de Planta, un Jefe de Calidad, un Asistente de Calidad y catorce Operarios. El Gerente de Planta, el Jefe de Planta y Almacén los Operarios, son los encargados del proceso de producción. El Jefe de Calidad y su Asistente se encargan de analizar los lotes y controlar que estos cumplan con todos los estándares requeridos. Los Ayudantes de Planta, apoyados por el Jefe de Planta y Almacén, son los encargados de realizar los manipuleos de materia prima, insumos y producto terminado.

Las oficinas administrativas están compuestas por un Gerente General, un Gerente de RRHH, un Gerente de Ventas, un Jefe de Logística, tres Vendedores, un Asistente y un Analista. El Gerente General será el encargado en dirigir a la empresa según la visión y misión establecida, es también el representante de cualquier asunto legal, ya sea firma de documentos o reuniones con socios de negocios. El Gerente de RRHH será el encargado de realizar las contrataciones del personal, así como también realizar el cálculo de liquidaciones, compensaciones, pagos de planilla, clima laboral e integración del personal; por otra parte, también realiza funciones de contabilidad. El Gerente de Ventas es el encargado de la fuerza de ventas de la empresa y será el encargado de conseguir clientes, realizar negociaciones y dirigir al equipo de ventas. El Jefe de Logística es el encargado de la ejecución del requerimiento de compras y los despachos a clientes, está entre sus funciones analizar a los proveedores, conseguir nuevos y mantener buenas relaciones con estos. El Analista tendrá como función ser el apoyo directo del Gerente General elaborando reportes de gestión con enfoque en ventas, producción y compras. Por último, el Asistente será el encargado de las labores operativas administrativas.

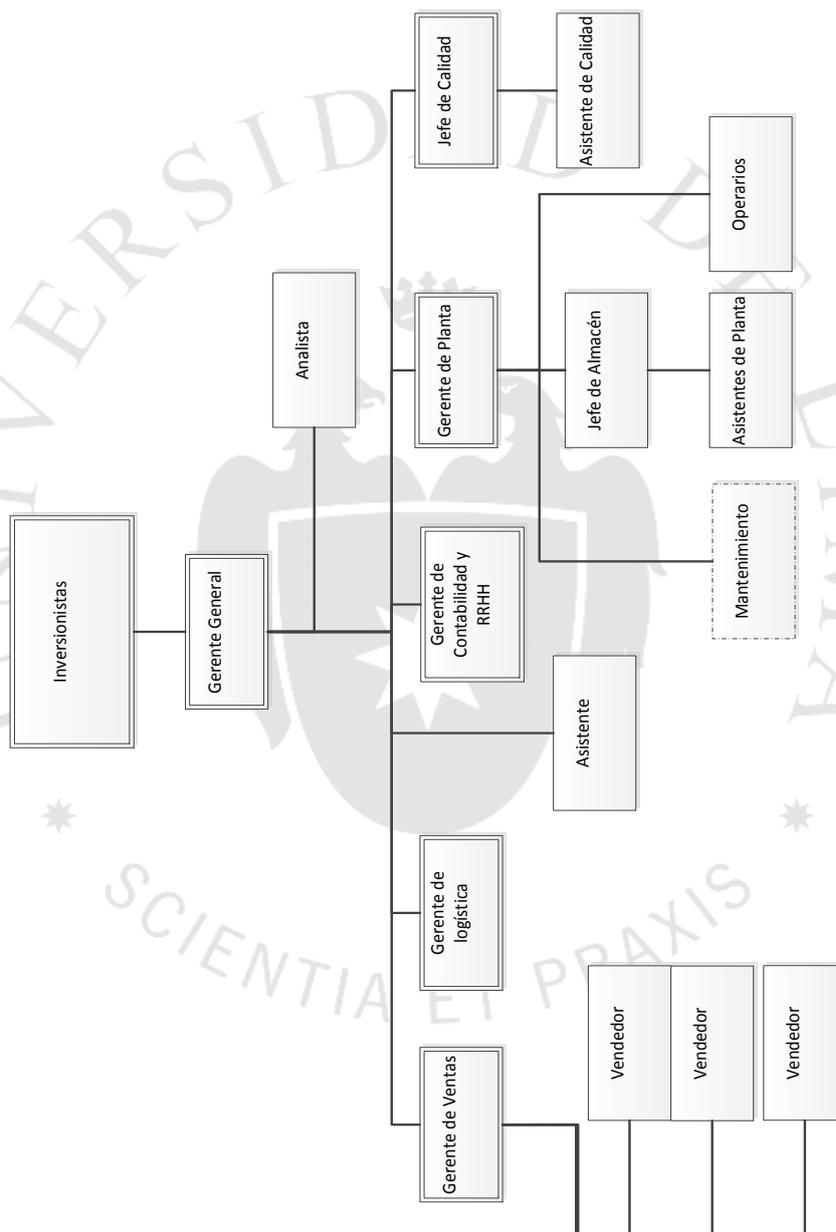
De acuerdo a las jerarquías establecidas en la empresa, se contará con 2 inversionistas que formarán parte de la directiva como vértice estratégico. El Gerente General formará parte de la alta gerencia y tendrá funciones pertinentes a la gerencia intermedia junto con los demás gerentes. Los Jefes tendrán tanto funciones de gerentes intermedios como gerentes de primera línea. Los procesos de Mantenimiento, Distribución, Vigilancia y Limpieza serán tercerizados.

### 6.3. Estructura organizacional

La estructura de la empresa se mide por jerarquía de jefaturas, esta puede ser observada en la figura 6.3 que se presenta a continuación:

Figura 6.3.

Organigrama de la empresa



Elaboración propia

# CAPÍTULO VII: ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS

## 7.1. Inversiones

### 7.1.1. Estimación de las inversiones

El primer paso considerado en el cálculo de la inversión fue hallar el Valor del Equipo Principal en dólares y en soles. Para todos los cálculos se utilizó un tipo de cambio de S/3,10. La tabla 7.1 mostrará los valores:

Tabla 7.1.  
Valor del equipo instalado en soles y dólares

Máquina	Precio (\$)	Precio (S/.)
Descascaradora	3.000	9.300
Molino	2.500	7.750
Tamiz	2.000	6.200
Tostadora	3.000	9.300
Prensa	4.000	12.400
Centrífuga	3.000	9.300
Envasadora	3.500	10.850
Etiquetadora	3.500	10.850
<b>Total (VEP) *</b>	<b>24.500</b>	<b>* 75.950</b>

Elaboración Propia.

El segundo paso es utilizar el VEP para aplicar el método Peter & Timmerhaus de sólidos y fluidos y hallar distintos rubros importantes que tienen que ser considerados en todo cálculo de inversión. La tabla 7.2 muestra los valores:

Tabla 7.2.

Estimación de la inversión en soles y dólares

Rubro	Factor	Valor (\$)	Valor (S/.)
Valor del Equipo (VEP)	100	24.500	75.950
Instalación del equipo	39	9.555	29.621
Tuberías instaladas	31	7.595	23.545
Electricidad instalada	10	2.450	7.595
Costos indirectos	84	20.580	63.798
Costos indirectos Planta 80%	67,2	16.464	51.038
Costos indirectos Oficina 20%	16,8	4.116	12.760
Contingencias	36	8.820	27.342
<b>Total</b>			<b>227.850</b>

Nota: Aproximación de la inversión, método de Peter Timmerhaus.  
Elaboración Propia.

El tercer paso es obtener las cotizaciones necesarias para aproximar un costo compra de terreno y un costo de construcción total. Utilizando datos de Colliers International, Capeco y Constructivo, el precio por m<sup>2</sup> en Independencia es de S/.360, el precio por m<sup>2</sup> de construcción para zonas de planta es de S/.1.705 (\$550) y el precio por m<sup>2</sup> de construcción para zonas de oficina es de S/.1.240 (\$400). La empresa tiene una extensión de 650 m<sup>2</sup>, se considerará 317,2 m<sup>2</sup> para el área de planta y 332,8 m<sup>2</sup> para el área de oficinas.

El cuarto paso es el cálculo de otros activos, que incluyen costo de compra de terreno, costo de construcción total, costo de muebles de planta y oficina, costo de equipos de planta y oficina, etc. La tabla 7.3 muestra los resultados.

Tabla 7.3.

Costos de construcción y compra de terreno en soles

<b>Descripción</b>	<b>Monto</b>
Costo de compra de terreno (T)	234.000
Costo de construcción total (T)	953.498
Precio por m2 de construcción planta (T)	540.826
Precio por m2 de construcción oficina( T)	412.672
Muebles de planta (T)	30.380
Muebles de Oficina (T)	34.178
Equipos y herramientas de planta (T)	15.190
Equipos de Oficina (T)	16.709
Estudios previos (I)	10.633
Gastos de puesta en marcha (I)	18.988
Ingeniería y supervisión (I)	30.380
Softwares	11.000
<b>Total</b>	<b>1.354.955</b>

Nota: (T): Activo Tangible; (I): Activo Intangible.

Elaboración propia.

Sumando todos los rubros calculados, se obtiene un capital fijo para inversión de 1.582.805 nuevo soles.

### **7.1.2. Capital de trabajo**

Para la estimación del capital de trabajo se utilizará el método del periodo de ciclo de caja (desfase), con el cual se obtiene un dato más preciso en comparación al método de Peter & Timmerhaus. La fórmula que se tiene que utilizar es:

$$\text{Capital de Trabajo} = \frac{\text{Gasto de operación total anual}}{365} \times \text{Días ciclo de caja.}$$

Al ser una empresa sin historia crediticia se les pagará a los proveedores por el contrario entrega; el proceso productivo permite la venta del producto el mismo día en que comenzó la producción, los clientes (principalmente supermercados) pagarán en un periodo de 90 días (tiempo promedio para el giro de negocio). Por lo tanto, el ciclo de caja se calcula en 90 días. La tabla 7.4 detalla el cálculo del capital de trabajo utilizando datos de costos y gastos del primer año operativo (2014) que se explicarán a detalle en los puntos siguientes.

Tabla 7.4.

Cálculo del capital de trabajo en soles

<b>Descripción</b>	<b>Monto</b>
Total Costos de MP e Insumos	1.158.071
Total Sueldos	846.811
Total MOD	201.786
Total Costo de Energía	22.776
Total Costo de Agua	1.341
Total Costo Servicio de terceros	165.687
Total Anual	2.396.472
Total Diario	6.566
Capital de Trabajo	590.911
<b>Inversión Total</b>	<b>2.173.716</b>

Nota: Estimación del kW, método de ciclo de caja por gastos operativos diarios.  
Elaboración propia.

## 7.2. Costos de producción

### 7.2.1. Costo de materias primas, insumos y otros materiales

Según lo presentado en requerimientos de materia prima, insumos y otros materiales, la tabla 7.5 muestra los costos relacionados.

Tabla 7.5.

Costo de materias primas e insumos en soles

<b>Costos</b>	<b>C.U.</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
Materia prima	6,0	755.301	768.872	782.442	796.013	809.583
Tapas	0,7	102.430	104.270	106.111	107.951	109.791
Botellas	1,1	163.888	166.833	169.777	172.722	175.666
Etiquetas	0,8	121.453	123.635	125.817	127.999	130.181
Cajas	2,5	14.999	15.268	15.538	15.807	16.077
<b>Total</b>	<b>11,1</b>	<b>1.158.071</b>	<b>1.178.878</b>	<b>1.199.685</b>	<b>1.220.492</b>	<b>1.241.299</b>

Nota: C.U.: Costos unitarios

Fuente: Cork Perú.

Elaboración propia.

### 7.2.2. Costo de los servicios (energía eléctrica, agua, combustible, etc.)

La tabla 7.6 muestra los gastos incurridos en los servicios básicos y tercerizados. La tarifa del costo de agua es por m<sup>3</sup> consumido; la tarifa del costo de transporte de materia prima es por kilos de sachá inchi; el costo de distribución está calculado como 1% de las ventas del aceite de sachá inchi; el presupuesto destinado a promoción y marketing es 1.5% de las ventas del aceite de sachá inchi y el costo por gestión de venta de residuos está calculado como 2% sobre las ventas del subproducto (torta).

Tabla 7.6.

Gastos por servicios en soles

Rubro	Costo	2014	2015	2016	2017	2018
Costo de Energía Eléctrica		22.776	22.776	22.776	22.776	22.776
Costo de Agua	4,79	1.341	1.341	1.341	1.341	1.341
Costo de Transporte MP	0,2	25.177	25.629	26.081	26.534	26.986
Distribución	*1,0%	32.192	32.771	33.349	33.928	34.506
Promoción y Marketing	*1,5%	48.288	49.156	50.024	50.891	51.759
Venta de Residuos	**2,0%	15.030	15.300	15.570	15.840	16.110
Vigilancia	1.500	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000
Mantenimiento	1.500	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000
Servicios de Limpieza	750	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000
<b>Total</b>	-	189.805	191.973	194.141	196.310	198.478

Nota: (\*): Porcentaje de las ventas totales. (\*\*): Porcentaje de las ventas de subproducto.

Elaboración propia

### 7.2.3. Costo de mano de obra

#### a) Mano de obra directa

En la tabla 7.7 se presentarán la cantidad de operarios junto con sueldos, CTS, Essalud entre otros.

Tabla 7.7.

Costo de mano de obra directa en soles

Puesto	Personas	Sueldo Bruto	CTS	Es Salud	Gratificaciones	Vacaciones	Costo Anual
Operarios	13	900	525	81	1.800	900	201.786

Elaboración propia

### b) Mano de obra indirecta

Semejante al punto anterior, la tabla 7.8 presentará el costo anual por mano de obra indirecta que se tendrá en la planta.

Tabla 7.8.

Costos de mano de obra indirecta en soles

Puesto	#	Sueldo Bruto	CTS	Es Salud	Gratificaciones	Vacaciones	Costo Anual
Gerente General	1	9.500	5.542	855	19.000	9.500	163.843
Gerente de Producción	1	5.000	2.917	450	10.000	5.000	86.233
Gerente de Ventas	1	5.000	2.917	450	10.000	5.000	86.233
Gerente de RRHH	1	5.000	2.917	450	10.000	5.000	86.233
Jefe de Planta y Almacén	1	4.500	2.625	405	9.000	4.500	77.610
Jefe de Calidad	1	4.400	2.567	396	8.800	4.400	75.885
Jefe de Logística	1	4.400	2.567	396	8.800	4.400	75.885
Asistente	1	1.000	583	90	2.000	1.000	17.247
Asistente de Calidad	1	1.200	700	108	2.400	1.200	20.696
Analista	1	1.800	1.050	162	3.600	1.800	31.044
Ayudante de planta	2	800	467	72	1.600	800	27.595
Vendedor	3	1.900	1.108	171	3.800	1.900	98.306
<b>Total Sueldos Administrativos</b>							558.792
<b>Total Sueldos de planta</b>							288.019
<b>Total Sueldos</b>							846.811

Elaboración propia

## 7.3. Presupuesto de ingresos y egresos

### 7.3.1. Presupuesto de ingreso por ventas

Utilizando la demanda del proyecto en los años de vida útil del proyecto se elaboró la tabla 7.9, el cual muestra el presupuesto por el ingreso de ventas.

Adicionalmente, se estima que toda la torta generada en el proceso será vendida a un precio de 15 soles el kilo (precio muy por debajo al promedio).

Tabla 7.9

Presupuesto de ventas en soles

<b>Año</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
Botellas de aceite de sacha inchi	146.329	148.958	151.587	154.216	156.845
Precio de venta	22	22	22	22	22
Ingreso por aceite de sacha inchi	3.219.228	3.277.068	3.334.908	3.392.748	3.450.588
Ingreso por venta de residuos	751.500	765.002	778.504	792.006	805.508
Ventas totales	3.970.728	4.042.070	4.113.412	4.184.754	4.256.096

Elaboración propia

### **7.3.2. Presupuesto operativo de costos**

Para hallar el costo de producción total, primero se tiene que calcular la depreciación total de los activos fabriles. La tabla 7.10 mostrará el presupuesto de depreciación de sólo los activos tangibles fabriles.

Tabla 7.10.

Presupuesto depreciación fabril en soles

<b>Activos Tangibles Fabriles</b>	<b>Valor</b>	<b>Vida útil</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>VL</b>
Terreno	234.000	-	-	-	-	-	-	234.000
Maquinaria y Equipos	75.950	10	7.595	7.595	7.595	7.595	7.595	37.975
Instalaciones de la maquinaria	29.621	10	2.962	2.962	2.962	2.962	2.962	14.810
Edificio de planta	540.826	25	21.633	21.633	21.633	21.633	21.633	432.661
Tuberías instaladas	23.545	25	942	942	942	942	942	18.836
Electricidad instalada	7.595	25	304	304	304	304	304	6.076
Costos Indirectos planta (80%)	51.038	5	10.208	10.208	10.208	10.208	10.208	0
Muebles de planta	30.380	5	6.076	6.076	6.076	6.076	6.076	0
Equipos y herramientas planta	15.190	5	3.038	3.038	3.038	3.038	3.038	0
<b>Total Tangibles Fabriles</b>			<b>52.757</b>	<b>52.757</b>	<b>52.757</b>	<b>52.757</b>	<b>52.757</b>	<b>744.358</b>

Nota:(VL) = Valor en Libros.

Elaboración propia

Con los datos de costos de materia prima, insumos, mano de obra, costos indirectos y depreciación, la tabla 7.11 muestra el valor del costo total de producción anual.

Tabla 7.11.

Costo de producción total en soles

<b>Año</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
Total Costos de MP e Insumos	1.158.071	1.178.878	1.199.685	1.220.492	1.241.299
Mano de Obra Directa	201.786	201.786	201.786	201.786	201.786
Mano de Obra Indirecta	288.019	288.019	288.019	288.019	288.019
Depreciación Fabril	52.757	52.757	52.757	52.757	52.757
<b>Costo de Producción Total</b>	<b>1.700.633</b>	<b>1.721.440</b>	<b>1.742.247</b>	<b>1.763.054</b>	<b>1.783.861</b>

Elaboración propia

### 7.3.3. Presupuesto de gastos administrativos

Para el gasto operativo anual, la tabla 7.12 mostrará primero el cálculo de la depreciación no fabril y la amortización de los activos intangibles.

Tabla 7.12.

Presupuesto de depreciación no fabril y amortización en soles

<b>Activos Tangibles No Fabriles</b>	<b>Valor</b>	<b>Vida útil</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>VL</b>
Edificio de Oficina	412.672	25	16.507	16.507	16.507	16.507	16.507	330.138
Costos indirectos oficina (20%)	12.760	5	2.552	2.552	2.552	2.552	2.552	0
Muebles de Oficina	34.178	5	6.836	6.836	6.836	6.836	6.836	0
Equipos de Oficina	16.709	5	3.342	3.342	3.342	3.342	3.342	0
<b>Total Tangibles No Fabriles</b>			<b>29.236</b>	<b>29.236</b>	<b>29.236</b>	<b>29.236</b>	<b>29.236</b>	<b>330.138</b>
<b>Activos Intangibles</b>	<b>Valor</b>	<b>Vida útil</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>VL</b>
Estudios previos	10.633	5	2.127	2.127	2.127	2.127	2.127	0
Gastos de puesta en marcha	18.988	5	3.798	3.798	3.798	3.798	3.798	0
Ingeniería y supervisión	30.380	5	6.076	6.076	6.076	6.076	6.076	0
Contingencias	27.342	5	5.468	5.468	5.468	5.468	5.468	0
Softwares	11.000	5	2.200	2.200	2.200	2.200	2.200	0
<b>Total intangibles</b>			<b>19.669</b>	<b>19.669</b>	<b>19.669</b>	<b>19.669</b>	<b>19.669</b>	<b>0</b>

Elaboración propia

Con los sueldos, los servicios tercerizados, depreciación no fabril y amortización de intangibles, el tabla 7.13 muestra el presupuesto de gastos operativos totales.

Tabla 7.13.

Presupuesto de gastos operativos totales en soles

<b>Año</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
Sueldos Administrativos	374.253	374.253	374.253	374.253	374.253
Gastos de Venta	184.539	184.539	184.539	184.539	184.539
Transporte Materia Prima	25.177	25.629	26.081	26.534	26.986
Distribución	32.192	32.771	33.349	33.927	34.506
Promoción y Marketing	48.288	49.156	50.024	50.891	51.759
Tercerización Venta (residuos)	15.030	15.300	15.570	15.840	16.110
Energía Eléctrica	22.776	22.776	22.776	22.776	22.776
Agua	1.341	1.341	1.341	1.341	1.341
Vigilancia	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000
Mantenimiento	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000
Servicios de limpieza	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000
Depreciación No Fabril	29.236	29.236	29.236	29.236	29.236
Amortización de Intangibles	19.669	19.669	19.669	19.669	19.669
<b>Gasto Operativo total</b>	<b>797.501</b>	<b>799.670</b>	<b>801.838</b>	<b>804.006</b>	<b>806.175</b>

Elaboración propia

#### **7.4. Flujo de fondos netos**

Antes del flujo de fondos se realizará un cálculo del servicio de la deuda y luego un estado de resultados. Para la inversión, el 40% se financiará a través de bancos. El programa utilizado se llama PROPEM (pequeña empresa) y es brindado por el banco COFIDE con una TEA de 9.5% con cuotas constantes, capitalización semestral sin periodo pre operativo. La tabla 7.14 muestra el servicio de la deuda.

Tabla 7.14

Servicio de la deuda en soles

<b>Año</b>	<b>Semestre</b>	<b>Deuda</b>	<b>Amortización</b>	<b>Interés</b>	<b>Pago</b>
1	1	869.486	70.291	40.364	110.655
1	2	799.196	73.554	37.101	110.655
2	3	725.642	76.968	33.686	110.655
2	4	648.673	80.542	30.113	110.655
3	5	568.132	84.280	26.374	110.655
3	6	483.851	88.193	22.462	110.655
4	7	395.658	92.287	18.367	110.655
4	8	303.371	96.571	14.083	110.655
5	9	206.800	101.054	9.600	110.655
5	10	105.746	105.746	4.909	110.655

Elaboración propia

Con los presupuestos calculados anteriormente y el servicio a la deuda se procede al cálculo de la utilidad neta por medio del estado de resultados, la tabla 7.15 los ilustrará.

Tabla 7.15.

Estado de resultados en soles

<b>Años</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
Ventas totales	3.970.728	4.042.070	4.113.412	4.184.754	4.256.096
Costo de Producción Total	1.700.633	1.721.440	1.742.247	1.763.054	1.783.861
Utilidad Bruta	2.270.095	2.320.630	2.371.165	2.421.700	2.472.234
Gasto Operativo Total	797.501	799.670	801.838	804.006	806.175
UAIP	1.472.593	1.520.960	1.569.327	1.617.693	1.666.060
Gastos Financieros	77.464	63.799	48.836	32.451	14.509
Ingresos extraordinarios					1.074.495
Egresos extraordinarios					1.074.495
UAIP	1.395.129	1.457.161	1.520.491	1.585.242	1.651.551
Participaciones (8%)	111.610	116.573	121.639	126.819	132.124
UAI	1.283.519	1.340.588	1.398.852	1.458.423	1.519.427
Impuesto a la renta (30%)	385.056	402.176	419.655	437.527	455.828
Utilidad Neta	898.463	938.412	979.196	1.020.896	1.063.599

Elaboración propia

#### 7.4.1. Flujo de fondos económicos

El flujo de fondos económico se mostrará en la tabla 7.16.

Tabla 7.16.

Flujo de fondo económico en soles

Periodo	0	2014	2015	2016	2017	2018
Inversión total	-2.173.716					
Deuda	0					
Utilidad Neta		898.463	938.412	979.196	1.020.896	1.063.599
Amortización de Intangibles		19.669	19.669	19.669	19.669	19.669
Depreciación Fabril		52.757	52.757	52.757	52.757	52.757
Depreciación No Fabril		29.236	29.236	29.236	29.236	29.236
Participaciones		111.610	116.573	121.639	126.819	132.124
Gasto Financiero (1-t)		54.225	44.659	34.185	22.715	10.156
Valor en Libros						1.074.495
Capital de Trabajo						590.911
<b>FFE</b>	<b>-2.173.716</b>	<b>1.165.960</b>	<b>1.201.306</b>	<b>1.236.682</b>	<b>1.272.093</b>	<b>2.972.947</b>

Elaboración propia

#### 7.4.2. Flujo de fondos financieros

En la tabla 7.17, se mostrará el resultado del flujo de fondo financiero.

Tabla 7.17

Flujo de fondos financieros

Periodo	0	2014	2015	2016	2017	2018
Inversión total	-2.173.716					
Deuda	869.486					
Utilidad Neta		898.463	938.412	979.196	1.020.896	1.063.599
Amortización de Intangibles		19.669	19.669	19.669	19.669	19.669
Depreciación Fabril		52.757	52.757	52.757	52.757	52.757
Depreciación No Fabril		29.236	29.236	29.236	29.236	29.236
Participaciones		111.610	116.573	121.639	126.819	132.124
Amortización del préstamo		-143.845	-157.510	-172.473	-188.858	-206.800
Valor en Libros						1.074.495
Capital de Trabajo						590.911
<b>FFE</b>	<b>-1.304.230</b>	<b>967.891</b>	<b>999.136</b>	<b>1.030.024</b>	<b>1.060.519</b>	<b>2.755.991</b>

Elaboración propia

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

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

Se utilizará un costo de oportunidad (COK) de 20% para tener un grado significativo de rigurosidad en los indicadores. La tabla 8.1 muestra los cálculos

Tabla 8.1.

Evaluación económica

COK	20%
VAN (S/.)	S/. 2.156.062
TIR	54%
B/C	1,99
Recupero (años)	2,51

Elaboración propia

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

También se utilizará el mismo costo de oportunidad de 20%. La tabla 8.2 muestra los cálculos

Tabla 8.2.

Evaluación financiera

COK	20%
VAN (S/.)	S/. 2.411.279
TIR	78%
B/C	2,85
Recupero (años)	1,72

Elaboración propia

### **8.3. Análisis de los resultados económicos y financieros del proyecto**

Los indicadores de la evaluación económica reflejan un VAN económico positivo con una cifra significativa de S/.2.156.062, una tasa interna de retorno económica mayor al costo de oportunidad ( $54% > 20%$ ), una relación beneficio-costo de

1,99 (el cual es mayor a 1,00) y un periodo de recupero de 2,47 años para una vida útil estimada de solo 5 años. Eso hace que el proyecto sea económicamente viable desde la perspectiva económica, donde la inversión es totalmente financiada por el capital propio.

Por otro lado, los indicadores de la evaluación financiera reflejan un VAN financiero positivo con una cifra de S/.2.411.279 (mayor que el VAN económico), una tasa interna de retorno financiera mayor al costo de oportunidad ( $78\% > 20\%$ ) y mayor que la tasa interna de retorno económica ( $78\% > 37\%$ ), una relación beneficio-costos de 2,85 (el cual es mayor a 1,00 y mejor que el escenario económico) y un periodo de recupero de 1,67 años para una vida útil estimada de solo 5 años. Eso hace que el proyecto sea económicamente viable desde la perspectiva financiera, donde 40% de la inversión será financiada por bancos y el resto por capital propio. Asimismo, la evaluación demuestra que es más conveniente optar por invertir en el proyecto con un porcentaje de financiamiento por bancos a invertir solo con capital propio; esto se explica por la tasa de interés del banco (TEA), el cual es menor al costo de capital (COK) planteado:  $9,5\% < 20\%$ .

#### **8.4. Análisis de sensibilidad del proyecto**

Para el cálculo de probabilidad de escenarios se observó la tendencia histórica de la demanda utilizada para identificar la cantidad de puntos por debajo y por encima de la tendencia lineal y determinar su proporción.

Escenario Negativo: con una probabilidad del 64%, el escenario negativo se ve influenciado por los diferentes factores que han ido frenando el crecimiento económico del país. Éste plantea que durante los 5 años de estudio solo se venderá el año de menor demanda (dentro del histórico de demanda aparente 2003) sin mostrar crecimiento alguno. El escenario implica una disminución directa en las ventas generales, lo cual repercute en menor venta de subproducto, menores gastos de distribución, etc. (**ver anexo 16 y anexo 17**).

Escenario Positivo: con una probabilidad de 36%, este escenario está apoyado en las estimaciones de crecimiento económico que podrá tener el país, manteniendo incluso, el mejor crecimiento de Latino América. Éste plantea que durante los 5 años de estudio se venderá la mayor demanda proyectada (2018). El escenario implica un aumento directo en las ventas generales, lo cual repercute en mayor venta de subproducto, mayores gastos de distribución, etc. (ver anexo 18 y anexo 19).

La tabla 8.3 muestra los resultados de los escenarios en el VAN y el resultado del VAN Esperado:

Tabla 8.3.

Resultados del Análisis de Sensibilidad

<b>Escenario Negativo 64%</b>			
Análisis Económico		Análisis Financiero	
VAN	S/. 88.917	VAN	S/. 331.692
Recupero	4,89	Recupero	4,56
<b>Escenario Positivo 36%</b>			
Análisis Económico		Análisis Financiero	
VAN	S/. 2.389.562	VAN	S/. 2.647.440
Recupero	2,27	Recupero	1,52
<b>Escenario Esperado</b>			
Análisis Económico		Análisis Financiero	
VAN	S/. 917.150	VAN	S/. 1.165.361
Recupero	3,95	Recupero	3,46

Elaboración propia.

## **CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO**

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

La principal zona que se verá impactada será el distrito de Independencia por ser la zona física donde se ejecutará y funcionará el proyecto. Por otro lado, se identificaron zonas de impacto secundario no menos importantes. Por ejemplo, las zonas de cultivo y procesamiento del sacha inchi en bruto en el departamento de San Martín, las zonas aledañas al distrito de Independencia e incluso las zonas implicadas en el transporte tanto de la materia prima como del producto terminado. Sin embargo, para fines del estudio, se tomará como zona de influencia del proyecto el distrito de Independencia.

### **9.2. Impacto en la zona de influencia del proyecto**

Se tiene planeado invertir en mejorar la infraestructura exterior a la planta y crear un impacto positivo en el distrito, una vez que el proyecto esté en marcha. Así mismo, se tienen previstas las metodologías y herramientas para disminuir los impactos por los residuos que genere la empresa de forma integral. Sin embargo, la implementación del proyecto tendrá impactos que afectarán la zona en mención.

Los primeros impactos serán en la fase pre-operativa cuando se ejecute la construcción del proyecto. En esta etapa existirá principalmente emisión de gases, debido al transporte de material de construcción y funcionamiento de las máquinas; material particulado, esquirlas y polvo, debido a la construcción; y residuos orgánicos, generados por el personal de construcción.

Una vez la planta esté operando aun existirán emisiones de gases por el transporte de materia prima y por el transporte de producto terminado. También existirá la emisión de residuos orgánicos y no orgánicos, consumo de agua y consumo de energía eléctrica.

### 9.3. Impacto social del proyecto

Para efectos de un mejor cálculo del impacto social se utilizarán indicadores de evaluación social, que parten, en su mayoría, del Estado de Resultados. La tabla 9.1 muestra el valor agregado anual para la vida del proyecto

Tabla 9.1.

Valor Agregado Anual en soles

	2014	2015	2016	2017	2018
Valor Agregado	2.812.657	2.863.192	2.913.727	2.964.262	3.014.797

Elaboración propia

La tabla 9.2 muestra los indicadores de evaluación social

Tabla 9.2.

Indicadores de evaluación social

Valor Actualizado del Valor Agregado	S/.8.659.498
Densidad de Capital:	S/.77.633
Intensidad de Capital	0,251
Producto Capital	3,984

Elaboración propia

El valor actualizado da una idea de los beneficios del proyecto. La densidad de capital indica que por cada empleo generado se invierte 77.633 soles. La intensidad de capital muestra que el grado de aporte del proyecto a través del nivel de inversión. El producto capital mide la relación entre el valor agregado versus el monto de la inversión.

## CONCLUSIONES

Como conclusiones del siguiente proyecto se verificará cuantitativa y cualitativamente el cumplimiento de los objetivos establecidos en el capítulo uno, adicionalmente se indicarán resultados adicionales que se pudieron obtener luego de finalizado los capítulos.

En primera instancia se pudo asegurar que existe un mercado disponible gracias al estudio de mercado, dando como resultados una cantidad demandada de botellas de 150.000 botellas de 250ml de aceite de sacha inchi aproximada al año.

Por otra parte, con respecto al objetivo de materia prima disponible, se demostró que en el departamento de San Martín se tiene suficiente materia prima disponible para cubrir el requerimiento del proyecto, luego de enfrentar la cantidad producida en la zona junto con la cantidad máxima demandada por la competencia. Además se presenta una holgura de aproximadamente 600 toneladas aproximadamente.

Con el capítulo de ingeniería del proyecto se pudo determinar la viabilidad tecnológica del proyecto, se comprobó que el método seleccionado es un método natural y sin uso de químicos, asimismo el procedimiento no afecta las características del producto, lo cual nos ayuda a preservar los componentes importantes en este.

También se planteó obtener la viabilidad económica y financiera del proyecto. En ambos, el análisis de la TIR resultó ser mayor al costo de oportunidad usado, lo cual es un indicador muy bueno, por otra parte el VAN calculado en ambos casos también fueron positivos. Con respecto al beneficio costo, este fue de 1,5 para el análisis económico y 2.03 para el financiero, esto demuestra que si se obtiene un beneficio en el proyecto, y por último se tiene el periodo de recupero que según el análisis económico y financiero es de 2,51 y 1,72 años respectivamente, estos años se encuentran dentro de la vida útil del proyecto, por lo tanto se afirma que el proyecto es viable económica y financieramente.

Adicionalmente se logró demostrar que el proyecto mantiene un impacto social positivo, no solo porque es su producción no genera impactos significativos, sino porque la implementación de la planta generará empleo para el Perú y mejorará la calidad de vida del consumidor y agricultor.

Los resultados obtenidos a lo largo de la investigación y desarrollo del proyecto ayudaron a demostrar la viabilidad de este. Todos los objetivos planteados se lograron cumplir y se llega a concluir que el proyecto es viable. Adicionalmente, se obtuvieron conclusiones no relacionadas a los objetivos planteados al momento de desarrollar el proyecto de investigación:

- La demanda del mercado es lo que limita el tamaño de la planta.
- El área obtenida para una buena disposición de planta es de 650 metros cuadrados
- El método de Peter Timmerhaus no es muy bueno para el cálculo de la inversión debido a que los precios referentes son de otro país y no consideraría costos muy importantes como el del terreno.
- La localización según resultados obtenidos es el departamento de Lima, y dentro de este el distrito más apropiado es Independencia.
- El prensado en frío es el método más natural y el cual afecta menos la composición química del aceite.

## RECOMENDACIONES

Si se quiere llegar a hacer un producto de calidad, las inversiones pueden ser muy altas. Esto se da más que todo por los costos de construcción, terreno, maquinaria y el capital de trabajo para el primer periodo de trabajo. Como recomendación se sugiere realizar la construcción de la planta en otro lugar que no sea Lima debido a que los costos de terreno son elevados. Para esto se tiene que realizar un análisis más profundo y demostrar que los costos adicionales que se tendrán por no construir en Lima son menores que la inversión demostrada.

Por otra parte, el precio de la materia prima podría incrementar considerablemente en algunos proveedores ya que el precio es altamente variable porque no existe una producción masiva de este. Se estableció en la investigación que el costo de materia prima sería de 6,0 soles; sin embargo, podría llegar desde 2,50 soles por kilo (Cusco) a 8,0 soles el kilo (San Martín). Por ello se recomienda relacionarse con los productores y poder negociar un precio menor para reducir los precios del aceite y ser más competitivos en el mercado.

Con respecto al mercado, sería recomendable informar más a la población sobre las propiedades del sacha inchi y hacer un buen uso del marketing para que estos lo conozcan y se interesen en consumirlo.

## REFERENCIAS

- Abugattas Agud, T. y Catanzaro Foppiano, D. (2010). Estudio preliminar para la instalación de una planta de extracción de aceite de palta extra virgen por el método de prensado en frío. Lima.
- APEIM (2012). Niveles socio económicos 2012 total peruano urbano y Lima Metropolitana. Recuperado de [http://www.apeim.com.pe/images/APEIM\\_NSE\\_2012.pdf](http://www.apeim.com.pe/images/APEIM_NSE_2012.pdf).
- Artadi Tryon, A. (2012.). Estudio preliminar para la instalación de una empresa productora de aceite de palta Hass mediante el método de centrifugado. Lima.
- Biocomercio Perú (2013). Norma técnica peruana del aceite de sachá inchi. Recuperado de <http://biocomercioperu.promperu.gob.pe/admin/recursos/productos/PRESENTACION-NORMA-TECNICA-ACEITE-SACHA-INCHI.pdf>.
- Chirinos, A., Calderón, F., Diaz, R., Larrea, L., Mucha, G. y Roque, L. (2013). Exportación de sachá inchi al mercado de Estados Unidos. Recuperado de [http://www.esan.edu.pe/publicaciones/Descargue\\_el\\_documento\\_completo.pdf](http://www.esan.edu.pe/publicaciones/Descargue_el_documento_completo.pdf)
- Dirección Regional de Agricultura de San Martín (2013). Información de sachá inchi regional. Recuperado de <http://www.agrodrasam.gob.pe/sites/default/files/Informaci%C3%B3nSachainchik.pdf>
- Garmendia, F., Pando, R., y Ronceros, G. (2011). Efecto del aceite de sachá inchi (*Plukenetia Volúbilis* L) sobre el perfil lipídico en pacientes con hiperlipoproteinemia. Recuperado de <http://www.scielosp.org/pdf/rpmesp/v28n4/a09v28n4.pdf>
- Gobierno regional de San Martín (2012). Serie histórica de superficies existentes, cosecha y producción de los cultivos permanentes y semipermanentes. Recuperado de <http://www.agrodrasam.gob.pe/sites/default/files/CULTIVOSPERAMNTES.pdf>
- INEI (2013). Estadística y niveles socioeconómicos. Recuperado de <http://www.inei.gob.pe/>
- Ipsos Apoyo (2012) Liderazgo de productos comestibles 2012. Recuperado de [http://www.ipsos-apoyo.com.pe/marketingdataplus/download\\_public.php?filename=/Igm/2012/IGM%20Liderazgo%20en%20productos%20comestibles%202012.pdf](http://www.ipsos-apoyo.com.pe/marketingdataplus/download_public.php?filename=/Igm/2012/IGM%20Liderazgo%20en%20productos%20comestibles%202012.pdf)

- Ministerio de agricultura (2012). Cultivo de sacha inchi. Recuperado de [http://agroaldia.minag.gob.pe/biblioteca/download/pdf/manuales-boletines/sacha-inchi/sacha\\_inchi.pdf](http://agroaldia.minag.gob.pe/biblioteca/download/pdf/manuales-boletines/sacha-inchi/sacha_inchi.pdf)
- Proamazonia (2013). Tecnología de extracción de aceite de sacha inchi. Recuperado de <http://www.promamazonia.org.pe/SBiocomercio/Upload%5CLineas%5CDocumentos/541.pdf>
- ProFound (2013). Sachi Inchi (*Plukenetia volubilis* L.) <http://biocomercio.peru.promperu.gob.pe/admin/recursos/productos/ESTUDIO-PRELIMINAR-DE-MERCADO-SACHA-INCHI.pdf>
- Sara, A (2012). Sacha inchi y sus propiedades. Recuperado de <http://radio.rpp.com.pe/saludenrpp/el-sacha-inchi-y-sus-propiedades/>
- Sule, D (2001). Instalaciones de Manufactura. Segunda edición. México.
- Sunat (2013). Exportaciones e Importaciones. Recuperado de <http://www.sunat.gob.pe/>
- University of Maryland (2013). Omega-3 FattyAcids. Recuperado de <http://umm.edu/health/medical/altmed/supplement/omega3-fatty-acids>
- Zegarra, M. (2010). Datos de Industria Alimentaria. Extracción de aceite de Sacha Inchi por prensado en frío. Recuperado de: <http://iialupao.blogspot.pe/2010/06/extraccion-de-aceite-de-sacha-inchi-por.html>

## BIBLIOGRAFÍA

- Anaya, J. (2007). Cuarto poder Lima: América televisión. Aceite de los Inkas – Sacha Inchi. Recuperado de <http://www.youtube.com/watch?v=AvT7qgJW0cU>.
- Biolasi (2013). Proceso de elaboración de aceites de semillas. Recuperado de [http://www.biolasi.com/img/documentacion/elaboracion\\_aceites\\_convencionales.pdf](http://www.biolasi.com/img/documentacion/elaboracion_aceites_convencionales.pdf)
- Camacho Verona, A. (2012). Diagnóstico y análisis de la situación de la exportación de Sacha Inchi a EEUU. Recuperado de <http://www.slideshare.net/sandracaverolarosa/diagnostico-y-analisis-dela-situacion-de-la-exportacion-de-sacha-inchi-a-eeuu>
- El Comercio (2011). ¿Sabes qué es el aceite de Sacha Inchi y para qué sirve? Recuperado de. <http://elcomercio.pe/gastronomia/peruana/sabes-que-aceite-sacha-inchi-que-sirve-noticia-1337111>
- Gestión (2012). Subiría el precio de los terrenos para la industria en Lurín. Recuperado de <http://gestion.pe/2012/07/23/inmobiliaria/subiria-precio-terrenos-industria-lurin-2008177>
- Ministerio del trabajo (2007). Industria de bienes de consumo: alimentos y bebidas en Lima Metropolitana. Recuperado de [http://www.mintra.gob.pe/archivos/file/estadisticas/peel/beo/BEO2007-IV\\_8.pdf](http://www.mintra.gob.pe/archivos/file/estadisticas/peel/beo/BEO2007-IV_8.pdf)
- Prensado en frío (2012). Aceites: extracción por prensado en frío. Recuperado de: [http://www.prensadoenfrio.com/71041\\_es/prensado-en-frio-la-elaboracion-mas-natural-del-aceite-de-semillas/](http://www.prensadoenfrio.com/71041_es/prensado-en-frio-la-elaboracion-mas-natural-del-aceite-de-semillas/)
- Rojas Mendoza, E (2003). Sacha inchi, cultivo nativo proteico y oleaginoso del Perú Agro enfoque. N° 140
- Siicex (2014). Exportaciones del producto sachá inchi según sus principales presentaciones en US\$ 2011–2014. Recuperado de <http://www.siicex.gob.pe/siicex/apb/ReporteProducto.aspx?psector=1025&preorte=prodpres&pvalor=1945>
- Snip (2013). Región Ucayali iniciaría en agosto la construcción del parque industrial de Pucallpa. Recuperado de <http://www.snip.gob.pe/index.php/2012-11-28-15-04-22/270-region-ucayali-iniciaria-en-agosto-la-construccion-del-parque-industrial-de-pucallpa>



**ANEXOS**

## ANEXO 1: Encuesta

1. ¿En qué distrito de la ciudad de Lima vive?

- |            |                       |                   |                       |              |                       |
|------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|--------------|-----------------------|
| San Borja  | <input type="radio"/> | La Molina         | <input type="radio"/> | Ate          | <input type="radio"/> |
| Los Olivos | <input type="radio"/> | Lince             | <input type="radio"/> | San Miguel   | <input type="radio"/> |
| Miraflores | <input type="radio"/> | Barranco          | <input type="radio"/> | Jesús María  | <input type="radio"/> |
| San Isidro | <input type="radio"/> | Santiago de Surco | <input type="radio"/> | Pueblo Libre | <input type="radio"/> |

2. ¿Qué busca usted de un aceite vegetal?

- Olor       Textura       Natural       Sabor       Precio

3. ¿Ha escuchado hablar de aceite de sacha inchi?

Sí, ¿Dónde? \_\_\_\_\_

No

El aceite de sacha inchi es producido a base de sacha inchi (semilla producida en ceja de selva), este es el aceite que contiene mayor cantidad de ácidos grasos insaturados (grasa buena) destacando el Omega-3 y Omega-6 que ayudan a tener una alimentación más saludable reduce problemas cardiovasculares (corazón), reduce el colesterol y triglicéridos. Comúnmente se consume en ensaladas.

4. Después de leer la información previa ¿Estaría dispuesto a consumir el producto?

SI       NO

5. En un rango del 1 al 10 donde 1 es poco probable y 10 es de todas maneras lo compro, ¿Cuál sería el suyo?

1      2      3      4      5      6      7      8      9      10

6. ¿Cuál sería el lugar de compra más frecuente?

Supermercados       Tiendas Naturistas       Bodegas

## ANEXO 2: Análisis de materia prima y cercanía de mercado

<p><b>A. Departamento de Lima.</b> No existe cosecha de sacha inchi; sin embargo, existen ofertantes de este insumo, mayormente empresas que compran a agricultores y lo transportan hacia Lima, ya sea para darle valor a agregado o para comercializarlo sin ningún tipo de proceso. Calificación: regular.</p>
<p><b>B. Departamento de San Martín.</b> La disponibilidad de sacha inchi es basta Según una investigación de mercado sobre el sacha inchi, elaborado por ProFound -Advisers In Development, la producción de sacha inchi en esta zona es de 821 hectáreas sembradas al 2010 y con alrededor de 20 mil hectáreas potenciales. Calificación: muy abundante</p>
<p><b>C. Departamento de Ucayali.</b> Según estudios de PROMPEX, la producción de sacha inchi aproximadamente es del 51% con respecto a la producción total del Perú, así mismo, este estudio señala que el departamento de San Martín contiene el 49%. Calificación: muy abundante</p>

Elaboración propia

<p><b>A. Departamento de Lima.</b> Es el que tiene mayor poder adquisitivo y mayor población en comparación con los otros departamentos (tabla 3.2) lo que lo convierte en el principal mercado objetivo. Calificación: excelente</p>
<p><b>B. Departamento de San Martín.</b> Cuenta con el 1,78% de densidad poblacional y se ubica a 1,445 kilómetros del departamento de Lima, lo que equivale aproximadamente a 22 horas vía terrestre. Por otro lado. Se ubica cerca de la zona norte de la Costa, la cual representa un significativo porcentaje de mercado. Calificación: buena</p>
<p><b>C. Departamento de Ucayali.</b> Cuenta con el 0,53% de la densidad poblacional y pero se ubica a 840 kilómetros de Lima (20 horas vía terrestre). Calificación muy buena</p>

Elaboración propia

### ANEXO 3: PET, PEA, PEI y nivel educativo en Lima (miles)

Año	Población en edad de trabajar	Población económicamente activa	Población económicamente inactiva
2004	5.992	4.126	1.866
2005	6.101	4.163	1.938
2006	6.212	4.166	2.046
2007	6.325	4.437	1.888
2008	6.439	4.453	1.987
2009	6.556	4.466	2.090
2010	6.715	4.632	2.083
2011	6.848	4.737	2.110
2012	6.920	4.835	2.085

Fuente: INEI.

Elaboración propia

Se observa en la tabla que la proporción de la población económicamente inactiva con respecto a la población en edad de trabajar se mantiene en un 30% aproximadamente.

Año	Primaria	Secundaria	Superior no universitaria	Superior universitaria	Total
2004	504,8	2.226,4	649,2	745,5	4.125,9
2005	522,8	2.217,7	664,1	758,8	4.163,4
2006	508,8	2.217,5	674,8	765,1	4.166,2
2007	486,4	2.302,1	768,3	879,7	4.436,5
2008	457,6	2.271,4	820,9	903	4.452,9
2009	437,2	2.326,4	757,6	945,3	4.466,4
2010	477,5	2.444,3	794,2	916,4	4.632,4
2011	467,4	2.434,3	847	988,6	4.737,3
2012	428,5	2.442,6	841,3	1122,3	4.834,8

Fuente: INEI.

Elaboración propia

Según la tabla, se observa que Lima posee una significativa cantidad de ciudadanos con estudios superiores universitarios y con secundaria completa que se encuentran trabajando.

## ANEXO 4: Ingreso promedio mensual por nivel de educación y habitante en lima (nuevos soles)

Nivel de educación	2011	2012
Primaria	741,70	797,40
Secundaria	873,40	976,10
Superior no universitaria	1.134,60	1.296,30
Superior universitaria	2.068,40	2.287,00

Fuente: INEI (2012).

Elaboración propia

Nivel	Porcentaje	Sueldo promedio (S/.)	Sueldo promedio por el porcentaje (S/.)	promedio por habitante
Primaria	9%	797,40	70,67	330,07
Secundaria	51%	976,10	493,15	
Superior no universitaria	17%	1.296,30	225,57	
Superior universitaria	23%	2.287,00	530,89	

Fuente: INEI (2012).

Elaboración propia

La cantidad de ciudadanos inactivos y el nivel de estudios del departamento de Lima son muy positivos para el proyecto; sin embargo, se incurren en costos elevados de mano de obra (con respecto a los otros departamentos). Calificación: muy buena.

## ANEXO 5: Datos de la población de San Martín

Distribución de los habitantes	Hombres	Mujeres	Total
Población en edad de trabajar	306.931	243.124	550.055
Población económicamente inactiva	36.207	87.790	123.997
Población económicamente activa	270.973	155.085	426.058
Ocupados	265.629	152.685	418.314
Desocupados	5.158	2.586	7.744

Fuente: MINTRA (2010).

Elaboración propia

Ocupación	Hombres	Mujeres	Total
Profesionales, técnicos, gerentes, administradores y funcionarios	28.955	16.336	45.291
Empleados de oficina	8.501	11.756	20.256
Vendedores	14.876	33.893	48.769
Agricultores, ganaderos, pescadores, mineros y canteros	137.604	47.328	184.931
Artesanos y operarios, obreros, jornaleros y conductores	57.910	7.023	64.933
Trabajadores de los servicios y del hogar	17.798	36.335	54.134
Total absoluto	265.644	152.670	418.314

Fuente: MINTRA.

Elaboración propia

La mayoría de trabajadores son agricultores, ganaderos, pescadores, artesanos, operarios y obreros, mientras que los empleados de oficina y profesionales presentan los números más bajos.

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Soles (S/.)	222,3	217,1	198,3	221,4	232,9	238,5	321,5	354,0	342,3	395,3

Fuente: INS.

Elaboración propia

Se concluye que hay disponibilidad de mano de obra (principalmente para personal operativo), la cual se ve desfavorecida por el nivel de educación y favorecida por los bajos costos. Calificación: buena

## ANEXO 6 Datos del departamento de Ucayali

		1993	2007
Distribución	Población en edad a trabajar (PET)	184.936	286.366
	Población económicamente activa (PEA)	98.203	157.979
	Población económicamente Inactiva (PEI)	86.733	128.387
Nivel de educación	Sin nivel	6.511	5.312
	Inicial	240	199
	Primaria	37.38	42.238
	Secundaria	36.721	70
	Superior no universitaria	8.888	22.564
	Superior universitaria	7.281	17.666

Fuente: INEI  
Elaboración propia

Nivel de educación	Hombres	Mujeres	Promedio
Sin nivel	375	378	376,5
Primaria	662	510	586
Secundaria	848	601	724,5
Superior no universitario	1.163	937	1050
Superior universitario	1.688	1.275	1.481,5

Fuente: MINTRA.  
Elaboración propia

Nivel	Porcentaje	Sueldo promedio (S/.)	Sueldo promedio por el porcentaje (S/.)	promedio por habitante
Sin nivel	3%	376,5	12,68	161,40
Primaria	27%	586,0	156,87	
Secundaria	44%	724,5	321,43	
Superior no universitaria	14%	1050,0	150,16	
Superior universitaria	11%	1481,5	165,88	

Elaboración propia

## **ANEXO 7 Total de potencia instalada y energía eléctrica en el Perú**

Potencia instalada total (MW)	Potencia hidráulica %	Potencia térmica %
62.00,53	52	48
Producción de energía eléctrica total (gWh)	Energía hidráulica %	Energía térmica %
25.509,74	70	30

Fuente: Ministerio de Energía y Minas.  
Elaboración propia



**ANEXO 8 Potencia instalada y producción de energía eléctrica en los departamentos escojidos**

Dpto.	Potencia Instalada Total (MW)	Potencia Hidráulica %	Potencia Térmica %	Producción de energía eléctrica total (gWh)	Energía Hidráulica %	Energía Térmica %
Lima	1.144	58	42	4.185,3	87	13
San Martín	42	16	84	116,3	28	72
Ucayali	247	0	100	1.380,4	0	100



## ANEXO 9 Análisis de abastecimiento de agua

### **A. Departamento de Lima**

Cuenta con un excelente abastecimiento de agua, aparte de las plantas de La Atarjea y Chillón, cuenta con un sistema de pozos (un total de 439 con un caudal de 9.8m<sup>3</sup>/seg.) de Sedapal y otro sistema de pozos de la planta de Chillón, las cuales son utilizadas de manera complementaria para cubrir el déficit de la oferta en épocas de estiaje (Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, Sistema de abastecimiento de agua para a ciudad de Lima). Calificación: excelente

### **B. Departamento de San Martín**

Muestra carencias en el abastecimiento de agua generado por la situación de pobreza. Aproximadamente el 58% de las viviendas en San Martín tienen acceso a agua potable conectado a red pública mientras que un 24% se abastece de agua de río (Banco Central de Reserva del Perú. Informe Económico y Social. Región San Martín). De otro lado, según el artículo “Gestión para la conservación del Agua – Un reto urgente para la región San Martín” del Ingeniero Agrícola Róger Meléndez, las fuentes de agua para San Martín (como ríos y quebradas) están disminuyendo por la deforestación de las cuencas altas y medias. Calificación: regular.

### **C. Departamento de Ucayali**

Se ubica entre las regiones con más bajo abastecimiento conjuntamente con Puno, Pasco, Loreto, Huánuco y Huancavelica. En la región, el 41,7% de las viviendas dispone de servicio de agua potable y solo el 32% dispone de ese servicio las 24 horas del día; el resto, solo entre 1 y 12 horas al día (Banco Central de Reserva del Perú. Informe Económico y Social. Región Ucayali). Calificación: escaso.

Elaboración propia



## ANEXO 10 Condición de las carreteras en Lima, San Martín y Ucayali

Lima				
Descripción de rutas <sup>8</sup>	Asfaltado (km.)	Afirmado (km.)	Sin afirmar (km.)	Trocha (km.)
Ruta Nacional	821,20	52,20	348,25	71,00
Ruta Departamental	156,95	56,90	85,75	158,00
Ruta Vecinal	157,90	69,40	83,60	2.608,30

Nota: Calificación excelente

Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones. (s.f.)

Elaboración propia

San Martín				
Descripción de rutas	Asfaltado (km.)	Afirmado (km.)	Sin afirmar (km.)	Trocha (km.)
Ruta Nacional	198,38	526,85	0,00	0,00
Ruta Departamental	0,00	147,20	0,00	25,45
Ruta Vecinal	10,50	283,80	535,56	299,70

Nota: Calificación muy buena

Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones. (s.f.)

Elaboración propia

Ucayali				
Descripción de rutas	Asfaltado (km.)	Afirmado (km.)	Sin afirmar (km.)	Trocha (km.)
Ruta Nacional	97,35	286,46	0,00	0,00
Ruta Departamental	0,00	0,00	0,00	0,00
Ruta Vecinal	6,40	148,80	318,85	33,00

Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones. (s.f.)

Elaboración propia

<sup>8</sup> **Ministerio de Transporte y Comunicaciones.** Existe una clasificación de vías y carreteras en el Perú. Rutas Internacionales (La Interoceánica), Rutas Nacionales (La Carretera Central), Rutas Departamentales o Regionales (La Carretera de Iquitos a Nauta) y Rutas Vecinales (carreteras de ámbito local)

## ANEXO 11 Análisis de disponibilidad de terreno (Perú) y detalle en Lima

<p><b>A. Departamento de Lima</b> Expertos en inmobiliaria de Colliers International, elaboraron un pronóstico de las zonas industriales en Lima Metropolitana. Uno de los factores más resaltantes de este informe fue la desaceleración de la demanda industrial, esto se generó debido al alza de precios sobre el metro cuadrado, por otra parte, se concluyó en el reporte que la mejor opción es invertir en parques industriales al sur del departamento de Lima. La consultora menciona que una gran opción optada por algunas empresas y operadores logísticos es Arequipa. Calificación: regular.</p>
<p><b>B. Departamento de San Martín</b> Este es un departamento en gran crecimiento, el cual se ve reflejado en la cantidad de inversión puesta en la zona, de acuerdo al Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, en el año 2011 se desarrolló el plan: “Convenio de asistencia técnica para la formulación del plan de acondicionamiento territorial y plan de desarrollo urbano”. Este plan se basa en el acondicionamiento de los terrenos para su mejor utilización ya sea para la agricultura, la industria o comercio. Dentro de este plan se encuentran identificados 110 proyectos y el monto estimado de inversión asciende a 267.660.000 de nuevos soles. Calificación: buena</p>
<p><b>C. Departamento de Ucayali</b> Actualmente poca cantidad de metros cuadrados construidos. Los terrenos son atractivos para la inversión por el precio por metro cuadrado que varía entre 13 a 16 dólares. El congreso de la república aprobó, para el mes de agosto del año 2013, la construcción de un parque industrial en la provincia de Coronel Portillo, este tiene como objetivo promover la micro, pequeña y mediana empresa. Con este dato se puede verificar que otras empresas están pensando en invertir en este departamento, lo cual comprueba que la disponibilidad e inversión es viable. Calificación: muy buena.</p>

Elaboración propia

Zona	Metros cuadrados construidos
Lima Centro	3.004.638
Lima Sur	16.612.568
Lima Este	36.595.945
Lima Norte	5.706.819
Callao	8.544.968
Total	70.464.938

Fuente: CB Richard Ellis.

Elaboración propia

## ANEXO 12 Análisis sobre reglamentos fiscales y legales

### **Panorama:**

El gobierno peruano ha puesto en marcha el Plan Nacional de Desarrollo Industrial para impulsar la inversión industrial en el país. Se ha planteado medidas como garantizar el acceso a terrenos, facilitar los permisos y licencias, agilizar inversiones, sancionar la burocracia y otorgar créditos fiscales con el fin de cambiar el panorama e incentivar las inversiones fuera de la capital (El Comercio. 1 de julio del 2013. “¿Qué tipo de incentivos requiere la industria peruana para despegar?”)

### **Ley de Promoción de la Inversión en la Amazonía:**

Ley N° 27037. Consiste en promover las actividades generadoras de valor como: agropecuarias, acuicultura, pesca, turismo, así como las actividades manufactureras vinculadas al procesamiento, transformación y comercialización de productos primarios provenientes de actividades antes indicadas y la transformación forestal, siempre y cuando sean producidos en la zona

Mediante esta ley el estado adopta un rol el cual, dentro de sus funciones, realiza la ejecución de: obras de inversión pública, infraestructura, vial, portuaria, agropecuaria, turística y energía. Adicionalmente esta ley busca exonerar de impuestos a la venta a las empresas que estén relacionadas con las actividades indicadas en el párrafo anterior

### **A. Departamento de Lima.**

Más de la mitad de la industria nacional se encuentra principalmente en Lima. Por otro lado, la situación relacionada a reglamentos fiscales y legales en Lima se ve sometida por la burocracia. La mayoría de instituciones se encuentran en la capital; sin embargo, obtener una aprobación legal para la implementación de una industria no es sencillo.

Calificación: regular

### **B. Departamentos de San Martín y Ucayali**

Están afectados por las nuevas disposiciones e incentivos. Calificación: excelente.

Elaboración propia

## ANEXO 13 Áreas potenciales y precio por metro cuadrado en los distritos escogidos

Distritos	Superficie potencial (m <sup>2</sup> )
Independencia	135.578,98
Los Olivos	365.794,54
Lurín	7.345,79

Nota: Calificación: Independencia, muy buena; Los Olivos, excelente; Lurín, buena.

Fuente: SUNASS.

Elaboración propia

Distritos	Costo del metro cuadrado (\$/m <sup>2</sup> )	
	Mínimo	Máximo
Independencia	360	440
Los Olivos	877	964
Lurín	120	200

Nota: Calificación: Independencia, buena; Los Olivos, mala; Lurín, excelente.

Fuente: Colliers international y Capeco.

Elaboración propia



## ANEXO 14 Análisis de vías de acceso y cercanía al mercado externa

**Panorama:**

La vía de acceso más importante será la Panamericana Norte, debido a que la materia prima se obtendrá principalmente de San Martín. La ruta realizada sería San Martín - Chiclayo (Fernando Belaunde Terry) y de Chiclayo a Lima (Panamericana Norte). Los distritos cercanos a esta carretera no solo tendrán mejor acceso a la materia prima sino también a la venta del producto hacia el Norte del país, el cual es otro foco de mercado significativo.

**Análisis:**

La Panamericana Norte cruza los distritos de Los Olivos y de Independencia. Lurín no tiene acceso directo a dicha avenida; sin embargo, tiene acceso a la Panamericana Sur.

Nota: Calificación: Independencia, excelente; Los Olivos, excelente; Lurín, buena.

Zonas	Departamentos	Densidad poblacional (Hab/km <sup>2</sup> )
Norte de Lima	Tumbes, Piura, Lambayeque, La libertad y Ancash	287,11
Sur de Lima	Ica, Ayacucho, Arequipa, Moquegua, Tacna y Huancavelica	123,93

Fuente: INEI.

Elaboración propia

## ANEXO 15 IDH y logro educativo por distrito

Distrito	Índice de Desarrollo Humano	Ranking (de Lima Metropolitana)
Independencia	0,6754	31
Los Olivos	0,6856	24
Lurín	0,6637	42

Fuente: INEI.

Elaboración propia

Distrito	Índice de Logro Educativo	Ranking (de Lima Metropolitana)
Independencia	0,9472	36
Los Olivos	0,9587	18
Lurín	0,9432	43

Fuente: INEI.

Elaboración propia.



## ANEXO 16. EGP y FFE– escenario negativo

<b>Años</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
Ventas totales	2.636.234	2.636.234	2.636.234	2.636.234	2.636.234
Costo de Producción total	1.311.425	1.311.425	1.311.425	1.311.425	1.311.425
Utilidad Bruta	1.324.808	1.324.808	1.324.808	1.324.808	1.324.808
Gasto Operativo Total	756.940	756.940	756.940	756.940	756.940
UAIP	567.868	567.868	567.868	567.868	567.868
Gastos Financieros	73.688	60.689	46.455	30.869	13.802
Ingresos extraordinarios					1.074.495
Egresos extraordinarios					1.074.495
UAIP	494.180	507.179	521.413	536.999	554.066
Participaciones (8%)	39.534	40.574	41.713	42.960	44.325
UAI	454.646	466.605	479.700	494.039	509.741
Impuesto a la renta (30%)	136.394	139.981	143.910	148.212	152.922
Utilidad Neta	318.252	326.623	335.790	345.828	356.819

Elaboración propia

<b>Periodo</b>	<b>0</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
Inversión total	-2.067.746					
Deuda	0					
Utilidad Neta		318.252	326.623	335.790	345.828	356.819
Amortización de Intangibles		19.669	19.669	19.669	19.669	19.669
Depreciación Fabril		52.757	52.757	52.757	52.757	52.757
Depreciación No Fabril		29.236	29.236	29.236	29.236	29.236
Participaciones		39.534	40.574	41.713	42.960	44.325
Gasto Financiero (1-t)		51.582	42.482	32.518	21.608	9.661
Valor en Libros						1.074.495
Capital de Trabajo						484.941
FFE	-2.067.746	511.030	511.342	511.684	512.058	2.071.903

Elaboración propia

## ANEXO 17 Flujo de fondos financiero – escenario negativo

Periodo	0	2014	2015	2016	2017	2018
Inversión total	- 2.067.746					
Deuda	827.098					
Utilidad Neta		318.252	326.623	335.790	345.828	356.819
Amortización de Intangibles		19.669	19.669	19.669	19.669	19.669
Depreciación Fabril		52.757	52.757	52.757	52.757	52.757
Depreciación No Fabril		29.236	29.236	29.236	29.236	29.236
Participaciones		39.534	40.574	41.713	42.960	44.325
Amortización del préstamo		- 136.832	- 149.831	- 164.065	- 179.651	-196.718
Valor en Libros						1.074.49 5
Capital de Trabajo						484.941
FFE	- 1.240.647	322.616	319.029	315.100	310.798	1.865.52 4

Elaboración propia



## ANEXO 18 EGP y FFE – escenario positivo

<b>Años</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
Ventas totales	4.256.096	4.256.096	4.256.096	4.256.096	4.256.096
Costo de Producción total	1.783.861	1.783.861	1.783.861	1.783.861	1.783.861
Utilidad Bruta	2.472.234	2.472.234	2.472.234	2.472.234	2.472.234
Gasto Operativo Total	806.175	806.175	806.175	806.175	806.175
UAIP	1.666.060	1.666.060	1.666.060	1.666.060	1.666.060
Gastos Financieros	78.272	64.464	49.345	32.789	14.660
Ingresos extraordinarios					1.074.495
Egresos extraordinarios					1.074.495
UAIP	1.587.788	1.601.596	1.616.715	1.633.271	1.651.399
Participaciones (8%)	127.023	128.128	129.337	130.662	132.112
UAI	1.460.765	1.473.468	1.487.378	1.502.609	1.519.287
Impuesto a la renta (30%)	438.229	442.040	446.213	450.783	455.786
Utilidad Neta	1.022.535	1.031.428	1.041.164	1.051.826	1.063.501

Elaboración propia

<b>Periodo</b>	<b>0</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
Inversión total	-2.196.377					
Deuda	0					
Utilidad Neta		1.022.535	1.031.428	1.041.164	1.051.826	1.063.501
Amortización de Intangibles		19.669	19.669	19.669	19.669	19.669
Depreciación Fabril		52.757	52.757	52.757	52.757	52.757
Depreciación No Fabril		29.236	29.236	29.236	29.236	29.236
Participaciones		127.023	128.128	129.337	130.662	132.112
Gasto Financiero (1-t)		54790	45125	34541	22952	10262
Valor en Libros						1.074.495
Capital de Trabajo						613.572
FFE	-2.196.377	1.306.011	1.306.342	1.306.705	1.307.102	2.995.604

Elaboración propia

## ANEXO 19 Flujo de fondos financiero – escenario positivo

Periodo	0	2014	2015	2016	2017	2018
Inversión total	-2.196.377					
Deuda	878.551					
Utilidad Neta		1.022.535	1.031.428	1.041.164	1.051.826	1.063.501
Amortización de Intangibles		19.669	19.669	19.669	19.669	19.669
Depreciación Fabril		52.757	52.757	52.757	52.757	52.757
Depreciación No Fabril		29.236	29.236	29.236	29.236	29.236
Participaciones		127.023	128.128	129.337	130.662	132.112
Amortización del préstamo		-145.344	-159.152	-174.271	-190.827	-208.956
Valor en Libros						1.074.495
Capital de Trabajo						613.572
FFE	-1.317.826	1.105.876	1.102.065	1.097.892	1.093.323	2.776.386

Elaboración propia

