

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Carrera de Ingeniería Industrial



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ACEITE DE POLVILLO DE ARROZ

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Rosa Stephany Nicole Flores Ochoa

Código 20151890

Kevin Angel Huaman Echevarria

Código 20132842

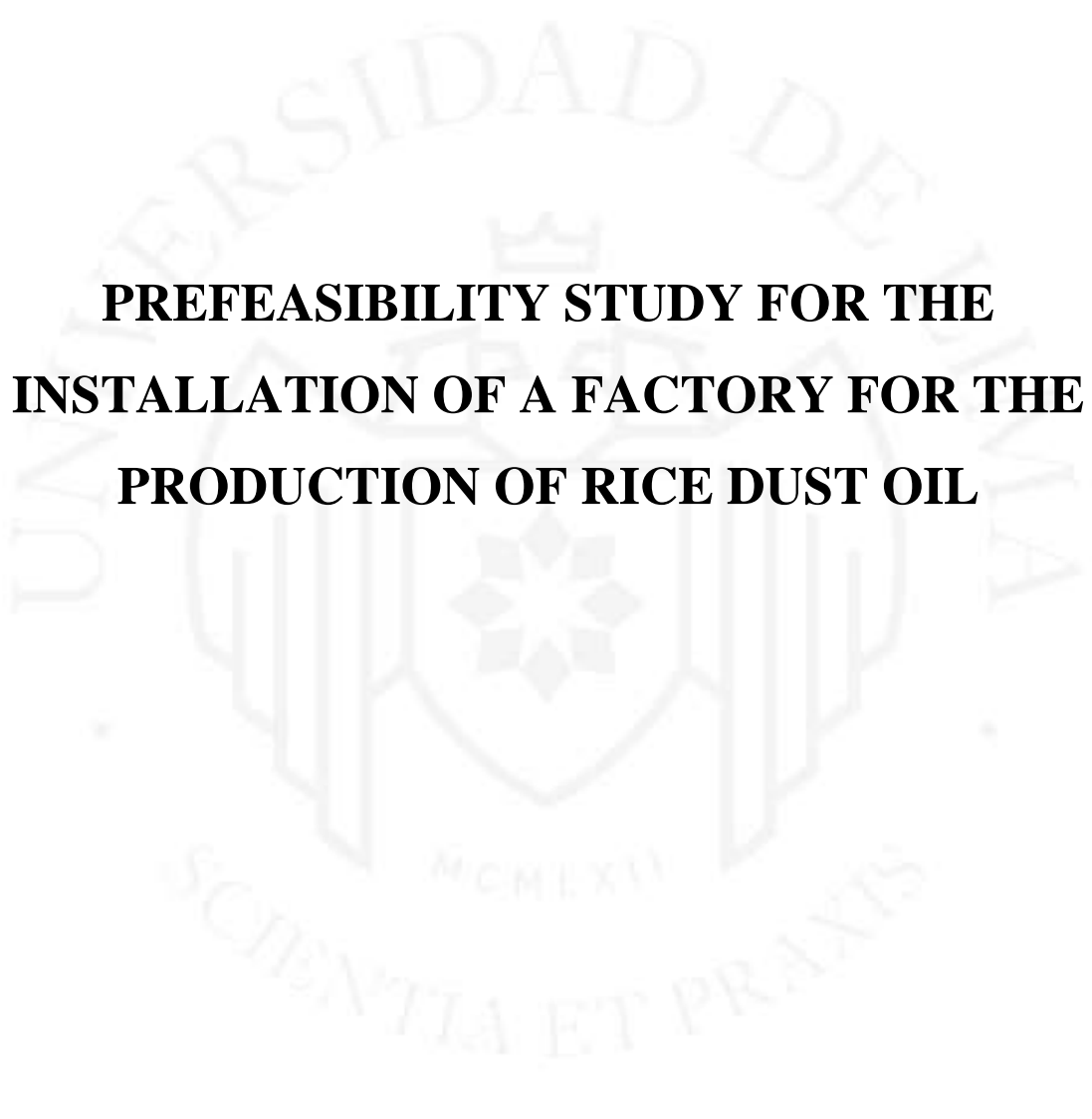
Asesor

Ana María Almandoz Núñez

Lima – Perú

Noviembre de 2022





**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF A FACTORY FOR THE
PRODUCTION OF RICE DUST OIL**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	XIV
ABSTRACT.....	XV
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1 Problemática	1
1.2 Objetivos de la investigación.....	1
1.2.1 Objetivo general	1
1.2.2 Objetivos específicos	1
1.3 Alcance de la investigación	2
1.4 Justificación del tema	2
1.5 Hipótesis de trabajo	3
1.6 Marco referencial.....	3
1.7 Marco conceptual	4
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	6
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado	6
2.1.1 Definición comercial del producto	6
2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios	7
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio	7
2.1.4 Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de PORTER).....	7
2.1.5 Modelo de Negocios (Canvas)	10
2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado.....	11
2.3 Demanda potencial	11
2.3.1 Patrones de consumo	11
2.3.2 Determinación de la demanda potencial por patrones de consumo.....	12
2.4 Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes.....	12
2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica	12
2.5 Análisis de la oferta	17
2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	18
2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales.....	19
2.5.3 Competidores potenciales si hubiera	20
2.6 Definición de la Estrategia de Comercialización	20

2.6.1	Políticas de comercialización y distribución	21
2.6.2	Publicidad y promoción	21
2.6.3	Análisis de precios	21
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA		23
3.1	Identificación y análisis detallado de los factores de localización	23
3.2	Identificación y descripción de las alternativas de localización	25
3.3	Evaluación y selección de localización	27
3.3.1	Evaluación y selección de la macro localización	27
3.3.2	Evaluación y selección de la micro localización	32
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA		38
4.1	Relación tamaño-mercado	38
4.2	Relación tamaño-recursos productivos	38
4.3	Relación tamaño-tecnología	40
4.4	Relación tamaño-punto de equilibrio	40
4.5	Selección del tamaño de planta	42
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO		43
5.1	Definición técnica del producto	43
5.1.1	Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto	43
5.1.2	Marco regulatorio para el producto	45
5.2	Tecnologías existentes y procesos de producción	46
5.2.1	Naturaleza de la tecnología requerida	46
5.2.2	Proceso de producción	46
5.3	Características de las instalaciones y equipos	53
5.3.1	Selección de la maquinaria y equipos	53
5.3.2	Especificaciones de la maquinaria	53
5.4	Capacidad instalada	66
5.4.1	Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos	66
5.4.2	Cálculo de la capacidad instalada	68
5.5	Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto	69
5.5.1	Calidad de la materia prima, de insumos, del proceso y del producto ...	69
5.6	Estudio de Impacto Ambiental	73
5.7	Seguridad y Salud ocupacional	74
5.8	Sistema de mantenimiento	78

5.9	Diseño de la Cadena de Suministro	79
5.10	Programa de producción	79
5.11	Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto	81
5.11.1	Materia prima, insumos y otros materiales.....	81
5.11.2	Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.	82
5.11.3	Determinación del número de trabajadores indirectos	83
5.11.4	Servicios de terceros	83
5.12	Disposición de planta.....	84
5.12.1	Características físicas del proyecto.....	84
5.12.2	Determinación de las zonas físicas requeridas	85
5.12.3	Cálculo de áreas para cada zona	87
5.12.4	Dispositivos de seguridad industrial y señalización	88
5.12.5	Disposición de detalle de la zona productiva	89
5.12.6	Disposición general	91
5.13	Cronograma de implementación del proyecto.....	96
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....		96
6.1	Formación de la organización empresarial	96
6.2	Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios	97
6.3	Esquema de la estructura organizacional.....	99
CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO		100
7.1	Inversiones.....	100
7.1.1	Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)..	100
7.1.2	Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo).....	103
7.2	Costos de producción.....	104
7.2.1	Costos de las materias primas.....	104
7.2.2	Costo de la mano de obra directa.....	105
7.2.3	Costo Indirecto de Fabricación.....	106
7.3	Presupuesto Operativos	108
7.3.1	Presupuesto de ingreso por ventas.....	108
7.3.2	Presupuesto operativo de costos	108
7.3.3	Presupuesto operativo de gastos	111
7.4	Presupuestos Financieros.....	112
7.4.1	Presupuesto de Servicio de Deuda.....	112

7.4.2	Presupuesto de Estado Resultados.....	113
7.4.3	Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura).....	113
7.4.4	Flujo de fondos netos.....	114
7.5	Evaluación Económica y Financiera	115
7.5.1	Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR	115
7.5.2	Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	116
7.5.3	Análisis de ratios e indicadores económicos y financieros	117
7.5.4	Análisis de sensibilidad del proyecto	119
CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO		123
8.1	Indicadores sociales	123
8.2	Interpretación de indicadores sociales	125
CONCLUSIONES		126
RECOMENDACIONES		127
REFERENCIAS.....		128
BIBLIOGRAFÍA		130
ANEXOS.....		131

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Población de Perú, 2016 - 2020	11
Tabla 2.2 DIA histórica, millones de litros.....	13
Tabla 2.3 Factores asignados para la DIA	13
Tabla 2.4 Proyección de la DIA, millones de litros.....	14
Tabla 2.5 Mercado objetivo, en miles de litros.....	15
Tabla 2.6 Demanda del proyecto	17
Tabla 3.1 Duración y distancia por departamento	28
Tabla 3.2 Vías de acceso por departamento del 2017 (km).....	28
Tabla 3.3 Porcentaje de vías pavimentadas	28
Tabla 3.4 Producción de arroz cáscara por departamento del 2016 al 2020	29
Tabla 3.5 Disponibilidad de cáscara de arroz por departamento de 2016 al 2020 .	29
Tabla 3.6 Costo de terreno por departamento	30
Tabla 3.7 Disponibilidad de agua (m3)	30
Tabla 3.8 Potencia de energía eléctrica efectiva (megawatt).....	31
Tabla 3.9 Matriz de enfrentamiento de la macro localización.....	31
Tabla 3.10 Tabla de ranking de factores de macro localización.....	32
Tabla 3.11 Población económicamente activa.....	32
Tabla 3.12 La temperatura óptima para el crecimiento y desarrollo de la planta....	35
Tabla 3.13 Denuncias registradas por cada provincia	35
Tabla 3.14 Población por provincia	36
Tabla 3.15 Índice de denuncias por habitante en cada provincia de Lambayeque ..	36
Tabla 3.16 Distancia de Lima a provincias de Lambayeque en kilómetros	36
Tabla 3.17 Matriz de enfrentamiento de la micro localización	37
Tabla 3.18 Tabla de ranking de factores de micro localización	37
Tabla 4.1 Tamaño – mercado, miles de litros.....	38
Tabla 4.2 Disponibilidad de aceite de arroz en la provincia de Chiclayo	39
Tabla 4.3 Tamaño – tecnología.....	40
Tabla 4.4 Punto de equilibrio.....	41
Tabla 4.5 Resumen de relaciones de tamaño de planta	42

Tabla 5.1 Especificaciones técnicas del producto	43
Tabla 5.2 Contenido nutricional del producto	44
Tabla 5.3 Determinación del número de máquinas	66
Tabla 5.4 Tiempo estándar de la actividad de encajado	67
Tabla 5.5 Determinación de la mano de obra por actividad	67
Tabla 5.6 Cálculo del cuello de botella y de la capacidad de la planta	68
Tabla 5.7 Tabla de riesgos o peligros	69
Tabla 5.8 Puntos críticos de control PCC	72
Tabla 5.9 Aspectos e impactos según actividad	73
Tabla 5.10 Matriz IPERC	76
Tabla 5.11 Matriz de Leopold.....	77
Tabla 5.12 Periodo de mantenimiento por máquina o equipo	78
Tabla 5.13 Plan de demanda por año	80
Tabla 5.14 Criterios para la política de seguridad	80
Tabla 5.15 Inventarios finales estimados.....	81
Tabla 5.16 Inventario promedio.....	81
Tabla 5.17 Plan de producción en cajas.....	81
Tabla 5.18 Cuadro de Guerchet	89
Tabla 5.19 Área en m2 por zona	90
Tabla 6.1 Tipo de razón social.....	96
Tabla 7.1 Costo de maquinaria y equipos de producción	100
Tabla 7.2 Costo de EPPS	101
Tabla 7.3 Costo de transporte e instalación	101
Tabla 7.4 Terreno y edificación	102
Tabla 7.5 Costo de los muebles y equipos de empresa.....	102
Tabla 7.6 Inversión tangible	103
Tabla 7.7 Inversión intangible	103
Tabla 7.8 Costo de las materias primas	104
Tabla 7.9 Costo de MO.....	105
Tabla 7.10 Costos indirectos de fabricación	106
Tabla 7.11 Energía eléctrica	107
Tabla 7.12 Costo en agua 2020.....	107
Tabla 7.13 Presupuesto de ingresos por ventas por año	108

Tabla 7.14 Costo de servicio de terceros	109
Tabla 7.15 Depreciación de activos tangibles – fabril.....	109
Tabla 7.16 Depreciación de activos tangibles – no fabril.....	110
Tabla 7.17 Amortización de activos intangibles.....	110
Tabla 7.18 Presupuesto operativo	111
Tabla 7.19 Presupuesto de gastos operativos.....	111
Tabla 7.20 Inversión total	112
Tabla 7.21 Presupuesto de la deuda.....	112
Tabla 7.22 Estado de resultados	113
Tabla 7.23 Estado de situación financiera	114
Tabla 7.24 Flujo económico	115
Tabla 7.25 Flujo financiero.....	115
Tabla 7.26 Indicadores económicos.....	116
Tabla 7.27 Indicadores financieros	116
Tabla 7.28 Ratios de liquidez	117
Tabla 7.29 Ratios de rentabilidad	117
Tabla 7.30 Ratios de solvencia	118
Tabla 7.31 Escenario optimista: tabla de ingresos.....	120
Tabla 7.32 Escenario optimista del cambio de precio	120
Tabla 7.33 Escenario pesimista: tabla de ingresos	120
Tabla 7.34 Escenario pesimista del cambio del precio.....	120
Tabla 7.35 Tabla VAN económico del cambio de precio.....	121
Tabla 7.36 Tabla VAN financiero del cambio de precio	121
Tabla 7.37 Indicadores del optimista y pesimista del cambio de precio	121
Tabla 7.38 Flujo optimista de demanda.....	122
Tabla 7.39 Flujo pesimista de demanda.....	122
Tabla 7.40 Indicadores del optimista y pesimista del cambio de demanda	122
Tabla 8.1 Valor agregado.....	123

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Canvas	10
Figura 2.2 Regresión exponencial	14
Figura 2.3 Intención de compra	16
Figura 2.4 Intensidad de compra.....	16
Figura 2.5 Frecuencia de compra.....	17
Figura 2.6 Marcas de aceites comestibles en Perú.....	18
Figura 2.7 Compañías de aceites comestibles en Perú	19
Figura 2.8 Venta de aceites comestibles por categoría en Perú.....	20
Figura 3.1 Promedio de temperatura normal para Chiclayo.....	33
Figura 3.2 Temperatura media en Lambayeque	34
Figura 3.3 Temperatura media en Ferreñafe.....	34
Figura 4.1 Cosecha de arroz en provincia de Chiclayo	39
Figura 5.1 Producto final (foto referencial).....	44
Figura 5.2 DOP para la elaboración del aceite de polvillo de arroz	49
Figura 5.3 Balance de materia	51
Figura 5.4 Cocinador vertical	54
Figura 5.5 Peletizador	55
Figura 5.6 Secador de pellets.....	56
Figura 5.7 Extractor de aceite	57
Figura 5.8 Filtro prensa.....	58
Figura 5.9 Evaporador	59
Figura 5.10 Destilador	60
Figura 5.11 Tanque con agitador	61
Figura 5.12 Neutralizador - Lavador – Decolorante.....	62
Figura 5.13 Desodorizador	63
Figura 5.14 Embotellador	64
Figura 5.15 PH – metro.....	65
Figura 5.16 Espectrofotómetro	65
Figura 5.17 Cadena de suministro	79

Figura 5.18 Diagrama de Gozinto.....	80
Figura 5.19 Tabla relacional de actividades	91
Figura 5.20 Diagrama relacional de actividades.....	92
Figura 5.21 Diagrama relacional de espacios	93
Figura 5.22 Disposición general de la planta.....	95
Figura 5.23 Diagrama Gantt para la implementación del proyecto	96
Figura 6.1 Organigrama.....	99



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Cuestionario	132
-----------------------------	-----



RESUMEN

El presente estudio busca determinar la viabilidad de mercado, técnica y económica de la implementación de una planta de producción de aceite de polvillo de arroz en Chiclayo, Lambayeque. El propósito del proyecto es hacer uso de un recurso, generalmente destinado a consumo animal como alimento de ganado, para elaborar un aceite comestible con diversos beneficios saludables que lo posicionen como un producto de calidad.

Para el cálculo de la demanda del proyecto, se utilizó información del aceite de oliva, debido a que es el aceite cuyas características son más parecidas, la demanda del proyecto se muestra favorable con crecimiento anual significativo.

La localización óptima para la instalación de la planta es el departamento de Lambayeque, en la provincia de Chiclayo. El método usado para poder determinar la ubicación es el análisis del Ranking de Factores. Entre los factores más importantes a destacar son la disponibilidad de materia prima por departamento, cercanía con el mercado para disminuir la incertidumbre del tiempo de entrega y los costos de la materia prima.

El tamaño de planta seleccionado es el tamaño-mercado, debido a que producir por encima de este punto significaría que no hay clientes que están dispuestos a comprar este exceso de aceite producido.

La inversión requerida para el proyecto será suministrada el 40% a través de un banco y el 60% será capital propio, el periodo de pago del servicio de la deuda al banco será de 5 años.

Evaluable económica y financieramente a través de indicadores como el VAN, TIR, B/C y período de recupero se demuestra que el presente proyecto es viable económicamente.

Palabras clave: Aceite, polvillo, arroz, saludable y nutritivo.

ABSTRACT

The current study is looking to determinate the market viability, tecnic and economy of the implementation of edible oil process in an industry located in Chiclayo, Lambayeque. The purpose of the project is to use a resource, generally involve in animal feeding, to elaborate an edible oil with healthy benefits that position it as a quality product

To calculate the demand of the project, we used information of olive oil, because is the edible oil with similar characteristics, the demand shows a positive growth per year

The location to instalate the industry is on Lambayeque, located in Chiclayo. The medoth used to determinate the possible location is factor ranking analysis. Some of the most relevant factors are available raw material for deparment, distance between market and industry to reduce the uncertainty of the delivery time and the cost of raw material

The size of the industry selected is the market size, because to produce above this quantity means that we don't have customers that are going to buy this excess of edible oil

The forty percent of the invest required for the project is going to be finance by the bank, the sixty percent is going to be finance by de owners. The debt is going to be paid in 5 years

Evaluating the economic and finance aspect of the project by indicators as VAN, TIR, B/C and recovery time show us that the current project is economically viable.

Keywords: oil, dust, rice, healthy and nutritious.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

El Perú es un país privilegiado debido a que posee costa, sierra y selva; lo cual permite la diversidad de flora y fauna que están teniendo un alto impacto en el mercado nacional y extranjero. Actualmente, se tiene mayor valoración por productos de calidad y que ofrezcan diferentes beneficios para la salud como los productos naturales.

En la industria alimentaria se tienen varios productos que están siendo rechazados por el mercado por su efecto dañino, entre ellos se tiene al aceite que se le ha caracterizado como un producto cancerígeno y muy contaminante.

También, existen una amplia variedad de aceites con diferentes orígenes que poseen variadas propiedades benéficas; sin embargo, no se tiene una industria oleaginosa desarrollada porque le dan mayor énfasis a la industria refinadora.

A través del presente proyecto se busca incentivar el consumo de un nuevo producto, con propiedades beneficiosas para la salud como se detallará en los siguientes capítulos.

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general

Determinar la viabilidad técnica, económica y de mercado para la instalación de una planta de producción de aceite de polvillo de arroz.

1.2.2 Objetivos específicos

Los objetivos específicos son:

- Determinar la demanda del proyecto para la instalación de una planta de producción de aceite de polvillo de arroz

- Seleccionar la localización final del proyecto para la instalación de una planta de producción de aceite de polvillo de arroz
- Determinar el tamaño específico de planta para el proyecto de instalación de una planta de producción de aceite de polvillo de arroz
- Calcular la capacidad instalada del proyecto para la instalación de una planta de producción de aceite de polvillo de arroz
- Definir el tipo de organización para proyecto de instalación de una planta de producción de aceite de polvillo de arroz
- Hallar la rentabilidad del proyecto para la instalación de una planta de producción de aceite de polvillo de arroz

1.3 Alcance de la investigación

La presente investigación tiene como unidad de análisis a una persona que busca satisfacer la necesidad de un aceite comestible con 0% de colesterol que tiene un estilo de vida más sano que se ubica en Lima Metropolitana.

El producto está dirigido a las personas de nivel socioeconómico A y B de ambos sexos que aprecian tener una vida saludable como el consumo de aceite de oliva y que están ubicados en Lima Metropolitana.

La investigación está situada en Lima Metropolitana y se realizó la evaluación de la demanda para los siguientes 5 años. Con los datos del año 2016 al 2020 se halló la progresión para predecir desde el 2023 al 2027.

1.4 Justificación del tema

El presente trabajo se justifica a continuación en diferentes aspectos:

La investigación se justifica técnicamente porque la tecnología que se necesita para la instalación de planta se encuentra en el mercado y es adecuada para nuestro proyecto.

El proyecto se justifica económicamente porque se espera que sea rentable con un VAN positivo y un TIR superior al COK. El VAN positivo refleja la viabilidad del proyecto y el $TIR > COK$ significa que hay rentabilidad de la inversión.

El proyecto se justifica socialmente porque contribuye con los agricultores de la zona norte del país que se dedican a la cosecha de arroz, satisface la necesidad de aceite en su creciente demanda y genera puestos de trabajo.

El proyecto se justifica por su nivel de innovación porque hace uso de la cáscara del arroz, eliminada en el proceso de refinación, para obtener un aceite con 0% de colesterol que se presenta como mejor opción sobre su competencia.

1.5 Hipótesis de trabajo

El proyecto de instalación de una planta de producción de aceite de polvillo de arroz es viable desde el punto de vista técnico, económico y de mercado.

1.6 Marco referencial

Entre las investigaciones consultadas como referencia se encuentran cuatro revistas, que en su mayoría nos brindan información sobre el ámbito tecnológico de la obtención del aceite y una tesis de la Biblioteca de la Universidad de Lima relacionada con el aceite de salvado de arroz.

El modelo de negocio de la empresa Savant Oils, que se dedica a la comercialización de aceites especiales para el consumo humano, muestra que el aceite de salvado de arroz tiene su punto de humo alto (254 °C) que hace que se quemé menos rápido y haya menos absorción de aceite, lo que permite alargar su vida útil (Grupo de Diarios América, 2018). A diferencia de nuestro trabajo de investigación, la planta se encuentra ubicada en Miami que distribuye a Colombia, México y los estados de Texas y Florida.

Larios-Saldaña et al. (2005) indican un aproximado del porcentaje de aceite presente en el salvado de arroz gracias a un estudio realizado en un laboratorio. En similitud a nuestro trabajo presenta el interés por dar a conocer las propiedades beneficiosas del salvado de arroz, que es rico en proteínas, grasas, fibra, vitaminas, minerales y antioxidantes. En este caso, se estudia el uso del pulido de arroz en alimentación humana o consumo animal luego de haber eliminado el aceite.

Pestana et al. (2009) estudian las características químico-físicas y contenido en lípidos y antioxidantes del salvado de arroz. En dicha investigación presentan las características químico – físicas del salvado de arroz en distintos momentos de su procesado industrial. Con relación a nuestra investigación se corroboran las propiedades beneficiosas que brinda el aceite de salvado de arroz para ofrecerlo como mejor opción frente a su competencia.

Scaraviello y Barrera-Areliano (2004) analizan el proceso de acidulación de la borra de neutralización de aceite de salvado de arroz y mencionan que la borra de neutralización de aceite de salvado de arroz se caracterizó por los parámetros más importantes con influencia directa sobre el proceso de acidulación. Recomiendan reducir la cantidad de ácido presente en el salvado de arroz, puesto que esto condiciona que sea tratado a un tiempo no superior de 6 horas posterior al proceso de refinación del arroz. Mencionan que la acidez del salvado de arroz permite elaborar jabones, los cuáles se tienen que hidrolizar.

Obregón Echevarría (1994) encuentra uso para el polvillo de arroz, que se desperdicia en el sector agrícola producto del proceso de pilado, derivado para el consumo animal. El polvillo de arroz puede ser usado para la producción de aceite pues es muy beneficioso y saludable. En dicha investigación se analiza la instalación de una planta productora en Chiclayo

1.7 Marco conceptual

Según Pincirolí, Ponzio y Salsamendi (2015) el arroz es un cereal que se cultiva desde hace más de 10 000 años, es la base de alimentación en los países asiáticos y uno de los principales alimentos para más de la mitad de la población mundial. Su principal valor económico está centrado en el grano entero.

Según Lawson (1994) a pesar de que los aceites y las grasas son componentes esenciales de casi todas las formas de vida animal y vegetal son relativamente pocas las que producen aceite y grasa en cantidad suficiente para hacer de ellas un importante artículo comercial. El aceite presenta diferentes aspectos nutricionales que son necesarios para la dieta humana debido a que son la fuente de energía.

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), el arroz es “grano entero o quebrado de la especie *Oryza sativa* L.” (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2007, pág. 1)

Con relación a la cáscara de arroz Bechtel y Juliano (1985) definen:

La cáscara está compuesta por dos hojas modificadas: el lema y la palea, cuya forma y tamaño corresponden a las del grano maduro. La parte exterior de la cáscara posee tricomas o vellosidades. Algunas variedades tienen una arista adherida en la parte superior del lema. Las células de la cáscara son altamente lignificadas y quebradizas. La cáscara representa aproximadamente el 20% del peso del grano de arroz (fluctúa entre 16 y 28%) y su principal función consiste en proteger a la cariósida del ataque de insectos y hongos. (pp. 17-18)

La cáscara del arroz contiene gran variedad de propiedades para la salud como el ácido graso Gamma Oryzanol. Adkins (1998) lo considera como el curandero de la úlcera. “Espero que compartan mi entusiasmo por gamma-oryzanol, un extracto de aceite de salvado de arroz, cuyo poder curativo contra los alimentos gástricos y cardiovasculares está siendo estudiado por los últimos 20 años fuera de los Estados Unidos”. (p. 263)

Para la describir el producto aceite de polvillo de arroz, se aplicó la metodología de Kotler y Armstrong (2013) que considera 3 tipos de nivel de producto:

Cada nivel agrega más valor para el cliente: el más básico es el valor esencial para el cliente y responde a la pregunta: ¿Qué está adquiriendo en realidad el comprador? En el segundo nivel, los planificadores deben transformar el beneficio esencial en un producto real. Necesitan desarrollar características para los productos y servicios, además de diseño, nivel de calidad, marca y empaque. Por último, se debe crear un producto real o aumentado alrededor de los beneficios esenciales y del producto real, ofreciendo beneficios y servicios adicionales al consumidor. (pp. 197-198)

Porter (2015) describe 5 fuerzas del sector: poder de negociación de los compradores, poder de negociación de los proveedores, amenazas de productos sustitutos, amenaza de nuevos ingresos y rivalidad entre los competidores.

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

Para el estudio de mercado se realizó una encuesta a una muestra de la población por motivos económicos y para el cálculo de la muestra se usó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2_{(1-\frac{\alpha}{2})} * \rho * (1 - \rho)}{E^2}$$

2.1.1 Definición comercial del producto

El aceite obtenido del polvillo del arroz es un producto nutritivo y saludable ya que posee vitaminas E, A, K y 0% colesterol.

Está dirigido a las personas de ambos sexos, del nivel socioeconómico A y B y que viven el Lima Metropolitana.

Las características principales son:

- Envase de vidrio
- Manejo práctico del producto
- Rico en vitamina E, A y K
- Posee antioxidantes

Los niveles de producto según la metodología de Kotler son los siguientes:

- **Producto básico**

El aceite de polvillo de arroz satisface la necesidad primaria que es la alimentación, un producto saludable y nutritivo.

- **Producto real**

Este producto tiene una alta calidad y cumple con la Norma Técnica Peruana. Su presentación principal es una botella de vidrio oscura de 250 ml. En ella contiene la información nutricional, la fecha de producción y de vencimiento, nombre de la marca y especificaciones del producto.

- **Producto aumentado**

Para nuestros clientes existen diversos métodos de pago; para garantizar que es un buen producto se ofrecerá un servicio de post - venta donde se podrá recibir reclamos o inconvenientes de nuestro producto. Nuestro producto estará disponible en el canal tradicional y moderno para que sea de fácil adquisición.

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

El producto puede ser usado en primera instancia como aceite para cocinar los alimentos y preparar ensaladas, se puede usar como aceite para hacer mantequilla, margarina, pinturas y jabones.

Entre los bienes sustitutos, nuestro aceite de polvillo de arroz presenta una gran variedad según la procedencia del aceite como de oliva, girasol, soya, palma, entre otros.

Entre los bienes complementarios nuestro producto es usado para preparar arroz, freír cualquier alimento y acompañar las ensaladas.

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

El estudio fue realizado en Lima metropolitana.

2.1.4 Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de Porter)

Para el análisis del sector industrial se desarrollará las 5 fuerzas de Porter.

- **Rivalidad de los competidores**

En el mercado actual, el aceite de salvado arroz se comercializa en el canal moderno, siendo los principales Wong y Metro. Costeño es el primero en vender este producto en el mercado peruano que se produce en Uruguay. No existe un nivel significativo de rivalidad debido a que hay un competidor y aún no está bien posicionado en el mercado.

- **Amenaza de nuevos ingresos**

Las barreras de entrada para el ingreso de nuevos competidores al mercado son altas porque las grandes empresas son capaces de producir un producto a menor costo o usar economías de escala.

- **Poder de negociación de proveedores**

La región norte del país se caracteriza por tener muchos agricultores que se dedican a la cosecha del arroz y de la misma forma, existen varias empresas que procesan el arroz lo que permite cambiar con facilidad de ser necesario. Costo de cambio de proveedores es bajo y sin demasiados riesgos.

- **Poder de negociación de compradores**

En el mercado peruano no están muy desarrollados los canales de venta de aceite debido a que hay poca inversión en publicidad, los consumidores están acostumbrados a producto de bajo precio y baja calidad debido a su falta de conocimiento.

- **Amenaza de productos sustitutos**

El aceite de oliva lleva años en el mercado peruano y se presenta como una mejor alternativa de compra sobre el aceite elaborado a base de soya o palma. A pesar de la gran variedad, los precios varían según las diferentes marcas y tipos de aceite.

2.1.5 Modelo de negocios (Canvas)

Figura 2.1

Canvas

Asociación clave <ul style="list-style-type: none"> • Proveedores de arroz cáscara • Proveedores de maquinaria • Alianza con supermercados, bodegas, tiendas y minimarkets 	Actividad clave <ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de duración para procesar la cáscara de arroz de 6 horas como máximo para comenzar a elaborar el aceite 	Propuesta de valor <ul style="list-style-type: none"> • Aceite elaborado a partir de residuos destinados al alimento de ganado • Producto natural con proteínas, vitaminas y 0% de colesterol 	Relaciones con clientes <ul style="list-style-type: none"> • Producto de calidad • Alto valor agregado • Precio bajo • Identificación del cliente con la marca 	Segmentos de mercado <ul style="list-style-type: none"> • Personas que buscan satisfacer la necesidad un aceite saludable para cocinar y acompañar sus alimentos ubicados en Lima Metropolitana
	Recursos clave <ul style="list-style-type: none"> • Arroz cáscara • Maquinaria 		Canales <ul style="list-style-type: none"> • Canal moderno (supermercados) • Publicidad 	
Estructura de costes <ul style="list-style-type: none"> • Gastos en marketing y ventas • Gastos en personal, materia prima y maquinaria 			Fuentes de ingreso <ul style="list-style-type: none"> • Supermercados • Bodegas y tiendas • Minimarkets 	

2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado

El método que se aplicó en la investigación de mercado es el inductivo para ir de lo particular a lo general. Se tomó una muestra inicial de 30 personas para calcular el número total de personas a encuestar, en el cual se obtuvo que el 80% sí compraría y por ende se va a encuestar a 246 personas. La fórmula utilizada es la de población infinita y proporciones debido a que la población es grande.

La fuente para el presente capítulo fue primaria; por ello, se tuvo como instrumento un cuestionario para conocer la intensidad, la intención de compra y la frecuencia. La ficha de registro para registrar los datos de las fuentes consultadas.

2.3 Demanda potencial

La demanda potencial es un objetivo a mediano o largo plazo y se emplea para analizar si hay potencial de desarrollo en la categoría de aceites comestibles.

2.3.1 Patrones de consumo

Para determinar la demanda potencial, se analizó patrones de consumo de realidades similares a la peruana. Uno de los patrones de consumo puede ser factores subjetivos como incremento poblacional, estacionalidad y aspectos culturales.

La población de Perú en los últimos 5 años se muestra a continuación:

Tabla 2.1

Población de Perú, 2016 - 2020

Año	Habitantes
2016	31 488 625
2017	31 826 018
2018	32 162 184
2019	32 510 453
2020	32 626 000

Nota. Adaptado de *Población y vivienda*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2020 (<https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/poblacion-y-vivienda/>)

Según la estimación del INEI la población de Perú en el 2021 es de 33 035 304 habitantes.

La estacionalidad es uno de los patrones de consumo más utilizados para mejorar la precisión de los pronósticos de demanda. En la realidad peruana no se encontró un factor de estacionalidad que incremente la demanda de aceites comestibles durante algún período del año. El consumo podría considerarse constante durante el año.

El consumo está determinado por diversos factores, entre ellos los aspectos culturales. La cultura en la que vivimos les da un especial significado a los productos cotidianos como el aceite comestible. Por ejemplo, comer es una necesidad primaria; no obstante, para los peruanos representa algo más que un alimento o fuente de energía. La comida está íntegramente relacionada a lo social y los valores que le asignamos a la misma; nos permite, por un lado, compartir y estar con los demás y demostrar afectos.

2.3.2 Determinación de la demanda potencial por patrones de consumo

Uno de los patrones de consumo más empleados es el ratio de consumo. Determina la cantidad de aceite comestible que consume una persona durante un año.

Según Euromonitor Passport, el consumo per cápita del aceite de oliva en Perú en el año 2020 fue de 0,058 L/habitante, mientras que el de Chile fue de 0,51 L/habitante. Para efectos de cálculo de la demanda potencial se hará uso del CPC de Chile, puesto que es un objetivo a mediano o largo plazo. La población de Perú proyectada para el año 2021 es de 33 035 304 millones de habitantes según Euromonitor Passport.

La demanda potencial de aceite de polvillo de arroz para el año 2021 es de 16 810 365,17 litros.

2.4 Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes

La demanda de mercado se halló haciendo uso de fuentes primarias y secundarias.

2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica

La demanda del proyecto se calculó a partir de la DIA.

a) Demanda interna aparente histórica

Para el cálculo de la DIA se hará uso del consumo del aceite de oliva el cual se encontró en Euromonitor Passport.

El consumo del aceite de oliva para el año 2020 en Perú fue 1,9 millones de litros, la DIA histórica se muestra a continuación:

Tabla 2.2

DIA histórica, millones de litros

Año	DIA
2016	1,50
2017	1,50
2018	1,60
2019	1,70
2020	1,90

Nota. De Aceites comestibles, por Euromonitor Passport 2021 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/analysis/tab>)

b) Proyección de la demanda (serie de tiempo o asociativas)

La proyección de la demanda se realiza a partir de la DIA. Se le asignó un factor a cada año para facilitar el cálculo.

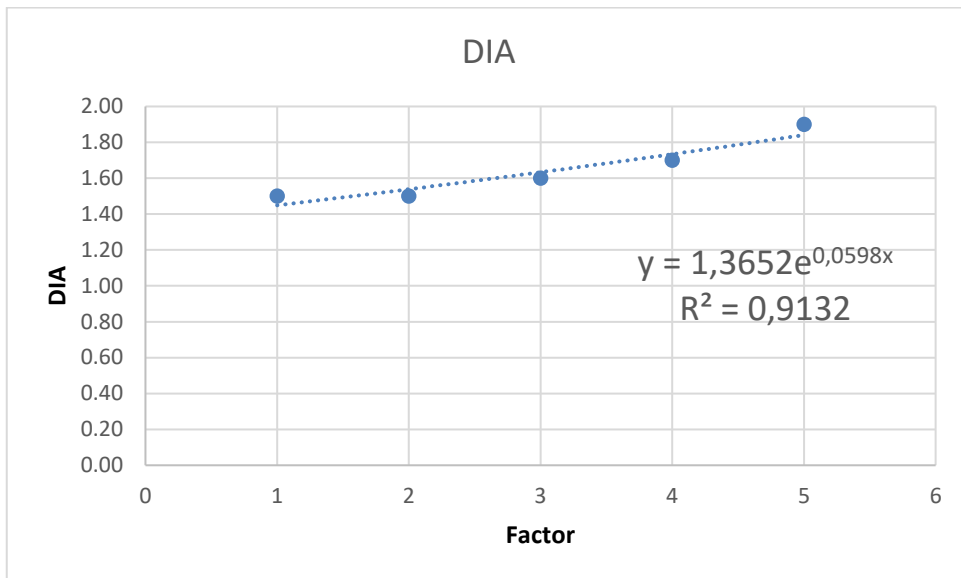
Tabla 2.3

Factores asignados para la DIA

Año	DIA
1	1,50
2	1,50
3	1,60
4	1,70
5	1,90

Figura 2.2

Regresión exponencial



Se escogió la regresión exponencial pues presentaba el R^2 más cercano a 1.

Tabla 2.4

Proyección de la DIA, millones de litros

Factor	Año	DIA
1	2016	1,50
2	2017	1,50
3	2018	1,60
4	2019	1,70
5	2020	1,90
6	2021	1,95
7	2022	2,07
8	2023	2,20
9	2024	2,34
10	2025	2,48
11	2026	2,64
12	2027	2,80

c) Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación.

El mercado objetivo son personas que viven en Lima Metropolitana (32.2%) que pertenecen al nivel socioeconómico A y B (37.68%).

Tabla 2.5

Mercado objetivo, en miles de litros

Año	DIA	Lima Metropolitana (32,2%)	NSE A y B (37,68%)
2023	2202,74	709 281	267 265
2024	2338,48	752 990	283 736
2025	2482,59	799 393	301 220
2026	2635,57	848 655	319 783
2027	2797,99	900 952	339 489

d) Diseño y aplicación de encuestas

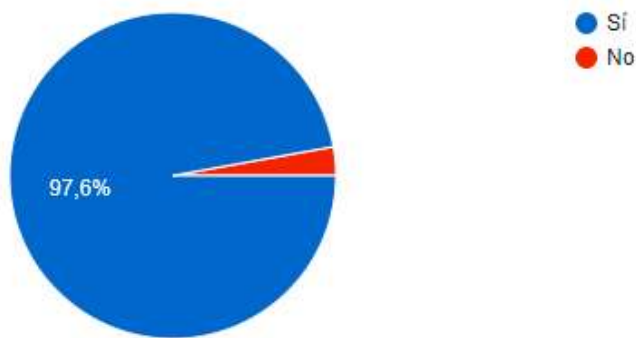
Se realizó una encuesta inicial a 30 personas para calcular el tamaño real de la muestra. Un 80% dijo que, si compraría aceite de polvillo de arroz, se estableció un error absoluto de 5% y un nivel de confianza de 95%. El tamaño real de la muestra fue de 246 personas.

e) Resultados de la encuesta: intención e intensidad de compra, frecuencia, cantidad comprada

Se encuestó a 246 personas sobre la compra/consumo de aceite de polvillo de arroz en presentación de 250ml, de las cuáles 97,6% dijeron que si lo comprarían.

Figura 2.3

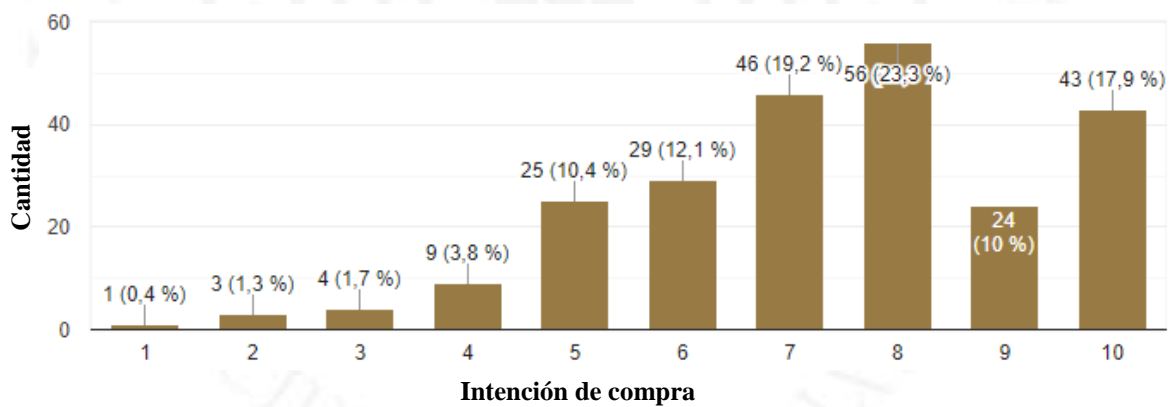
Intención de compra



El promedio de escala intensidad de compra de aceite de polvillo de arroz es de 7,38.

Figura 2.4

Intensidad de compra

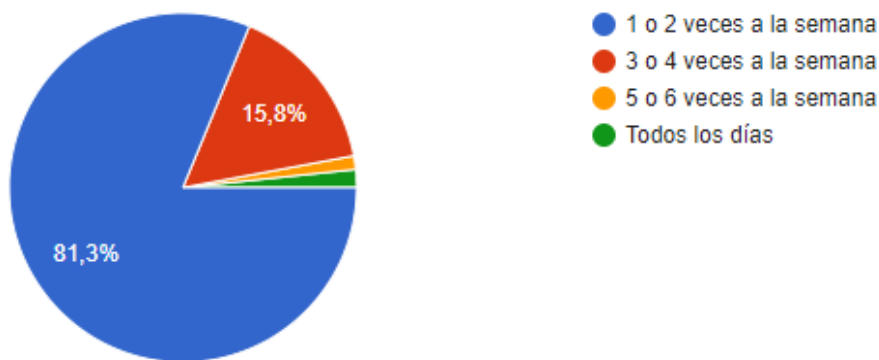


Corrección de la intensidad de compra: $97,6\% * (7,38/10) = 71,95\%$

La frecuencia de compra de aceite de polvillo de arroz en la presentación de 250ml, se presenta a continuación:

Figura 2.5

Frecuencia de compra



f) Determinación de la demanda del proyecto

La demanda del proyecto es calculada después de haber segmentado la DIA proyectada por ubicación y nivel socioeconómico. Adicionalmente, se le añadió el factor de corrección de intención de compra.

Tabla 2.6

Demanda del proyecto

Año	Demanda del proyecto
2023	192,30
2024	204,15
2025	216,73
2026	230,09
2027	244,27

2.5 Análisis de la oferta

La oferta de aceite de arroz existe en el canal moderno y se comercializa en Metro y Wong a un precio de S/.15,89 y S/17,5 soles por una botella de 900 ml respectivamente.

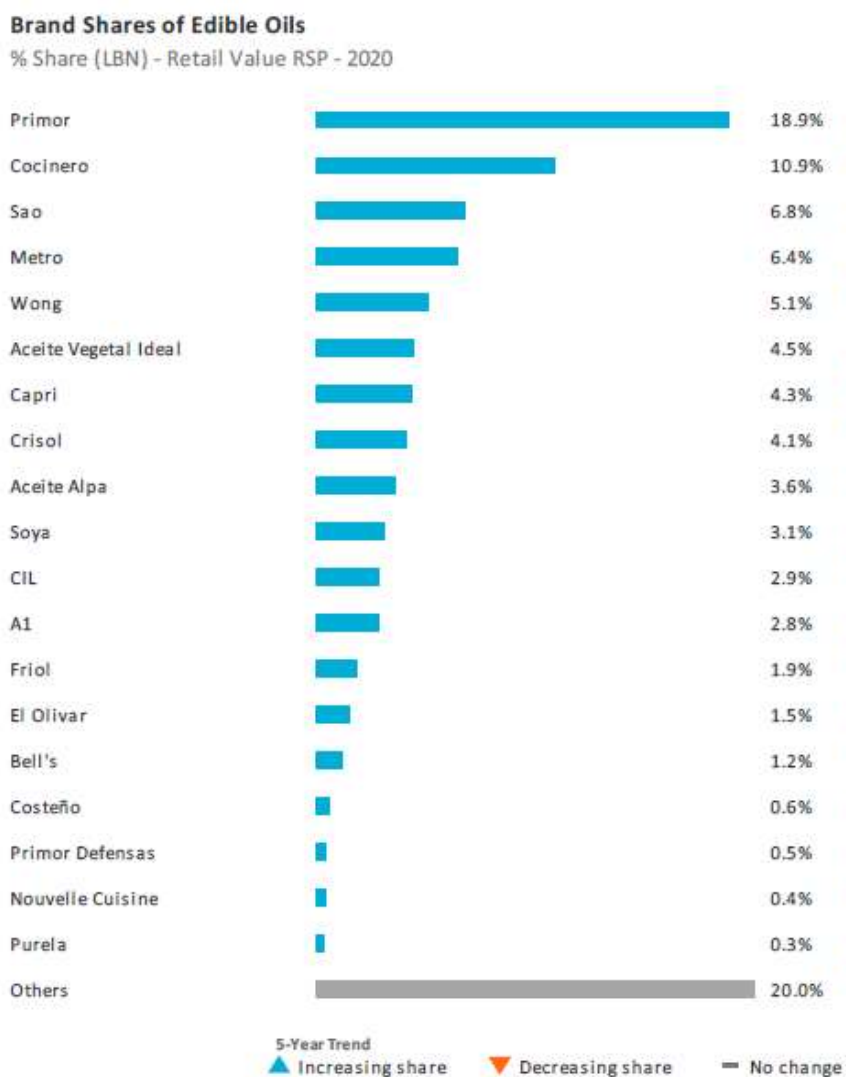
2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

El aceite de arroz es elaborado por Costeño en Uruguay y es importado hacia Perú para ser comercializado en el canal moderno como en Wong y Metro.

A continuación, se muestra las marcas de aceites comestibles más consumidas en Perú.

Figura 2.6

Marcas de aceites comestibles en Perú



Nota. De Aceites comestibles, por Euromonitor Passport 2021 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/analysis/tab>)

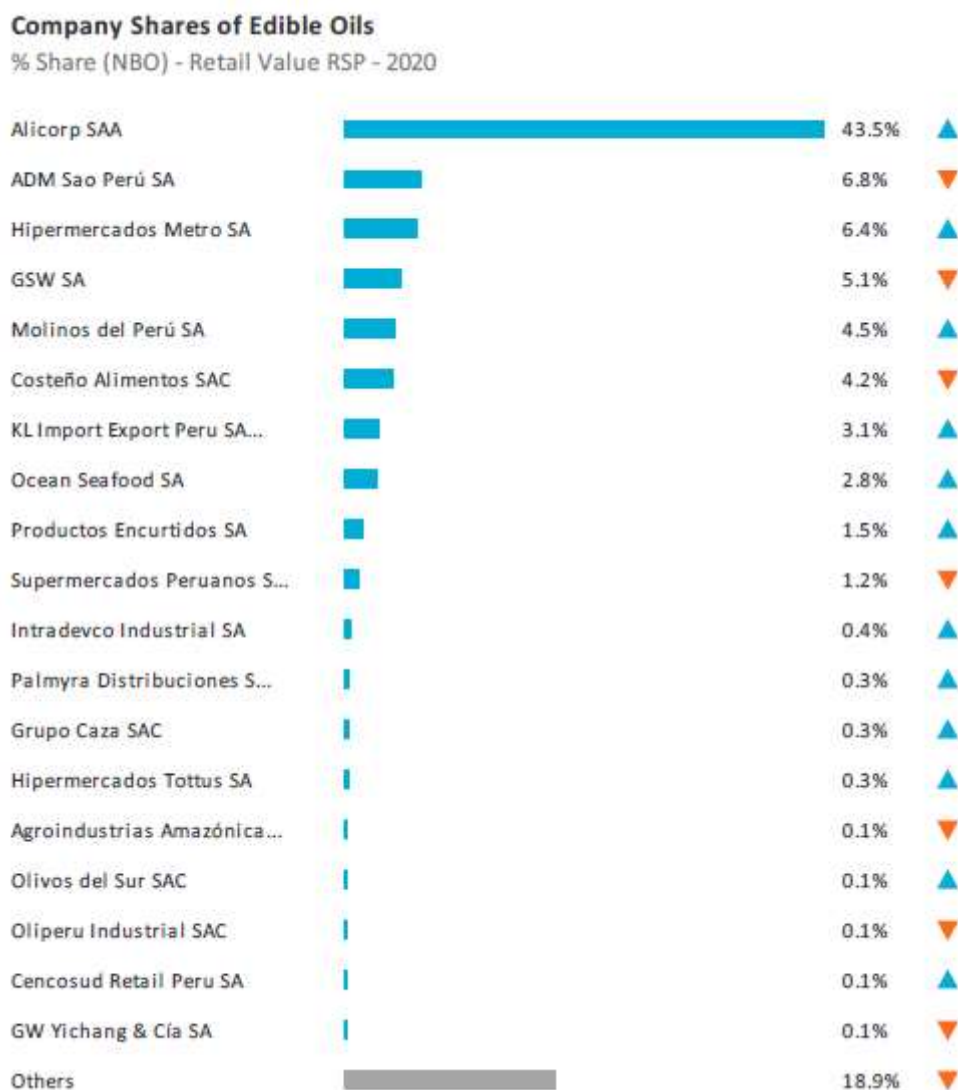
2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales

Costeño es la única empresa peruana que produce aceite de arroz; sin embargo, hay una gran variedad de aceites que son comercializados en el Perú.

A continuación, se muestran las empresas líderes en el sector de aceites comestibles.

Figura 2.7

Compañías de aceites comestibles en Perú



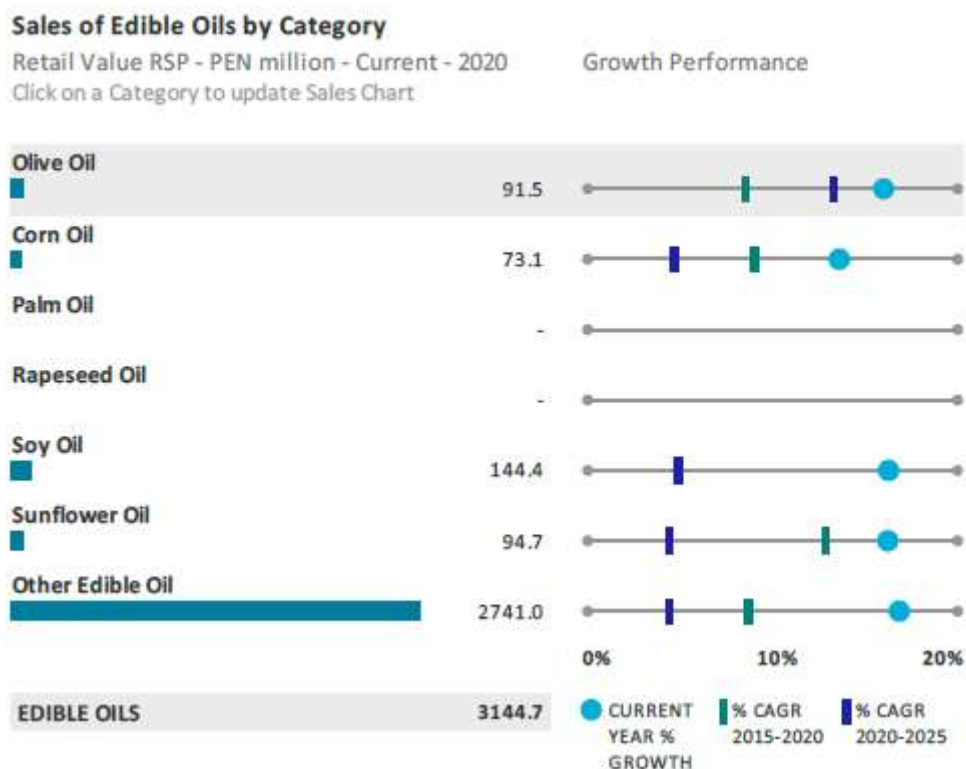
Nota. De Aceites comestibles, por Euromonitor Passport 2021 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/analysis/tab>)

2.5.3 Competidores potenciales

Costeño en julio de 2018 introdujo el aceite de arroz en el Perú, es por ello por lo que la competencia en este aceite es mínima pues es un producto nuevo. No obstante, existe una gran variedad de aceite vegetales.

Figura 2.8

Venta de aceites comestibles por categoría en Perú



Nota. De *Aceites comestibles*, por Euromonitor Passport 2021 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/analysis/tab>)

2.6 Definición de la estrategia de comercialización

En este punto se detalla la estrategia de comercialización que se adoptará para lograr la venta del aceite de polvillo de arroz.

2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

El aceite de polvillo de arroz se comercializará en los primeros meses con un descuento por el lanzamiento del producto, con esto se logrará impulsar las ventas y tener una aceptación más rápida por parte del mercado.

El canal de distribución será con intermediarios, es decir de forma indirecta, ya que no se llegará al consumidor final. Se realizará una distribución selectiva, es decir a través de supermercados y de múltiples tiendas o bodegas; sin embargo, el mayor volumen de venta se espera que sea por parte de los supermercados.

En la encuesta realizada se obtuvo información de que los consumidores finales prefieren comprar el aceite de polvillo de arroz en supermercados.

El transporte del producto terminado será tercerizado por vía terrestre. Se distribuirá por todo Lima Metropolitana, en supermercados, bodegas, tiendas y minimarkets.

2.6.2 Publicidad y promoción

El producto se promocionará en mayor proporción en supermercados dirigidos al sector A y B. La publicidad mostrará los beneficios del aceite de polvillo de arroz, debido a que es un producto que recién está ingresando al mercado peruano, es importante informar a la población para fomentar el consumo. Se contratará a Chefs peruanos que se muestren como imagen de este nuevo producto para incentivar la compra.

2.6.3 Análisis de precios

El punto 2.6.3 detalla el precio a ofrecer a los clientes.

a) Tendencia histórica de los precios

El aceite de arroz fue introducido al mercado peruano en junio de 2018 con un precio de S/13 soles la botella de 900 ml el cual se mantuvo hasta diciembre del 2019 en la actualidad se tiene un precio diferente según el lugar de adquisición, en Metro el precio es S/15,89 soles y en Wong es S/ 17,5 soles para el año 2021. El precio está en aumento debido a que el precio inicial fue un precio para introducirlo al mercado y tenga buena aceptación.

b) Precios actuales

Las cadenas de supermercados como Wong y Metro incrementaron el precio con el cual se introdujo (S/12 soles) el aceite de polvillo de arroz, a un precio de S/15,89 soles y S/17,5 el envase de 900 ml respectivamente. Eventualmente realizan una reducción del precio por la compra virtual y retiro del producto en la tienda.

Se tiene el costo CIF del aceite de arroz que vende costeño:

El costo CIF del aceite de polvillo de arroz importado de Uruguay en el mes abril del 2020 es US\$ 13 828,92 por 574 cajas de 12 botellas de 900 ml y esto nos da un costo unitario por botella igual a S/.7,93 soles considerando el tipo de cambio a S/.3,95 soles.

c) Estrategia de precios

El precio establecido se fijó en función al valor que los consumidores tienen o perciben del producto. La demanda elástica que presenta de aceites comestibles, nos permite ingresar al mercado con un precio bajo para originar un incremento de los ingresos totales. El sector de aceites comestibles no está muy desarrollado en el país, se buscará que el valor percibido del producto por el consumidor sea elevado; sin embargo, los precios son limitados a raíz de la gran competencia en este rubro.

La estrategia de precio los primeros meses será por descuento por cantidad y diferenciación con precios inferiores con el propósito de tener una buena aceptación por parte del consumidor final. Luego aumentará el precio, pero se buscará que no exceda la competencia mediante un adecuado manejo de costos. Se ofrecerá un aceite de polvillo de arroz de alta calidad a un precio medio con respecto a los otros aceites premium.

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

2.7 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

Para la selección de la localización de la planta se ha considerado los siguientes factores:

- **Disponibilidad en chacra de arroz cáscara**

La disponibilidad de arroz cáscara es un factor muy importante debido a que se requiere de una cantidad significativa, por la poca cantidad de aceite que se obtiene al final del proceso, esto se debe a que el arroz pulido, posee el mayor volumen con respecto a nuestra materia prima. La localidad con mayor producción es la que se busca, debido a que se quiere satisfacer la demanda en el caso de que incremente.

- **Acceso a vías**

Este factor es importante debido a que facilita el traslado de la materia prima hacia la planta y hacia nuestro mercado objetivo y disminuye el tiempo de entrega en la cadena de suministro.

- **Disponibilidad de agua**

El agua es importante en todo el proceso de producción del aceite de polvillo de arroz, puesto que será utilizada como agua tecnológica, que será parte del proceso y agua de lavado para los diversos equipos y máquinas a utilizar. Tener redes de abastecimiento de agua potable y desagüe facilita el trabajo.

- **Abastecimiento de energía**

La energía es importante debido a que se trabaja con máquinas eléctricas en el área de producción y administrativa. Servirá de indicador para establecer si satisface el consumo estimado de energía que se tendrá en planta. Además, ayuda para la elección de la localidad más viable en términos económicos.

- **Costo del terreno**

Es un factor importante en términos económicos, nos permite estimar la inversión que se va a necesitar, para ello se obtuvo información sobre el costo de m^2 para cada departamento.

- **Proximidad al mercado**

Este factor es uno de los más importantes, puesto que está vinculado con el costo de transporte de producto terminado desde la planta hacia Lima, al estar más alejado la planta, nuestros costos se elevarán. El tiempo de entrega desde la planta a los clientes y la incertidumbre en la cadena de suministros también están vinculados con este factor mencionado.

- **Disponibilidad de mano de obra**

Para el proceso de producción es necesario personal calificado debido a que se trabaja con máquinas semi automáticas que no requieren de mucha operación manual, pero sí se requiere el control de los parámetros (temperatura, presión, tiempo, entre otros) y personal calificado con experiencia para ocupar cargos como jefe de producción o jefes de turno. La inversión debe buscar priorizar distritos con mayor PEA de modo que incentiven los ingresos familiares.

- **Clima**

Los factores climáticos tales como la temperatura, la radiación solar y el viento tienen influencia sobre el rendimiento del arroz ya que afectan el crecimiento de la planta y los procesos fisiológicos relacionados con la formación del grano. Estos factores también afectan indirectamente el rendimiento aumentando el daño causado por las plagas y las enfermedades.

- **Seguridad ciudadana**

La seguridad en los diferentes distritos es otro factor muy importante, puesto que se busca que la tasa de delincuencia sea la más baja para ofrecer un ambiente laboral seguro dentro y fuera de las instalaciones.

2.8 Identificación y descripción de las alternativas de localización

Para la localización de la planta se identifican las alternativas según el factor más importante: Cercanía a la materia prima.

En el Perú, encontramos varios departamentos productores de arroz de los cuales los tres principales son San Martín (27,1%), Lambayeque (13,2%) y Piura (12,5%) al 2020.

Considerando la cercanía a la materia prima, se realiza el análisis de los tres principales departamentos productores de arroz.

1. San Martín

El departamento de San Martín se encuentra ubicado en la parte septentrional – oriental del territorio peruano y está limitado por el norte con Amazonas, por el este con Loreto, por el sur con Huánuco y por el oeste con La Libertad.

Presenta un clima subtropical y seca de junio a septiembre, la temperatura promedio del departamento de San Martín varía entre 23°C y 27°C.

Está dividido en 10 provincias: Moyobamba, Bellavista, El Dorado, Huallaga, Lamas, Mariscal Cáceres, Picota, Rioja, San Martín y Tocache y 77 distritos. Posee una superficie de 51 288,07 km² (4% territorio nacional) y una densidad poblacional de 16,8 hab./km².

Este departamento posee acceso vía aérea (7) y terrestre. El aeropuerto que destaca es “Comandante FAP. Néstor Guillermo del Castillo Paredes de Tarapoto” y las carreteras más importantes son Lima - Chiclayo - Olmos - Bagua - Rioja - Moyobamba - Tarapoto con 1445 Km de longitud, Lima - Pacasmayo - Cajamarca - Balsas - Leimebamba - desvío a Chachapoyas - Pedro Ruiz con 1547 km y Lima Huánuco - Tingo María - Tocache - Juanjui – Tarapoto con 1020 km.

Con respecto a la telefonía móvil, en el año 2017 se registró un incremento del 10,7% con respecto al año anterior, 253 441 líneas en servicio de telefonía fija y 638 967 líneas en servicio de telefonía móvil con una densidad de 3,1 líneas por cada 100 habitantes. (Sucursal Iquitos del BCRP, 2018)

En relación con la agricultura, San Martín produce en gran magnitud el arroz cáscara, café, cacao, palma aceitera y plátano.

2. Lambayeque

El departamento de Lambayeque se encuentra ubicado en el noroeste del país; se encuentra limitado al norte con Piura, al este con Cajamarca, al sur con La Libertad y al oeste con el Océano Pacífico.

Presenta un clima cálido y seco, la temperatura promedio del departamento de Lambayeque es 22°C.

Está dividido en 3 provincias: Chiclayo, Lambayeque y Ferreñafe y 38 distritos. Tiene una superficie de 14 231 km² (1,1% territorio nacional) y una densidad poblacional de 90 hab./km².

Este departamento posee dos islas: Lobos de Tierra y Lobos de Afuera. Además, tiene acceso vía terrestre y vía marítima en la cual posee al puerto Etén como el principal de la región.

Con respecto a la telefonía móvil, su penetración y oportunidades que brinda dicho servicio (banca móvil), es inferior al promedio nacional. También, se tiene deficiencia con respecto al número de líneas de telefonía móvil comparado a nivel nacional (76 versus 121 celulares por cada cien habitantes). (Sucursal Piura del BCRP, 2018)

En relación con la agricultura, esta región produce arroz cáscara, caña de azúcar, cebolla, camote, trigo, frijol Caupi, algodón, maíz amarillo duro, mango y limón y recientemente nuevos productos como páprika, pimiento morrón, ají jalapeño, uva, palta, menestras.

3. Piura

El departamento de Piura se encuentra ubicado en el noroeste del Perú; se encuentra limitado al norte con Tumbes, al este con Cajamarca y Ecuador, al sur con Lambayeque y al oeste con el Océano Pacífico.

Presenta un clima tropical y seco, la temperatura promedio del departamento de Piura es 24°C y supera los 35°C en la temporada de verano.

Está dividido en 8 provincias: Piura, Ayabaca, Huancabamba, Morropón, Paita, Sullana, Talara y Sechura y 65 distritos. Tiene una superficie de 35 657,49 km² (3% territorio nacional) y una densidad poblacional de 52,1 hab./ km².

Este departamento posee dos islas las cuales son la isla Foca y la isla G con superficie insular de 0,92 km² ubicada en el distrito de Paita y de 0,4 km² del distrito de Sechura respectivamente. Además, posee 16 puertos; de los cuales 3 son los más significantes y están en Paita, Talara y Bayóvar; y 2 aeropuertos, el principal es “CAP. FAP Guillermo Concha Iberico”.

En relación a la telefonía móvil, al igual que Lambayeque, se encuentra inferior al promedio nacional y de la misma forma con respecto al número de líneas de telefonía móvil (72 versus 125 celulares por cada 100 habitantes en el 2017). (Sucursal Piura del BCRP, 2018)

En relación a la agricultura, Piura produce uva, arroz cáscara, mango, maíz amarillo duro, maíz amiláceo, limón sutil, plátano, trigo, café y frijol Castilla. El cultivo de mayor importancia es la uva, seguido por el arroz y el mango.

2.9 Evaluación y selección de localización

Considerando los factores de localización se hizo la evaluación a nivel macro y micro con respecto a los departamentos y sus provincias respectivamente.

2.9.1 Evaluación y selección de la macro localización

Para la evaluación de la macro localización se tiene los siguientes factores:

A. Proximidad al mercado

Tabla 0.1

Duración y distancia por departamento

	San Martín	Lambayeque	Piura
Lima Metropolitana	844,6 km	784,6 km	987,8 km
Duración	18 h 26 min	12 h 18 min	14 h 48 min
Carretera	5N	1N	1N

Como se puede observar, Lambayeque se presenta como mejor opción sobre Piura y San Martín. A pesar de que Piura está más lejos de Lima que San Martín, es más rápido el traslado entre estos departamentos, puesto que el tráfico, junto con las deficientes vías de acceso y los constantes bloqueos de los pobladores de San Martín en la carretera hacen que este departamento se vea como la opción menos agradable en cuanto a este factor.

B. Acceso a vías

Tabla 0.2

Vías de acceso por departamento del 2017 (km)

Departam.	Nacional		Departamental		Vecinal		Longitud total
	Pavimentada	No Pavimen.	Pavimentada	No Pavimen.	Pavimentada	No Pavimen.	
San Martín	728	145	161	805	-	3438	5278
Lambayeque	451	18	209	464	28	2029	3198
Piura	1468	272	167	422	171	6447	8948

Tabla 0.3

Porcentaje de vías pavimentadas

Departamento	Pavimentada	Longitud total	% Pavimentada
San Martín	889	5278	16,84%
Lambayeque	688	3198	21,51%
Piura	1806	8948	20,18%

El departamento que posee mayor acceso de vías, considerando la longitud total, pavimentada es Lambayeque seguido por Piura y San Martín.

C. Disponibilidad en chacra de arroz cáscara

La producción de arroz cáscara en toneladas en los departamentos en los últimos cinco años (del 2016 al 2020) se presentan en el siguiente cuadro.

Tabla 0.4

Producción de arroz cáscara por departamento del 2016 al 2020

Año	San Martín	Lambayeque	Piura
2016	710 287	399 038	589 687
2017	822 885	400 575	378 864
2018	797 767	481 921	513 515
2019	764 954	328 520	397 493
2020	856 485	428 285	420 734

Nota. Adaptado de *Estadísticas de cultivo de arroz*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2020 (https://www.inei.gob.pe/media/principales_indicadores/02-informe-tecnico-produccion-nacional-dic-2020.pdf)

El peso promedio que se obtiene de cáscara de arroz es de 10% con respecto del peso total del arroz con cáscara, este porcentaje varía entre 5-12% (Larios-Saldaña, Porcayo-Calderón, & Poggi-Varaldo, 2005, pág. 29)

Tabla 0.5

Disponibilidad de cáscara de arroz por departamento de 2016 al 2020

Año	San Martín	Lambayeque	Piura
2016	71 029	39 904	58 969
2017	82 289	40 058	37 886
2018	79 777	48 192	51 352
2019	76 495	32 852	39 749
2020	85 649	42 829	42 073

Nota. Adaptado de *Estadísticas de cultivo de arroz*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2020 (https://www.inei.gob.pe/media/principales_indicadores/02-informe-tecnico-produccion-nacional-dic-2020.pdf)

El departamento que tiene mayor disponibilidad de cáscara de arroz es San Martín, seguido por Lambayeque y Piura.

D. Costo del terreno

Tabla 0.6

Costo de terreno por departamento

Departamento	San Martín	Lambayeque	Piura
Costo (\$/m ²)	70,04	49,87	109,93

Nota. Adaptado de *Costo del terreno*, por Urbania, 2020 (<https://urbania.pe/>)

El departamento con menor costo en \$/m² es Lambayeque, seguido de San Martín y Piura.

E. Disponibilidad de agua

Tabla 0.7

Disponibilidad de agua (m³)

Año	San Martín	Lambayeque	Piura
2016	19 143	52 012	78 023
2017	19 471	52 588	77 661
2018	19 940	55 399	84 101
2019	19 803	57 757	82 444

Nota. Adaptado de *Agua y Saneamiento*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2020 (<https://www.inei.gob.pe/biblioteca-virtual/boletines/formas-de-acceso-al-agua-y-saneamiento-basico-9343/1/>)

Piura cuenta con mayor disponibilidad de agua, seguido por Lambayeque y muy alejado en tercer lugar San Martín.

F. Abastecimiento de energía

Tabla 0.8

Potencia de energía eléctrica efectiva (megawatt)

Año	San Martín	Lambayeque	Piura
2016	47,62	439,37	511,69
2017	47,86	446,29	524,76
2018	26,84	446,03	550,51
2019	26,84	442,35	555,11

Nota. Adaptado de *Anuario Ejecutivo de Electricidad*, por Ministerio de Energía y Minas – Dirección General de Electricidad, 2019

La mayor potencia de energía eléctrica efectiva es de Piura, seguido de cerca de Lambayeque y, en tercer lugar, muy lejano, San Martín.

Para la realización de la tabla de enfrentamiento entre factores de macrolocalización, se debe considerar que algunos factores son más importantes para poder hallar la ponderación de cada uno de estos. Los 2 factores más importantes son proximidad al mercado y acceso a vías; disponibilidad en chacra de arroz cáscara y costo del terreno tienen el mismo nivel de importancia, que es superior al de disponibilidad de agua y abastecimiento de energía que se ubican en el último lugar con el mismo nivel de importancia.

Para la puntuación en el Ranking de Factores se considera bueno (2), Regular (1) y Malo (0).

Tabla 0.9

Matriz de enfrentamiento de la macro localización

Factor	A	B	C	D	E	F	Suma	Ponderación
A		1	1	1	1	1	5	0,27778
B	1		1	1	1	1	5	0,27778
C	0	0		1	1	1	3	0,16667
D	0	0	1		1	1	3	0,16667
E	0	0	0	0		1	1	0,05556
F	0	0	0	0	1		1	0,05556
Total							18	

Tabla 0.10*Tabla de ranking de factores de macro localización*

factor	Ponderación	San Martín		Lambayeque		Piura	
		Puntaje	Total	Puntaje	Total	Puntaje	Total
A	0,2778	0	0	2	0,5556	1	0,2778
B	0,2778	1	0,2778	2	0,5556	2	0,5556
C	0,1667	2	0,3333	1	0,1667	1	0,1667
D	0,1667	1	0,1667	2	0,3333	0	0
E	0,0556	0	0	1	0,0556	2	0,1111
F	0,0556	0	0	1	0,0556	2	0,1111
Total			0,7778		1,7222		1,2222

La ubicación de la macro localización es Lambayeque.

2.9.2 Evaluación y selección de la micro localización

Para la evaluación de la micro localización, se evaluará las 3 provincias de Lambayeque: Chiclayo, Ferreñafe y Lambayeque.

A. Disponibilidad de mano de obra

Se busca invertir en la provincia que tenga mayor PEA para tener un amplio universo de posible personal para seleccionar e incentivar el ingreso familiar

Tabla 0.11*Población económicamente activa*

Provincia	Chiclayo	Ferreñafe	Lambayeque
PEA	346 580	33 913	105 185

Nota. Adaptado de *Evaluación de los Indicadores de Empleo e Ingreso por Departamento 2007-2019*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2019

(https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1790/libro.pdf)

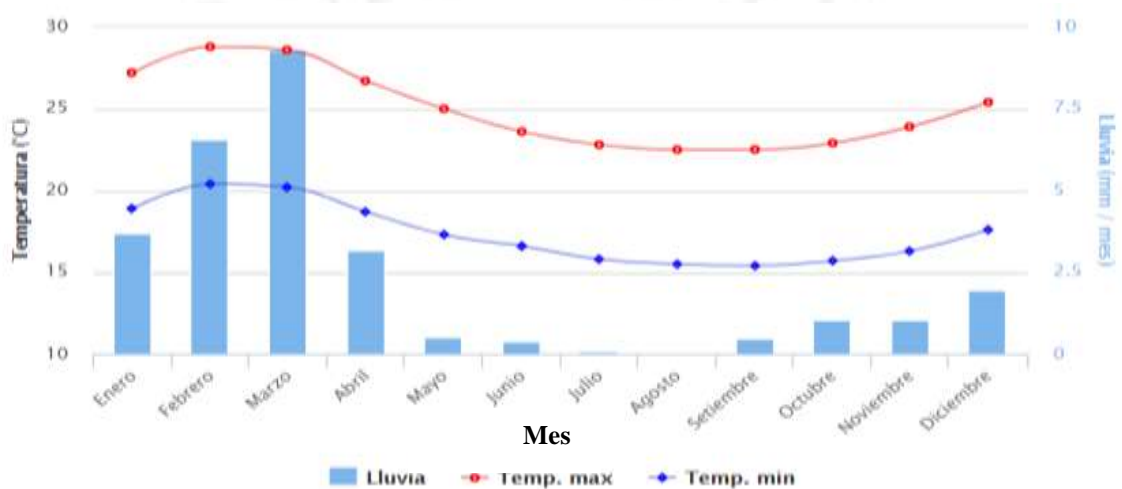
Chiclayo tiene la mejor PEA en comparación con Lambayeque, que se ubica en segundo lugar, y de Ferreñafe, ubicado en el último lugar.

B. Clima

Para el factor clima, se tomó información del Senamhi. Chiclayo, el mes con más temperatura es febrero ($28,8^{\circ}\text{C}$); la temperatura más baja se da en el mes de setiembre ($15,4^{\circ}\text{C}$); y llueve con mayor intensidad en el mes de marzo ($9,31\text{ mm/mes}$).

Figura 0.1

Promedio de temperatura normal para Chiclayo

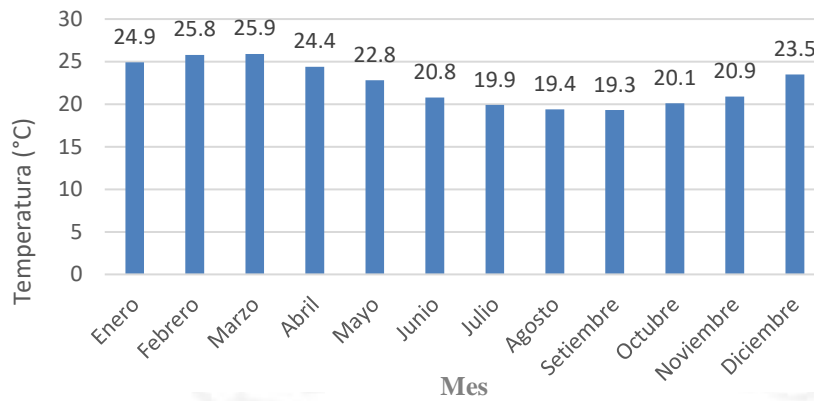


Nota. Adaptado de *Estudios e Investigaciones*, por Senamhi, 2020
(<https://www.senamhi.gob.pe/main.php?dp=lambayeque&p=estudios>)

El clima en Lambayeque es desértico. No hay virtualmente lluvia durante todo el año. La temperatura media anual es $22,3^{\circ}\text{C}$. La precipitación media aproximada es de 22 mm. El mes más seco en junio.

Figura 0.2

Temperatura media en Lambayeque

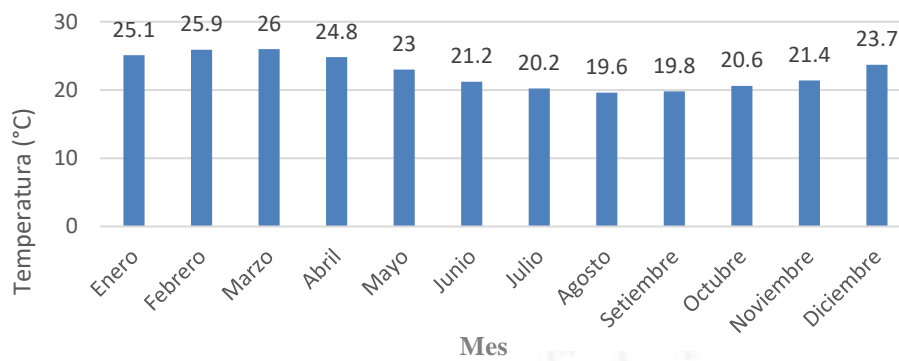


Nota. Adaptado de *Estudios e Investigaciones*, por Senamhi, 2020
(<https://www.senamhi.gob.pe/main.php?dp=lambayeque&p=estudios>)

La temperatura media anual es 22,6 °C. La precipitación media aproximada es de 34 mm.

Figura 0.3

Temperatura media en Ferreñafe



Nota. Adaptado de *Estudios e Investigaciones*, por Senamhi, 2020
(<https://www.senamhi.gob.pe/main.php?dp=lambayeque&p=estudios>)

Tabla 0.12*La temperatura óptima para el crecimiento y desarrollo de la planta*

Crecimiento y desarrollo de la planta	Baja temperatura		Alta Temperatura		Temp. Óptima
	Rango	Efecto	Rango	Efecto	
Germinación	10	Inhibición	45	-	20 - 35
Emergencia de la plántula	12 - 13	Demorada	35	-	25 - 30
Enraizamiento	16	Raquitismo	35	-	25 - 28
Hoja	7 - 12	Decoloración de la hoja, raquitismo	45	Punta blanca, banda cloróticas y manchas	31
Macollaje	9 - 16	Reducido	33	Reducido	25 - 31
Iniciación de la panoja	15	Demorada	-	Panoja blanca	-
Diferenciación de la panoja	15 - 20	Degeneración del ápice de la panoja, alta esterilidad de la espiguilla	38	Número reducido de espiguillas	-
Exerción de la panoja	22	Excerción incompleta, floración demorada	35	Esterilidad	30 - 33
Grano	12 - 18	Madurez irregular	30	Menor llenado del grano	20 - 25

Nota. Adaptado de *El Estado mundial de la Agricultura y la Alimentación*, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2019 (<https://www.fao.org/3/ca6030es/ca6030es.pdf>)

El clima que ofrecen todas las provincias de Lambayeque, esas muestran condiciones bastante óptimas. Por lo que todas reciben el mismo puntaje.

C. Seguridad ciudadana

Para obtener información sobre la tasa de criminalidad de cada provincia, se extrajeron las denuncias registradas en el Sistema de Denuncias Policiales (SIDPOL).

Tabla 0.13*Denuncias registradas por cada provincia*

Provincia	2014	2015	2016	2017
Chiclayo	11 215	12929	17 638	20 684
Ferreñafe	659	724	806	965
Lambayeque	1866	2104	2962	3537
Total	13 740	15 757	21 406	25 186

Nota. Adaptado de *Denuncias por Comisión de Delitos*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2017 (https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1534/cap02.pdf)

Tabla 0.14*Población por provincia*

Provincia	2014	2015	2016	2017
Chiclayo	850 484	857 405	864 302	872 300
Ferreñafe	106 024	106 600	107 459	107 800
Lambayeque	293 841	296 645	299 033	300 600
Total	1 250 349	1 260 650	1 270 794	1 280 700

Nota. Adaptado de *Población y Vivienda*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2020 (<https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/poblacion-y-vivienda/>)

Tabla 0.15*Índice de denuncias por habitante en cada provincia de Lambayeque*

Provincia	2014	2015	2016	2017
Chiclayo	0,013	0,015	0,020	0,024
Ferreñafe	0,006	0,007	0,008	0,009
Lambayeque	0,006	0,007	0,010	0,012

Se observa que todos los años se vienen incrementando el índice de denuncias por persona en el departamento de Lambayeque. Ferreñafe cuenta con menor índice, seguido de Lambayeque y Chiclayo.

D. Proximidad al mercado

Este factor indica la cantidad en kilómetros que separa la posible localización de la planta con el mercado objetivo.

Tabla 0.16*Distancia de Lima a provincias de Lambayeque en kilómetros*

Provincia	Chiclayo	Ferreñafe	Lambayeque
Lima	771,8	787,9	790,2

La mejor opción en este factor es Chiclayo puesto que es la provincia más cercana, posteriormente les sigue Ferreñafe y Lambayeque.

Para la ponderación de factores, se considera el clima y la proximidad al mercado son los más importantes; mientras que la disponibilidad de mano de obra y seguridad ciudadana tienen el mismo nivel de importancia.

Tabla 0.17

Matriz de enfrentamiento de la micro localización

Factores	A	B	C	D	Conteo	Ponderación
A		0	1	0	1	0,125
B	1		1	1	3	0,375
C	1	0		0	1	0,125
D	1	1	1		3	0,375

Tabla 0.18

Tabla de ranking de factores de micro localización

factor	Ponderación	Chiclayo		Ferreñafe		Lambayeque	
		Puntaje	Total	Puntaje	Total	Puntaje	Total
A	0,125	2	0,25	0	0	1	0,125
B	0,375	2	0,75	2	0,75	2	0,75
C	0,125	1	0,125	2	0,25	1	0,125
D	0,375	2	0,75	1	0,375	1	0,375
Total			1,88		1,38		1,38

Se escoge como provincia para la micro localización a Chiclayo.

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

3.1 Relación tamaño-mercado

Para el análisis de la relación tamaño-mercado se usará la demanda del aceite de oliva debido a que el aceite de polvillo de arroz no posee suficiente información ya que salió al mercado en julio del 2018.

Para el presente trabajo, como se mencionó en el estudio de mercado, se tiene la proyección del proyecto que se considera como la máxima capacidad de la planta.

Tabla 3.1

Tamaño – mercado, miles de litros

Año	Demanda de proyecto
2023	26,92
2024	30,62
2025	34,68
2026	39,11
2027	43,97

Se buscará atender al 14% del mercado, por lo que nuestro tamaño mercado en el primer año de lanzamiento será 26,92 miles de litros de aceite e incrementará año a año en 1%.

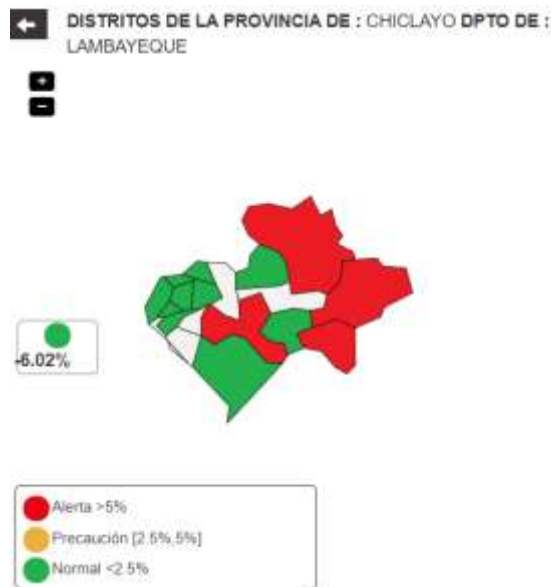
3.2 Relación tamaño-recursos productivos

La materia prima principal del presente proyecto es la cáscara de arroz que representa el 10% del peso total del arroz con cáscara, por lo que su disponibilidad en la provincia de Chiclayo limitará la cantidad máxima de aceite a ofrecer a nuestros clientes.

La cantidad grasa contenida en la cáscara de arroz varía entre 12-25%, siendo la media de 20% (Larios-Saldaña, Porcayo-Calderón, & Poggi-Varaldo, 2005, pág. 29).

Figura 3.1

Cosecha de arroz en provincia de Chiclayo



Nota. De Arroz, por Ministerio de Agricultura y Riego, 2020
(https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1026014/Commodities_arroz_abr-jun_2020.pdf)

Con la información obtenida del Ministerio de Agricultura y Riego se elaboró la siguiente tabla:

Tabla 3.2

Disponibilidad de aceite de arroz en la provincia de Chiclayo

Provincia	Superficie (ha)	Rendimiento (t/ha)	Arroz cosechado (t)	Cáscara de arroz disponible (t)	Aceite disponible estimado (t)	Aceite disponible (L)
Chiclayo	14 057	8,1	113 861,70	11 386,17	1707,93	1 856 441

Nota. De Disponibilidad de aceite de arroz por provincia, por Ministerio de Agricultura y Riego, 2021

El tamaño-recurso productivo es de 1 856 441 litros de aceite para el año 2020.

Como se mencionó en los anteriores capítulos, nuestra materia prima es la cáscara de arroz, de la cuál obtendremos el aceite refinado para consumo humano. La relación materia prima / producto terminado es de 100/15.

3.3 Relación tamaño-tecnología

Para la relación del tamaño – tecnología se calcula con el cuello de botella en el proceso de producción según su capacidad de procesamiento sin considerar factores como utilización o eficiencia.

Tabla 3.3

Tamaño – tecnología

Máquina	Capacidad de producción	Unidades
Cocinado	21 430,76	Cajas / año
Pelletizado	21 430,76	Cajas / año
Secado	21 430,76	Cajas / año
Extracción	21 647,23	Cajas / año
Filtrado	18 230,72	Cajas / año
Concentrado	26 043,88	Cajas / año
Destilado	20 835,11	Cajas / año
Desgomado	29 042,38	Cajas / año
Neutralizado	28 108,05	Cajas / año
Lavado	28 108,05	Cajas / año
Decolorado	29 277,30	Cajas / año
Filtrado	29 277,30	Cajas / año
Desodorizado	20 886,09	Cajas / año
Envasado	20 800,00	Cajas / año
Encajado	99 840,00	Cajas / año

El tamaño tecnología se encuentra limitado por el cuello de botella en la operación de filtrado cuya capacidad es de 18 230,72 cajas por año.

El tamaño tecnología expresado en toneladas es de:

$$18\,230,72 \frac{\text{cajas}}{\text{año}} * 12 \frac{\text{botellas}}{\text{caja}} * 0,25 \frac{\text{litros}}{\text{botella}} * 0,915 \frac{\text{kg}}{\text{litro}} * \frac{\text{tonelada}}{1000\text{kg}} = 50,04 \frac{\text{toneladas}}{\text{año}}$$

3.4 Relación tamaño-punto de equilibrio

Para calcular el tamaño - punto de equilibrio se va a considerar el producto principal que es el aceite de polvillo de arroz; para ello, se utilizará la fórmula detallada a continuación:

$$Q_{eq} = \frac{CF}{(P_{vu} - C_{vu})}$$

Donde el CF es el costo fijo, el Pvu es el precio de venta unitario y el Cvu es el costo variable unitario.

La unidad del punto de equilibrio (Qeq) es la cantidad de cajas con 12 botellas de 250 ml del aceite del polvillo de arroz.

El precio de venta por caja es S/.108 soles para el primer año, posteriormente su precio será de S/120 soles.

Tabla 3.4

Punto de equilibrio

Costos Fijos	
Mano de obra indirecta	S/408,081
Depreciación activos Tangibles	S/64,279
Amortización activo intangible	S/671
Servicios tercerizados	S/39,200
Energía eléctrica, agua y alcantarillado (administración)	S/1,892
Gastos financieros	S/84,442
Gastos de ventas	S/13,200
Costo fijo total	S/611,766
Costos Variables	
Material directo y Materia prima	S/415,819
Energía eléctrica de planta	S/30,801
Agua y alcantarillado de planta	S/660
Materiales indirectos	S/1,560
Mano de obra directa	S/109,462
Costo variable total	S/558,301

El punto de equilibrio es de 7 468,85 cajas/año

$$7\,468,85 \frac{\text{cajas}}{\text{año}} \times 12 \frac{\text{botellas}}{\text{caja}} \times 0,25 \frac{\text{litros}}{\text{botella}} \times 0,915 \frac{\text{kg}}{\text{litro}} \times \frac{\text{tonelada}}{1000\text{kg}} = 20,5 \frac{\text{toneladas}}{\text{año}}$$

3.5 Selección del tamaño de planta

Se presenta el resumen de las relaciones del tamaño de planta hallados previamente.

Tabla 3.5

Resumen de relaciones de tamaño de planta

Tamaño	Cantidad	Unidad
Tamaño - Recurso Productivo	1 856 441	litros
Tamaño - Mercado	43 968	litros
Tamaño - Tecnología	54 692	litros
Tamaño - Punto de equilibrio	22 407	litros

El tamaño de planta a elegir es de 43 968 litros de aceite por año.



CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

4.1 Definición técnica del producto

4.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

El aceite de polvillo de arroz posee las especificaciones mencionadas en el siguiente cuadro.

Tabla 4.1

Especificaciones técnicas del producto

Característica del producto	Tipo	Nivel de criticidad	VN ± Tol	Medio de control	Técnica de control	NCA
Olor	Atributo	Mayor	Característico	Sensorial	Muestreo	1%
Color	Atributo	Mayor	Característico	Inspección visual	Muestreo	1%
Sabor	Atributo	Crítico	Característico	Sensorial	Muestreo	0,1%
Impurezas insolubles	Variable	Mayor	< 0,05% m/m	Análisis de laboratorio	Muestreo	1%
Contenido de jabón	Variable	Crítico	< 0,005% m/m	Análisis de laboratorio	Muestreo	0%
Acidez	Variable	Mayor	< 0,6 mg de KOH/g de aceite	PH - metro	Muestreo	1%
Gamma orizanoles	Variable	Mayor	1,5 ± 0,6%	Espectrofotómetro	Muestreo	1%
Índice de saponificación	Variable	Crítico	189,5 ± 9,5 mg KOH/g de aceite	Análisis de laboratorio	Muestreo	0%
Índice de yodo	Variable	Mayor	102,5 ± 12,5	Análisis de laboratorio	Muestreo	0%

Nota. Adaptado de *Norma para aceites vegetales especificados*, por NTP - CODEX STAN 210:2014 ACEITES VEGETALES ESPECIFICADOS, 2014 (https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXS%2B210-1999%252FCXS_210s.pdf)

El producto posee una composición la cual se detalla a continuación:

Tabla 4.2

Contenido nutricional del producto

Información Nutricional		
	Cantidad por porción	% VD (*)
Valor energético	107 kcal = 449 kj	5
Grasas totales	12 g	22
Grasas saturadas	2,5 g	11
Grasas trans	0 g	-
Grasas monoinsaturadas	5,2 g	-
Grasas poliinsaturadas	4,2 g	-
Vitamina E	2,4 mg	24

Porción: 13 ml (1 Cucharada de sopa)

Los valores diarios con base a una dieta de 2,000 kcal u 8,400 kj.
Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas.

Aviso: Este aceite puede enturbiarse a bajas temperaturas sin que por ello se altere sus propiedades.

Nota. Adaptado de *Aceite de arroz*, por Costeño, 2019

(<https://costeno.sbperu.net/producto/aceite-de-arroz-costeno-900ml>)

El aceite de polvillo de arroz se vende en envases de vidrio de 250 ml con un etiquetado que cumple las normas.

Figura 4.1

Producto final (foto referencial)



Nota. Adaptado de *Botellas de aceite*, por Gamavetro, 2020

(http://www.gamavetro.com/desc_producto.php?tipo=1&id=82)

4.1.2 Marco regulatorio para el producto

Para la elaboración del aceite del polvillo de arroz se tomará como referencias las normas técnicas peruanas. Normas técnicas involucradas son:

- **NTP - CODEX STAN 210:2014 ACEITES VEGETALES ESPECIFICADOS. Requisitos**

Esta norma menciona las especificaciones de calidad y de composición de los aceites vegetales como el que proviene del polvillo de arroz para que sean idóneos para el consumo humano.

- **NTP 209.038:2009 ALIMENTOS ENVASADOS. Etiquetado.** En esta norma se exige la siguiente información en el etiquetado:

- Nombre del producto.
- País de fabricación.
- Fecha de producción o fabricación, fecha de vencimiento, condiciones de conservación y observaciones.
- Contenido neto del producto, expresado en unidades de masa o volumen.
- Declarar algún peligro para la salud del cliente.
- Nombre y domicilio legal en el Perú del fabricante, así como el RUC.
- Identificación del lote de fabricación.
- Registro sanitario.
- Instrucciones de uso.

- **NTP 833.915 2014 PRINCIPIOS GENERALES DE HIGIENE DE LOS ALIMENTOS**

Esta norma identifica los principios generales de higiene de los alimentos aplicables desde su producción primaria hasta llegar al consumidor final.

- **NTP 209.197:1982 (revisada el 2014) ALIMENTOS BALANCEADOS PARA ANIMALES. Polvillo de arroz. Requisitos**

Menciona las condiciones en la cual se debe encontrar el polvillo de arroz para la producción de alimento balanceado.

4.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

4.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

a) Descripción de las tecnologías existentes

En primera instancia se va a identificar los tipos de tecnología y de acuerdo con ello se va a mencionar la tecnología a usar.

Los tipos de tecnología son la manual, semi automática y automatizada.

La tecnología manual es aquella en la que el operario interviene en todo el proceso de una actividad lo cual necesita gran conocimiento técnico.

La tecnología semi automática es una combinación entre la habilidad manual y el uso de máquina; eso quiere decir que los operarios controlan variables del producto en el proceso.

La tecnología automatizada es usada por la mayoría de las empresas grandes de consumo masivo debido a que el volumen de producción es alto.

b) Selección de la tecnología

En síntesis, se usará tecnología manual y semi automática.

Para la producción de nuestro producto se tiene la siguiente actividad manual que es el encajado. Para nuestro proceso las máquinas semi automatizadas son 11. En el presente trabajo no se realizará el uso de máquinas automatizadas debido a su alto costo de adquisición.

4.2.2 Proceso de producción

a) Descripción del proceso

Para explicar el proceso de producción del aceite de polvillo de arroz se dividirá en tres etapas:

1. Estabilización del polvillo de arroz
2. Extracción del aceite crudo del polvillo estabilizado
3. Refinación del aceite crudo para obtener aceite vegetal

El proceso de producción del aceite de polvillo de arroz inicia con la llegada del polvillo de arroz en sacos a nuestras instalaciones, después de ser recepcionado se realiza un análisis de su estado inicial. Posteriormente, se inicia el proceso de estabilizado, en esta etapa, se hace un calentamiento para que ayude a los procesos posteriores, se le añade agua destilada para ajustar el nivel de la humedad adecuado para facilitar la extracción del aceite debido a que permite la difusión del aceite hacia la parte externa de la masa; seguido por el peletizado en el cual se comprime el polvillo y se enfría en el secador de pellets para evitar el deterioro por el gran contenido de humedad; también, para reducir la humedad a un nivel menor al 8% lo cual ayuda a la extracción por solventes y que la acidez libre del aceite no aumente.

La siguiente etapa inicia con el polvillo de arroz estabilizado y se realiza la extracción por solvente, este método presenta un mayor rendimiento al de extracción por presión. El solvente por usar es el hexano ya que es el más difundido comercialmente. Al culminar la extracción se tiene una micela rica en aceite y una torta desgrasada que están separadas debido a la diferencia de densidad. La micela es filtrada para luego ser concentrada y posteriormente ser destilada para obtener el aceite crudo de polvillo de arroz. La torta desgrasada es lavada con solventes para recargar y posteriormente recuperar el hexano en la desolventización; también, se tiene residuos de micela diluida que son enviados a la extracción por solventes. En el tostador desolventizador se elimina el vapor de hexano con agua destilada del polvillo desgrasado. El vapor de hexano y el agua destilada son enviados a grupos de condensación para después ser separados debido a su punto de ebullición, el hexano recuperado es usado para el lavado con solventes.

La etapa de refinación inicia con el desgomado del aceite crudo de polvillo de arroz, luego se hace un refinado de álcali añadiendo una solución de hidróxido de sodio; se lava con agua destilada caliente y se realiza el secado al vacío. Posteriormente se añade un agente, que en este caso es tierra decolorante, para realizar la decoloración, después se filtra para separar el aceite del agente. El aceite es desodorizado para obtener el aceite refinado vegetal y el agente es designado a un proceso de recuperación de aceite, en el

cual se deshecha el barro, que ingresará al refinado con álcali para continuar con el proceso.

Finalmente, son llenadas en envases de vidrio de 250 ml en la máquina envasadora y sellada al vacío para asegurar que no crecerán microorganismos que dañen el aceite, después se llenan en cajas de 12 unidades y son llevadas a la zona de almacenamiento final para su posterior distribución a nuestros clientes.



b) Diagrama de proceso: DOP

Figura 4.2

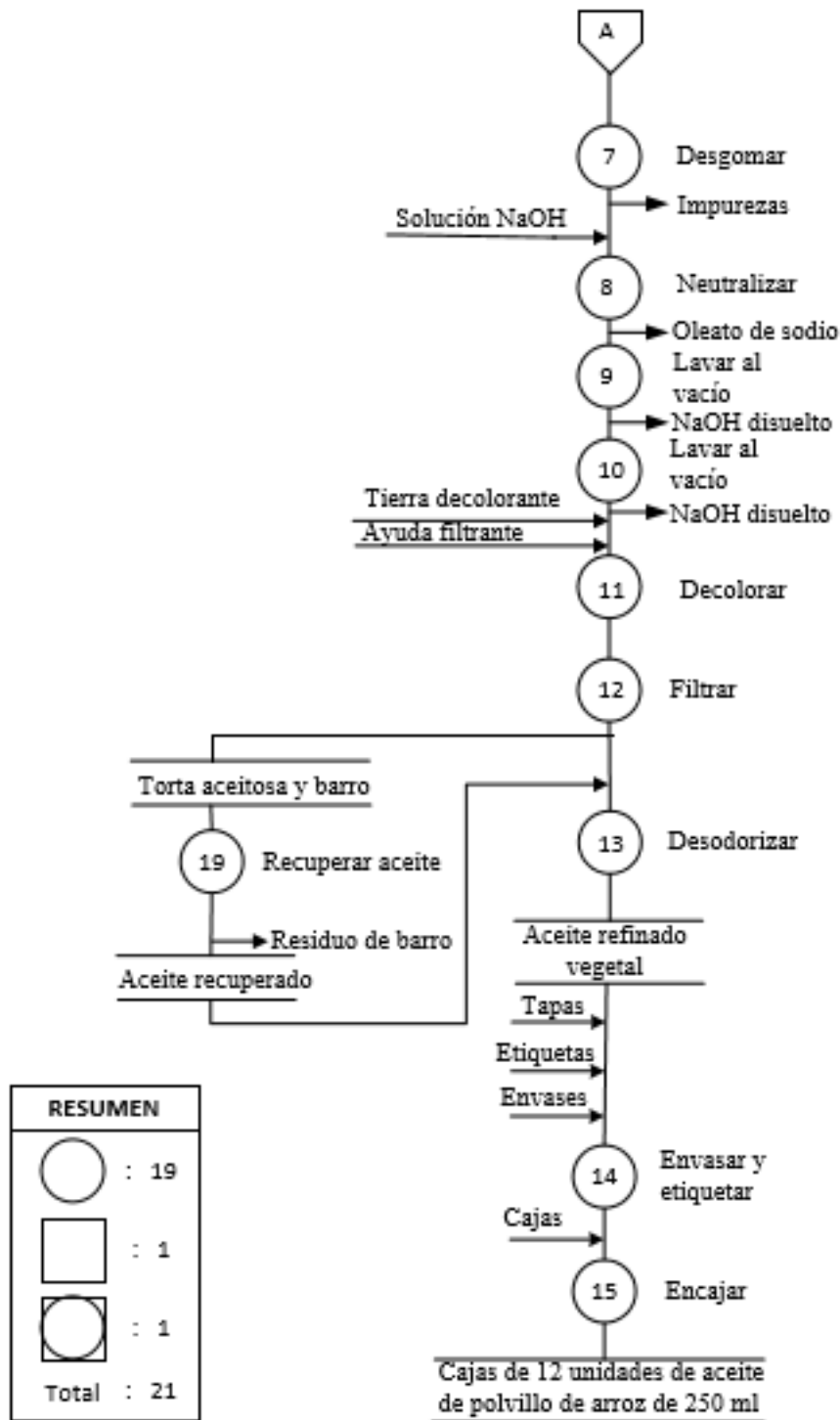
DOP para la elaboración del aceite de polvillo de arroz

DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO PARA LA FABRICACIÓN DE ACEITE DE POLVILLO DE ARROZ



(continúa)

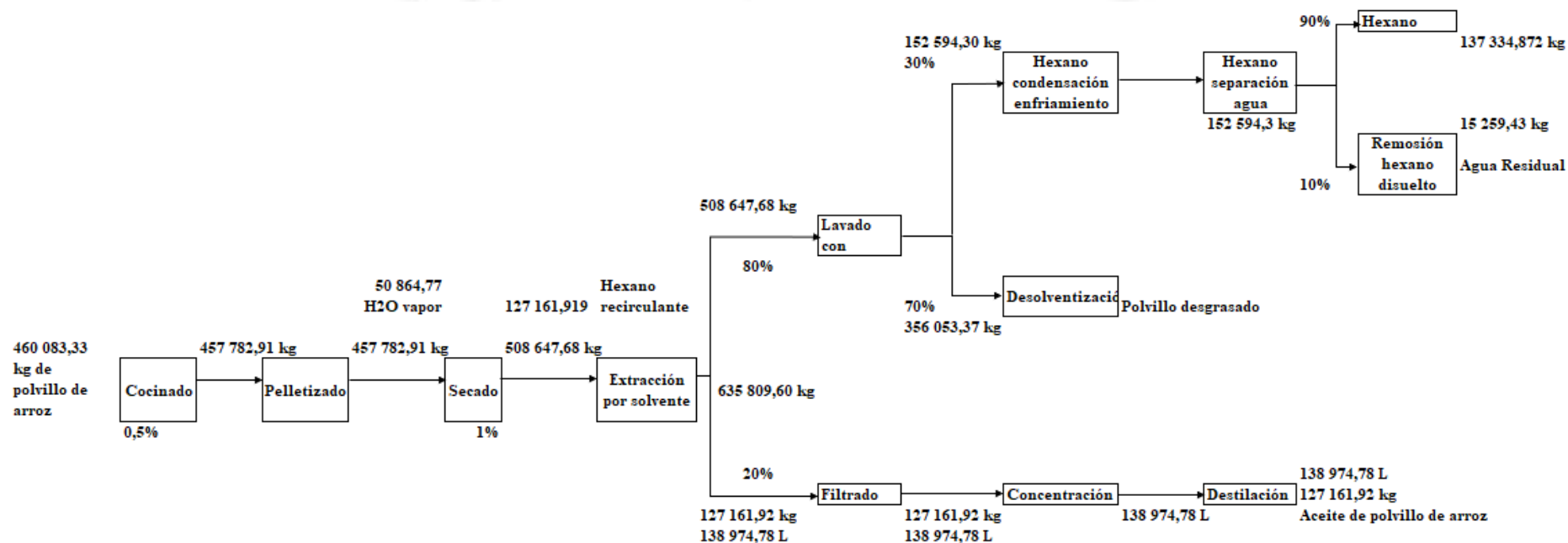
(continuación)



c) Balance de materia

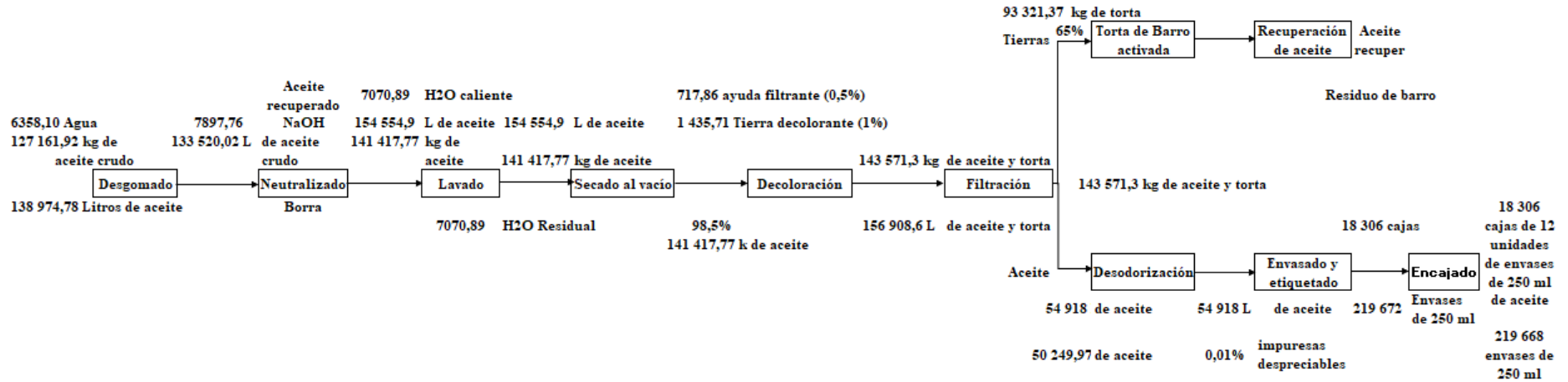
Figura 4.3

Balance de materia



(continúa)

(continuación)



4.3 Características de las instalaciones y equipos

4.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

Para la selección de la maquinaria y equipos del proceso se considera el volumen de entrada, la capacidad de procesamiento y el consumo de energía. Además, considera la contaminación ambiental que produce.

Debido a la gran capacidad de producción que se requiere para la estabilización del polvillo de arroz y la extracción de aceite, se requieren máquinas de capacidad de procesamiento alto.

Para el cocinador vertical se tienen diferentes modelos según su tamaño de diámetro, pero se eligió uno de tamaño mediano con la capacidad suficiente para procesar todo el polvillo de arroz del cual se obtiene el aceite. Al igual que las otras máquinas seleccionadas, se consideró el precio, tamaño, capacidad de procesamiento y eficiencia.

En el siguiente punto se detallan las máquinas seleccionadas.

4.3.2 Especificaciones de la maquinaria

Se muestra la ficha técnica de las máquinas y equipos que se van a usar en la producción del aceite de polvillo de arroz y con esto se va a calcular la capacidad de planta.

Figura 4.4

Cocinador vertical

Cocinador vertical



Marca/Modelo	AC – 100
Capacidad de procesamiento	500 kg/h
Motor	HP
Dimensiones	Largo: 1,5 m
	Ancho: 1,7 m
	Altura: 5,5 m
Peso	6000 kg
Uso	Cocinado de cáscara de arroz

Nota. Adaptado de *Cocción-Cocinador vertical*, por Allocco, 2020
(<http://www.gpconsultora.com/representaciones/allocco>)

Figura 4.5

Peletizador

Peletizador



Marca/Modelo	PM – 400
Capacidad de procesamiento	450 – 550 kg/h
Motor	HP
Dimensiones	Largo: 1,47 m
	Ancho: 0,6 m
	Altura: 1,15 m
Peso	630 – 660 kg
Uso	Formar el polvillo de arroz en pellets

Nota. Adaptado de *Peletizador*, por Emar, 2020

(https://emar.com.mx/index.php?route=product/product&product_id=437)

Figura 4.6

Secador de pellets

Secador de pellets



Marca/Modelo	S+L 360
Capacidad de procesamiento	500 kg/h
Motor	25 HP
Dimensiones	Largo: 0,2 m Ancho: 0,18 m Altura: 0,3 m
Peso	500 kg
Uso	Secado de pellets

Nota. Adaptado de *Secador de pellets*, por Gravipes, 2019
(<http://gravipes.com/portfolio-items/sistema-de-secado-de-pellets/>)

Figura 4.7

Extractor de aceite

Extractor de aceite



Marca/Modelo	Extractor Maqorito
Capacidad de procesamiento	500 kg/h
Motor	7 HP
Dimensiones	Largo: 1,1 m Ancho: 0,35 m Altura: 1,2 m
Peso	110 kg
Uso	Extracción de aceite

Nota. Adaptado de *Extractor de aceite*, por Mercado Libre, 2019
(<https://listado.mercadolibre.com.pe/extractor-de-aceites>)

Figura 4.8

Filtro prensa

Filtro Prensa



Marca/Modelo	Jolly 40
Capacidad de procesamiento	350 Litros/h
Motor	10 HP
Dimensiones	Largo: 1,2 m
	Ancho: 0,5 m
	Altura: 0,95 m
Peso	210 kg
Uso	Separación de sólidos indeseables

Nota. Adaptado de *Filtro de prensa*, por ACI S.A.C, 2019
(<http://www.acisac.com.pe/maquinaria/25/cerveza/filtros>)

Figura 4.9

Evaporador

Evaporador

SolventX



Marca/Modelo	SolventX
Capacidad de procesamiento	500 litros/h
Motor	25 HP
Dimensiones	Largo: 2,10 m
	Ancho: 2,10 m
	Altura: 2,43 m
Peso	800 kg
Uso	Acondicionar el aceite para que entre al destilador

Nota. Adaptado de *Evaporador*, por Alibaba, 2019

Figura 4.10

Destilador

Destilador



Marca/Modelo	HDC
Capacidad de procesamiento	400 Litros/h
Motor	25 HP
Dimensiones	Largo: 1,11 m
	Ancho: 0,82 m
	Altura: 1,15 m
Peso	170 kg
Uso	Separar el solvente del aceite crudo

Nota. Adaptado de *Destilador*, por Alibaba, 2019

Figura 4.11

Tanque con agitador

Tanque de desgomado



Marca/Modelo	TKAG170LCL
Capacidad de procesamiento	100 Litros/h
Motor	25 HP
	Diámetro: 0,60 m
	Altura: 0,60 m
Peso	550 kg
Uso	Separación de gomas

Nota. Adaptado de *Tanque con agitador*, por Inoximexico 2019

Figura 4.12

Neutralizador - lavador – decolorante

Neutralizador / Lavador / Decolorante



Marca/Modelo	Armfield
Capacidad de procesamiento	50 litros/h
Motor	15 HP
	Diámetro: 0,40 m
	Altura: 0,75 m
Peso	130 kg
Uso	Neutralizado, Lavado y Decoloro

Nota. Adaptado de *Neutralizador- Lavador-Decolorante*, por Armfield, 2019

Figura 4.13

Desodorizador

Desodorizador



Marca/Modelo	Armfield
Capacidad de procesamiento	25 litros/h
Motor	12 HP
Dimensiones	Largo: 0,68 m
	Ancho: 1,28 m
	Altura: 1,58 m
Peso	100 kg
Uso	Desodorización del aceite

Nota. Adaptado de *Desodorizador*, por Armfield, 2019

Figura 4.14

Embotellador

Embotellador



Marca/Modelo	Monobloque de embotellado
Capacidad de procesamiento	200 L/h
Motor	10 HP
Dimensiones	Largo: 2,1 m
	Ancho: 1,15 m
	Altura: 1,8 m
Peso	1050 kg
Uso	Embotellado del aceite

Nota. Adaptado de *Embotellador*, por Polaris automaziani, 2019

Otras máquinas secundarias con sus características y precio.

- **Ph – metro**

Modelo: PH700

Tamaño: 24,13 x 23,622 x 10,16 cm

Peso: 0,998 kg

Precio: S/. 2050

Figura 4.15

PH – metro



Nota. Adaptado de *Ph-metro*,
por Valiometro, 2021

- **Espectrofotómetro**

Modelo: BGD551

Tamaño: 205 x 67 x 80 mm

Peso: 450 gr

Precio: S/. 8500

Figura 4.16

Espectrofotómetro



Nota. Adaptado de *Espectrofotómetro*,
por Valiometro, 2021

4.4 Capacidad instalada

4.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Para el cálculo de las máquinas y operarios se aplica la siguiente fórmula:

$$\# \text{maq u op.} = \frac{\text{Kg entran al proceso} \times T \text{ de la máq para proc la cantidad}}{U \times E \times \text{Tiempo Disponible}}$$

Para la cual se considera una eficiencia de 95% y una utilización de las máquinas u operarios del 95%. El tiempo disponible de la fábrica será de 2496 horas al año debido a que se trabaja 8 horas por turno, 1 turnos al día, 26 días al mes y 12 meses al año.

Tabla 4.3

Determinación del número de máquinas

Actividad	QE (unidad)	Unidad	Cap. de procesam.	Unidad	Tiempo por unidad	Unidad	U	E	# maq.
Cocinado	853 536,52	kg/año	500	kg/h	0,0020	h/kg	95%	95%	1
Pelletizado	853 536,52	kg/año	500	kg/h	0,0020	h/kg	95%	95%	1
Secado	853 536,52	kg/año	500	kg/h	0,0020	h/kg	95%	95%	1
Extracción	1 690 002,31	kg/año	500	kg/h	0,0020	h/kg	95%	95%	2
Filtración de miscela	1 404 701,03	L/año	350	L/h	0,0029	h/L	95%	95%	2
Concentración	1 404 701,03	L/año	500	L/h	0,0020	h/L	95%	95%	2
Destilación	1 404 701,03	L/año	400	L/h	0,0025	h/L	95%	95%	2
Desgomado	125 967,21	L/año	100	L/h	0,0100	h/L	95%	95%	1
Neutralizado	130 154,44	L/año	50	L/h	0,0200	h/L	95%	95%	2
Lavado	130 154,44	L/año	50	L/h	0,0200	h/L	95%	95%	2
Decoloración	124 956,44	L/año	50	L/h	0,0200	h/L	95%	95%	2
Filtración	124 956,44	L/año	50	L/h	0,0200	h/L	95%	95%	2
Desodorización	43 789,76	L/año	25	L/h	0,0400	h/L	95%	95%	1
Envasado	175 884,00	botellas/año	100	botellas/h	0,01	h/botellas	95%	95%	1

Para el cálculo de número de operarios se debe determinar el número de actividades manuales que se realizan.

Se considera una sola actividad manual, que es la de encajado.

Tabla 4.4

Tiempo estándar de la actividad de encajado

Tarea de encajado	Tiempo estándar (segundos)
Armar caja y tapa	13
Colocar etiqueta en caja	7
Colocar 12 botellas en la caja	45
Tapar caja	15
Colocar caja en parihuela	10
Total	90

El tiempo estándar para la actividad de encajado es de 90 segundos/caja.

Tabla 4.5

Determinación de la mano de obra por actividad

Actividad	Produc.	Unidad	Tasa de producción (unidad / h)	Unidad	Velocidad de procesamiento (h/unidad)	E	H (h/año)	No. Oper.	No. Oper.
Encajado	14 657	Cajas	40	cajas/h	0,025	95%	2496	0,1287	1

La cantidad de operarios necesarios para la actividad de encajado es 1.

De manera adicional, cada máquina presente en el proceso de producción de aceite deberá estar siempre siendo supervisada por un operario que a la vez supervisa otra máquina. Por lo que se contratará 5 operarios en el área de producción.

4.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

Tabla 4.6

Cálculo del cuello de botella y de la capacidad de la planta

Actividad	QE (unidad)	Unidad	P (unidad/h)	M	h/turno	turnos/día	días/mes	mes/año	U	E	CO (unidad/año)	FC	COPT (cajas/año)
Cocinado	853 536,52	Kg	500	1	8	1	26	12	95%	95%	1 126 320	0,017172083	19 341,26
Pelletizado	853 536,52	Kg	500	1	8	1	26	12	95%	95%	1 126 320	0,017172083	19 341,26
Secado	853 536,52	Kg	500	1	8	1	26	12	95%	95%	1 126 320	0,017172083	19 341,26
Extracción	1 690 002,31	Kg	500	2	8	1	26	12	95%	95%	2 252 640	0,008672769	19 536,63
Filtrado	1 404 701,03	L	350	2	8	1	26	12	95%	95%	1 576 848	0,010434249	16 453,22
Concentrado	1 404 701,03	L	500	2	8	1	26	12	95%	95%	2 252 640	0,010434249	23 504,61
Destilado	1 404 701,03	L	400	2	8	1	26	12	95%	95%	1 802 112	0,010434249	18 803,68
Desgomado	125 967,21	L	100	1	8	1	26	12	95%	95%	225 264	0,11635568	26 210,75
Neutralizado	130 154,44	L	50	2	8	1	26	12	95%	95%	225 264	0,112612374	25 367,51
Lavado	130 154,44	L	50	2	8	1	26	12	95%	95%	225 264	0,112612374	25 367,51
Decolorado	124 956,44	L	50	2	8	1	26	12	95%	95%	225 264	0,117296877	26 422,76
Filtrado	124 956,44	L	50	2	8	1	26	12	95%	95%	225 264	0,117296877	26 422,76
Desodorizado	43 789,76	L	25	1	8	1	26	12	95%	95%	56 316	0,334712954	18 849,69
Envasado	175 884,00	botella	100	1	8	1	26	12	95%	95%	225 264	0,083333333	18 772,00
Encajado	14 657,00	cajas	40	1	8	1	26	12	95%	95%	90 105,60	1	90 105,60

El cuello de botella es en la máquina de desodorizado que produce 16 453,22 cajas al año.

4.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

4.5.1 Calidad de la materia prima, de insumos, del proceso y del producto

Para garantizar la producción del aceite de polvillo de arroz se usa el HACCP para prevenir o minimizar los riesgos hasta niveles aceptables.

Tabla 4.7

Tabla de riesgos o peligros

(1) Etapa de proceso	(2) Peligros	(3) ¿El peligro es significativo?	(4) Justifique su decisión de (3)	(5) ¿Qué medidas preventivas pueden ser aplicadas?	(6) ¿Es esta una etapa PCC? (sí/no)
Inspección	<u>Biológico:</u> -Descomposición Crecimiento bacteriano	- No No	Se puede contaminar a través de gérmenes del suelo. No se encuentra en las condiciones correctas.	Desinfectar antes de ser usadas. Acondicionar correctamente.	No
Cocción	<u>Biológico:</u> - Contaminación microbiológica	No	Agua de calidad sanitaria adecuada.	Se debe tomar en cuenta el programa estándar operacional de sanitización (POES) y buenas prácticas de manufactura.	No

(continúa)

(continuación)

(1) Etapa de proceso	(2) Peligros	(3) ¿El peligro es significativo?	(4) Justifique su decisión de (3)	(5) ¿Qué medidas preventivas pueden ser aplicadas?	(6) ¿Es esta una etapa PCC? (sí/no)
Peletización	<u>Biológico:</u> - Descomposición	No	El proceso es rápido	POES	No
Secado	<u>Biológico:</u> - Contaminación microbiológica	No	Se usa aire limpio.	Uso de aire previamente limpio. (POES)	No
Extracción de aceite	<u>Biológico:</u> Exceso de Hexano Contaminación microbiológica	- - No	Permite la reacción completa. Agente decolorante de calidad.	Proporción exacta de Hexano.	No
Filtrado	<u>Físico:</u> - Contaminación por residuos en el filtro.	No	Contaminación cruzada con el filtro.	Limpieza del filtro. (POES)	No
Destilación	<u>Biológico:</u> - Contaminación microbiológica	No	Se usa aire limpio.	Uso de aire previamente limpio. (POES)	No

(continúa)

(continuación)

(1) Etapa de proceso	(2) Peligros	(3) ¿El peligro es significativo?	(4) Justifique su decisión de (3)	(5) ¿Qué medidas preventivas pueden ser aplicadas?	(6) ¿Es esta una etapa PCC? (sí/no)
Desgomado	<u>Biológico:</u> Alteración con los triglicéridos	- No	Produce que se adquiera olores y sabores desagradables.	Control de los triglicéridos y eliminación de los fosfátidos y glicolídos.	No
Neutralización, lavado y decolorado	<u>Biológico:</u> Exceso de aditivo Persistencia de metales tóxicos	- Sí	Los metales tóxicos son muy dañinos para la salud. Puede producir cáncer.	Procedimiento de operación de refinería, mantenimiento preventivo y inspección de productos.	Sí
Filtrado	<u>Físico:</u> - Contaminación por residuos en el filtro.	No	Contaminación cruzada con el filtro.	Limpieza del filtro. (POES)	No
Desodorizado	<u>Biológico:</u> - Contaminación microbiológica	No	Se usa aire limpio.	Uso de aire previamente limpio. (POES)	No
Embotellado	<u>Biológico:</u> - Contaminación de organismos patógenos	No	Existe una aplicación adecuada de POES	lavado y desinfección de envases, cerrado hermético al vacío.	No

Tabla 4.8*Puntos críticos de control PCC*

Puntos críticos de control (1)	Peligros significativos (2)	Límites críticos para cada medida preventiva (3)	Qué (4)	Monitoreo		Acciones correctoras (8)	Registros (9)	Verificación (10)	
				Cómo (5)	Frecuencia (6)				Quién (7)
Neutralización, lavado y decolorado	Persistencia de metales tóxicos.	Dosificación de tierra decolorante mín 0.4%. Temperatura mín 80°C. Presión de vacío mín -620 mmHg.	Parámetros químicos y físicos	Control de dosificación de tierra. Lectura del tablero de control y del vacuómetro.	Una vez por turno. Cada hora.	Operador de refinería	Se debe regular el sistema de dosificación. Se debe recircular el aceite y revisar el sistema de calentamiento, de la misma forma para la presión y se revisa el vacuómetro.	Registro N°1 Neutralización, lavado y decolorado	Revisión diaria de los registros por el supervisor de la planta.

4.6 Estudio de impacto ambiental

En los últimos años, se está valorando más al factor medio ambiente debido a la gran cantidad de contaminación que emiten las empresas industriales durante sus procesos. Por ello, es importante analizar el proceso de producción para conocer la contaminación que genera y así reducir de manera significativa su impacto en el medio ambiente.

Tabla 4.9

Aspectos e impactos según actividad

Actividad	Entrada	Salida	Aspecto	Impacto	Recurso afectado
Cocinado	Polvillo de arroz	Polvillo de arroz cocinado	Emisiones de CO ₂ del cocinador vertical	Degradación de la capa de ozono	Aire
Pelletizado	Polvillo de arroz	Polvillo de arroz pelletizado	Partículas de pellet de cáscaras de arroz	Generación de partículas en el aire en la forma de pellets	Aire
Secado	Polvillo de arroz	Polvillo de arroz estabilizado	Emisiones de CO ₂ del secador de pellets	Degradación de capa de ozono	Aire
Extracción	Polvillo de arroz estabilizado	Aceite de polvillo de arroz	Derrame de aceite al suelo	Degradación de suelos	Suelo
Filtrado	Aceite de polvillo de arroz	Aceite de polvillo de arroz filtrado	Residuos de cáscara de arroz	Descarga de residuos	Suelo
Concentrado	Aceite de polvillo de arroz filtrado	Aceite de polvillo de arroz filtrado acondicionado	Consumo de electricidad	Degradación de suelo	Suelo
Destilado	Aceite de polvillo de arroz filtrado acondicionado	Aceite crudo de polvillo de arroz	Emisiones de hexano	Degradación del aire	Aire
Desgomado	Aceite crudo de polvillo de arroz	Aceite desmogado	Generación de gomas del aceite	Degradación del suelo	Suelo
Neutralizado	Aceite desmogado	Aceite neutralizado	Derrame de NaOH al suelo	Degradación del suelo	Suelo
Lavado	Aceite neutralizado	Aceite lavado	Agua de lavado con residuos de NaOH	Degradación del agua	Agua
Secado al vacío	Aceite lavado	Aceite con baja humedad	Emisiones de Vapor con residuos de NaOH	Degradación del aire	Aire

(continúa)

(continuación)

Actividad	Entrada	Salida	Aspecto	Impacto	Recurso afectado
Decolorado	Aceite con baja humedad	Aceite con tierra decolorante	Tierra decolorante	Degradación de suelo	Suelo
Filtrado	Aceite con residuos de tierra	Aceite decolorado	Tierra decolorante	Degradación de suelo	Suelo
Desodorizado	Aceite decolorado	Aceite refinado	Vapor con mal olor	Degradación del aire	Aire
Envasado	Aceite refinado	Aceite en botellas	Derrame de aceite	Degradación del suelo	Suelo
Encajado	Aceite en botellas	Aceite en cajas	Generación de residuos sólidos	Degradación de suelo y mar	Suelo y mar

Posibles soluciones:

Aplicar métodos de ingeniería para evitar la contaminación del aire, suelo y mar mediante rediseño del proceso y aplicando controles administrativos.

4.7 Seguridad y salud ocupacional

En este punto se detallará las actividades a realizar para prevenir, controlar y mitigar los accidentes y enfermedades ocupacionales en las diversas áreas de trabajo.

Se tomará como base la Ley de Seguridad de Salud en Trabajo N°29 783 y su Reglamento, con el propósito de respetar los derechos de todos los empleados.

Los equipos deben estar correctamente identificados para que los trabajadores estén atentos al peligro constante al que están expuestos. Todas las zonas deben estar debidamente identificadas, con cintas de seguridad y correctamente delimitadas; además se deberá dar una constante capacitación a los operarios.

Uno de los principales peligros identificados en el proceso productivo de la elaboración de aceite de polvillo de arroz, es la presencia de hexano, cuyo punto de ebullición es de 68 °C por lo que pertenece a los líquidos inflamables, según su Hoja de Seguridad tiene un flash point muy bajo -21,7 °C y un rango de inflamabilidad de 1,2 – 7,7. Se establecen reglas estrictas para concientizar a los trabajadores sobre el peligro constante al que están expuestos.

Las instalaciones deben contar con un sistema de alarma de incendios, así como su sistema de respaldo, en caso de que el principal falle o se encuentre en mantenimiento durante un accidente o evacuación de emergencia.

El personal deberá usar de manera obligatoria los siguientes equipos de protección personal: protectores auditivos, lentes de seguridad, casco de seguridad, camisa manga larga y pantalón de seguridad, botas con punta de acero y respiradores o mascarillas en caso de ser necesario.

Con el fin de reducir las enfermedades ocupacionales, se le brindará material e instrumentos y áreas de trabajo con diseño de ergonómico, que permita facilitar la tarea que realizan.

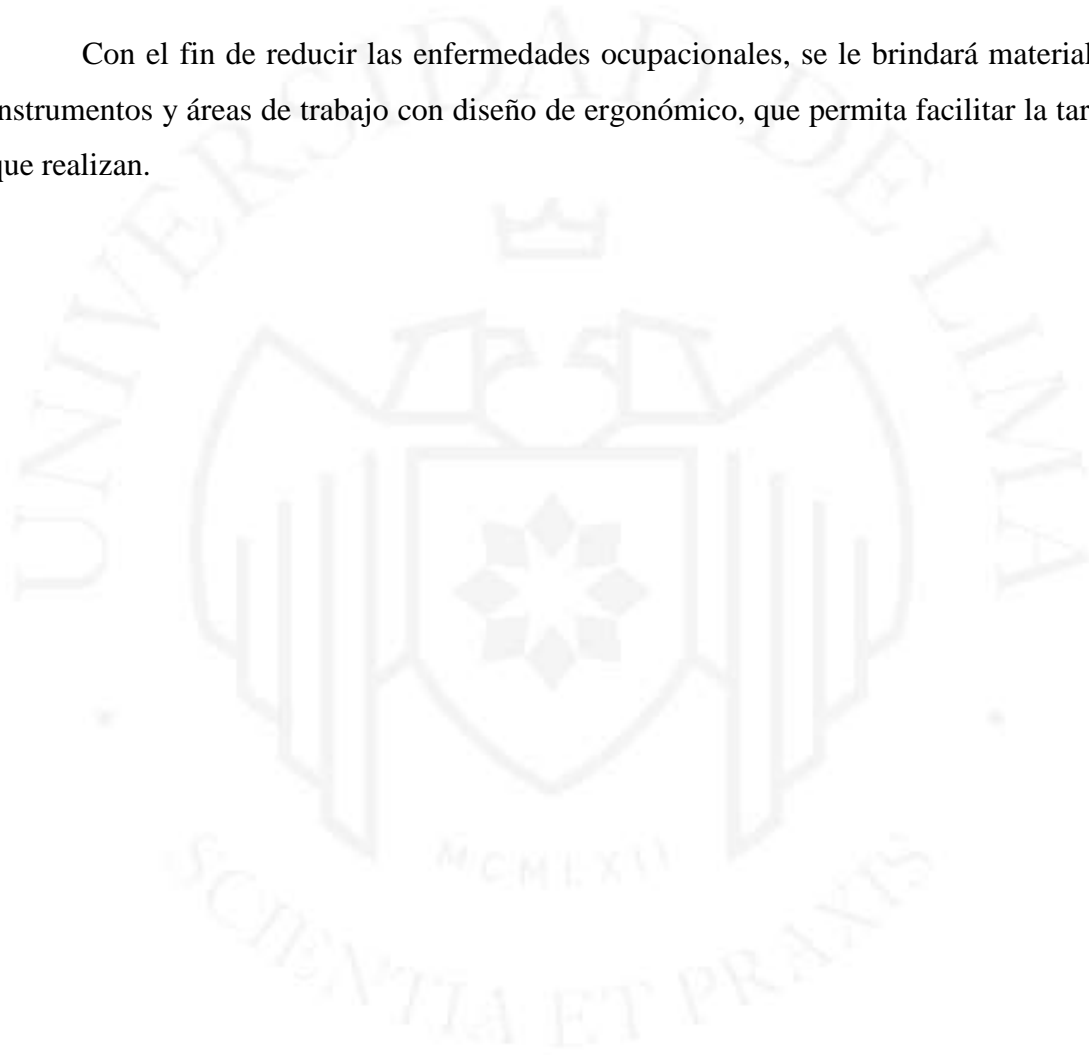


Tabla 4.10

Matriz IPERC

N°	Proceso	Peligro	Riesgo	Sub índices de probabilidad				Índice de probabilidad	Índice de severidad	Probab x Severidad	Nivel de riesgo	¿ Riesgo significativo?	Acciones a tomar
				Personas Expuestas	Procedimientos	Capacitación	Exposición al R						
1	Cocinado	Cocinador vertical	Probabilidad de atrapamiento	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	No	Capacitación constante
2	Peletizado	Peletizadora	Probabilidad de electrocución	1	1	1	3	6	3	18	Importante	Si	Concientizar al trabajador
3	Secado	Secador de pellets	Probabilidad de electrocución	1	1	1	3	6	3	18	Importante	Si	Concientizar al trabajador
4	Extracción	Extracción por solventes	Probabilidad de incendio	1	1	1	3	6	3	18	Importante	Si	Monitoreo del solvente
5	Filtrado	Filtro prensa	Probabilidad de sordera	1	1	1	3	6	3	18	Importante	Si	Uso de EPP
6	Concentrado	Calentador/E vaporador	Probabilidad de atrapamiento	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	No	Capacitación constante
7	Destilado	Destilador	Probabilidad de atrapamiento	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	No	Capacitación constante
8	Desgomado	Tanque de desgomado	Probabilidad de atrapamiento	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	No	Capacitación constante
9	Neutralizado, Lavado y Decolorado	Neutralizados	Probabilidad de incendio	1	1	1	3	6	3	18	Importante	Si	Concientizar al trabajador
10	Desodorizado	Desodorizador	Probabilidad de incendio	1	1	1	3	6	3	18	Importante	Si	Concientizar al trabajador
11	Envasado	Envasadora	Probabilidad de atrapamiento	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	No	Supervisión del correcto procedimiento
12	Encajado	Encajado manual	Probabilidad de corte	1	1	1	3	6	1	6	Tolerable	No	Supervisión constante

Según la matriz IPERC, existen riesgos significativos que ponen en situación de peligro a los trabajadores, para prevenir accidentes se debe dar seguimiento constante para que se respete las acciones a tomar y volver a evaluar constantemente

La Matriz de Leopold es clasificada con dos variables: magnitud e importancia. Ambos son clasificados del 1 al 5 y la magnitud es negativa si su impacto es negativo.

Tabla 4.11

Matriz de Leopold

Categoría	Actividad	Instalación							Operación										Total	
		Construcción de planta	Recepción de materia prima	Recepción de materiales	Cocinado de polvillo de arroz	Pelletizado de polvillo de arroz	Secado del polvillo de arroz	Extracción por solventes	Filtración de miscela	Evaporización	Destilación	Desgomado	Neutralizado	Lavado	Decoloración	Filtración	Desodorizado	Envasado y tapado		Encajado
Agua	Generación de efluentes	-3 ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2 ₁	-3 ₂	-1 ₂	0	0	0	0	0	-16
Suelo	Generación de residuos sólidos	-2 ₂	-1 ₃	0	0	0	0	-3 ₃	-1 ₁	0	0	0	0	0	-1 ₂	-1 ₂	0	-1 ₃	-1 ₁	-25
Aire	Generación de emisiones	0	0	-3 ₄	0	-1 ₁	-1 ₁	-3 ₄	0	-3 ₄	-3 ₄	-1 ₁	-2 ₂	0	0	0	-1 ₁	0	0	-56
Ruido	Generación de ruido	-1 ₁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1
Salud	Elevación de partículas	-2 ₂	-1 ₂	-3 ₄	0	0	0	-3 ₄	-1 ₁	-3 ₄	-3 ₄	0	-1 ₂	-1 ₂	0	0	0	0	0	-59
	Evaluación	-15	-5	-24	0	-1	-1	-33	-2	-24	-24	-3	-12	-4	-2	-2	-1	-3	-1	-157

4.8 Sistema de mantenimiento

Para tener las máquinas y equipos en óptimo estado se realizará sus mantenimientos correspondientes que se presenta a mayor detalle en la siguiente tabla:

Tabla 4.12

Periodo de mantenimiento por máquina o equipo

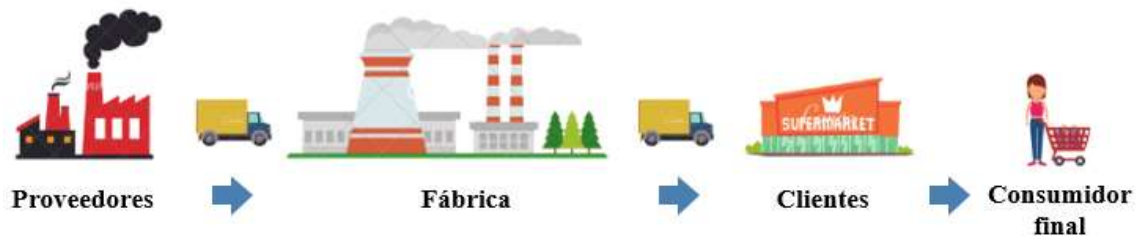
Máquina o Equipo	Mantenimiento planificado		Mantenimiento no planificado			
	Preventivo		Correctivo		Reactivo	
	Inspección	Limpieza	Lubricación	Sustitución preventiva	Eliminación de defectos	Reparación de las fallas
Cocinador vertical	Semanal	Semanal	Semestral	Anual	Inmediato hallado	Ad - Hoc
Pelletizador	Semanal	Semanal	Semestral	Semestral	Inmediato hallado	Ad - Hoc
Secador de pellets	Semanal	Semanal	Semestral	Semestral	Inmediato hallado	Ad - Hoc
Extractor de tornillos continuo por inmersión	Semanal	Semanal	Semestral	Semestral	Inmediato hallado	Ad - Hoc
Filtro	Semanal	Semanal	Semestral	Semestral	Inmediato hallado	Ad - Hoc
Evaporador	Semanal	Semanal	Semestral	Semestral	Inmediato hallado	Ad - Hoc
Destilador	Semanal	Semanal	Semestral	Semestral	Inmediato hallado	Ad - Hoc
Tanque con chaqueta y agitador	Semanal	Semanal	Semestral	Semestral	Inmediato hallado	Ad - Hoc
Reactor con chaqueta y agitador de neutralización al vacío	Semanal	Semanal	Semestral	Semestral	Inmediato hallado	Ad - Hoc
Filtro prensa	Semanal	Semanal	Semestral	Semestral	Inmediato hallado	Ad - Hoc
Desodorizador	Semanal	Semanal	Semestral	Semestral	Inmediato hallado	Ad - Hoc
Envasadora	Semanal	Semanal	Trimestral	Semestral	Inmediato hallado	Ad - Hoc
Encajado	Semanal	Semanal	Trimestral	Semestral	Inmediato hallado	Ad - Hoc
Ph – metro	Semanal	Después de su uso	-	Semestral	Inmediato hallado	Ad - Hoc
Espectrofotómetro	Semanal	Después de su uso	-	Semestral	Inmediato hallado	Ad - Hoc

4.9 Diseño de la cadena de suministro

El diseño de la cadena de suministro del proyecto inicia desde la llegada de nuestra materia prima de nuestros proveedores que son Piladora la Merced, Marañón, El Misti, José Benigno y Nueva horizonte, que es el polvillo de arroz, a nuestras instalaciones, se hace la producción del aceite y es empaquetado en un envase de vidrio que está dentro de una caja para que se distribuya a nuestros clientes, centros de conveniencia como Wong, Vivanda, entre otros, y culmina con la adquisición del producto por el consumidor final.

Figura 4.17

Cadena de suministro



4.10 Programa de producción

Para programar la producción se puede realizar considerando la disponibilidad de la materia prima e insumos, la eficiencia de las operaciones o las órdenes realizadas por los clientes; su objetivo principal es maximizar la contribución a la satisfacción del cliente de manera continua.

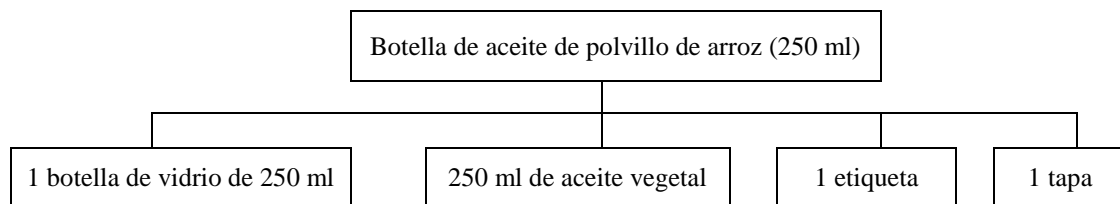
Es de gran importancia debido a que permite tener una estrategia en la planeación de producción y esto ayuda a poder calcular la cantidad necesaria de recursos y de capacidad para cumplir con el pronóstico de la demanda.

La empresa va a tener una producción en línea debido a que es un producto estandarizado, de gran volumen, sigue una secuencia lineal de una operación a otra y se va a tener inventario.

El siguiente Diagrama de Gozinto ayuda a entender el proceso visto desde las partes que conforman dicho producto.

Figura 4.18

Diagrama de Gozinto



La figura indica que para una botella de aceite de polvillo de arroz de 250 ml contiene una botella de vidrio de 250 ml, 250 ml de aceite vegetal, una etiqueta y una tapa.

Debido a que la producción es en línea, se va a tener stock de seguridad; por ello, la cantidad que se debe producir es la demanda más el stock de seguridad menos el inventario final del año anterior. El stock de seguridad se halla de la siguiente forma:

Tabla 4.13

Plan de demanda por año

Año	2023	2024	2025	2026	2027	2028*
Aceite de arroz (botellas 250 ml)	107 700	122 496	138 720	156 468	175 884	197 088

Para la política de inventarios se consideró 2 días por stop de mantenimiento, un día de set up después del mantenimiento y tiempo de seguridad 2 días.

Tabla 4.14

Criterios para la política de seguridad

Actividad (promedios por mes)	Días	Meses
Tiempo de stop por mantenimiento	2	
Tiempo set up después del mantenimiento	1	
Tiempo de seguridad	2	
Total	5	0,167

Tabla 4.15*Inventarios finales estimados*

Año	2023	2024	2025	2026	2027
Aceite de arroz (Botellas)	1701,33	1926,67	2173,17	2442,83	2737,33

Tabla 4.16*Inventario promedio*

Año	2023	2024	2025	2026	2027
Inventario promedio (botellas)	850,67	1814,00	2049,92	2308,00	2590,08

Tabla 4.17*Plan de producción en cajas*

Año	2023	2024	2025	2026	2027
Demanda total	8975	10 208	11 560	13 039	14 657
II	0	142	161	182	204
Producción requerida (MPS)	9117	10 227	11 581	13 061	14 682
IF	142	161	182	204	229

Nuestro stock de seguridad varía cada año debido a que es calculado con la demanda.

4.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

4.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales

La materia prima necesaria para el presente proyecto es el polvillo de arroz, el cual se pudo estimar a partir de la cantidad presente de arroz en Ferreñafe.

Entre los principales insumos están:

- Hexano: que actúa como solvente en la extracción de aceite
- Agua: que se usará como vapor en el proceso, así como en el lavado
- Hidróxido de Sodio: para que los ácidos grasos libres del aceite reaccionen y se neutralice

- Tierra decolorante: permite quitarle color al aceite para poder tener una apariencia agradable
- Ayudas filtrantes: complementa el proceso de decoloración
- Envases de vidrios de 250 ml
- Etiquetas de botellas y cajas
- Tapas de aceite
- Cajas para 12 botellas de 250 ml

4.11.2 Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.

- Energía eléctrica

La energía eléctrica que se va a usar en nuestras instalaciones proviene de la empresa ELECTRONORTE y está dividida en la zona de las oficinas y de la planta industrial en donde la mayoría de las máquinas trabajan con electricidad. El costo de electricidad es de 58,21 céntimos/Kw.h y un cargo fijo mensual de 3,24 soles.

- Agua

El agua va a ser proveída de Empresa Prestadora de Servicio de Saneamiento (EPSEL). El servicio de agua potable en Chiclayo tiene un costo de 2,32 soles/m³. Para nuestro proceso se utiliza agua destilada que es comprada debido a que costear una máquina de ósmosis inversa elevaría los costos de inversión.

- Vapor

En el proceso de producción se hace uso del vapor para calentar en el reactor con chaqueta y de esa manera ahorrar energía, así como en los intercambiadores de calor.

4.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos

Trabajadores indirectos:

- Asistente de operaciones

Una estudiante de Ingeniería Industrial cuya función es el realizar las guías de remisión de clientes, control de inventario, materia prima y producto terminado, apoyo en las muestras y cualquier otra actividad asignada por su jefe directo.

- Jefe de operaciones y calidad

Titulado de Ingeniería Industrial para realizar muestreos y desarrollo de mejoras en planta.

- Vigilante

Un operario encargado de la recepción de la materia prima y el despacho del producto terminado.

- Supervisor SSOMA

Un ingeniero ambiental cuya función será la de prevenir, controlar y mitigar los accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales que se pueden presentar, además de ser el responsable de capacitar a los operarios.

4.11.4 Servicios de terceros

- Servicio de limpieza

Se encargan de realizar actividades para tener la empresa limpia. La higiene debe ser muy importante en toda la empresa como en los servicios higiénicos, zona administrativa y la zona de producción que es muy importante para que el producto que se ofrece evite la contaminación con elementos patógenos, microbios, etc.

- Servicio de transporte

Para la entrega de los productos se va a contrata el servicio a una empresa especializada debido a que la inversión para la compra de camiones y el sueldo de los conductores no compensa la cantidad de viajes que son 1 vez a la semana

los 3 primeros años y los 2 siguientes años la cantidad aumenta a 2 viajes por semana.

- Servicio de laboratorio

Se van a encargar de realizar los análisis del producto en proceso para cumplir con la especificación técnica del producto.

- Servicio de mantenimiento

Se va a tener técnicos que se van a encargar del mantenimiento de las máquinas para su buen funcionamiento.

4.12 Disposición de planta

4.12.1 Características físicas del proyecto

El proyecto va a estar ubicado en Chiclayo y esta zona está ubicada en la costa peruana y posee un suelo estable, pero debido a la zona que se encuentre la planta industrial y la cantidad de piso se requiere el uso de zapatas cuadradas interconectadas con vigas para evitar el asentamiento, se debe considerar el drenaje de lluvias y es por ello que INDECI recomienda considerar en las construcciones la inclusión de refuerzos laterales, que ofrezcan resistencia a la tensión y que fomenten la buena práctica local para ser considerada una construcción segura. (INDECI, 2017)

Por ello, la planta industrial será de un piso y será construida de concreto.

Para el ingreso se tendrá solo una puerta de acceso que tiene conexión con todas las zonas de la planta industrial.

Para los pasillos, se va a considerar la circulación de las personas, los montacargas manuales y cualquier otro equipo móvil.

Debido a que se tendrá 14 trabajadores en total se tendrá 4 baños que serán divididos equitativamente para la zona de producción, que tendrán vestidores, y de oficinas administrativas. La planta cuenta con un comedor para el personal, una

iluminación óptima y la ventilación en los lugares necesarios para evitar olores desagradables con mallas para evitar el ingreso de insectos.

En la zona de oficinas administrativas se encontrarán todas las oficinas de la organización y en la zona de producción se encontrará todas las áreas de la transformación desde la materia prima al producto final. Los equipos son móviles y de trayectoria fija.

Se tiene una zona de almacén de materia prima, productos en proceso y productos terminados debido a que ya terminaron de transformarse, están esperando a iniciarlo o la siguiente operación tiene una capacidad de procesamiento menor.

4.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

- Zona de almacén de material prima

Se tiene un almacén de materia prima, en donde el polvillo de arroz ingresa para que en menos de 6 horas inicie su proceso en la planta.

- Zona de almacén de producto en proceso

Se tiene 1 almacén de producto en proceso en el cual se va a almacenar el polvillo estabilizado.

- Zona de almacén de producto terminado

En este almacén se tendrá las cajas que contienen 12 unidades de botellas de 250 ml listas para su distribución en el mercado.

- Zona de producción

Se va a encontrar todas las áreas necesarias para realizar el proceso de producción del aceite del polvillo de arroz. Se tendrán las máquinas y equipos según la operación a realizar.

- Zona de laboratorio

En esta zona se van a realizar las inspecciones de calidad del producto final con el fin de que cumplan con los requerimientos de las entidades para que pueda ser distribuida.

- Zona de patio de maniobras

Es necesario para facilitar el movimiento de los vehículos que traen y llevan los productos de la empresa.

- Zona de servicio de alimentación

Se va a tener el comedor para el personal de la planta industrial.

- Zona de servicios del personal

Se encontrarán los vestidores para el personal, servicios higiénicos y casillero para el personal de producción.

- Zona de almacén de materiales

Se tiene este almacén para tener otros productos secundarios del proceso como el hexano o las botellas de vidrio. También, se tendrán los insumos de limpieza entre otros productos.

- Zona de servicio de salud

Estará disponible para cualquier personal con el fin de velar por su bienestar en la empresa.

- Zona de servicios higiénicos

Se van a destinar para los empleados del área administrativa y los operarios.

- Zona de oficinas administrativas

En esta zona se encuentra el gerente general y sus subordinados. También, se puede realizar la atención a los nuevos clientes o proveedores.

- Zona de servicio de mantenimiento

En esta zona se tienen los implementos y repuestos necesarios para realizar el mantenimiento adecuado.

4.12.3 Cálculo de áreas para cada zona

- Zona de almacén de material prima

El polvillo de arroz se encuentra en los silos, que será almacenado al provenir de los molinos ubicados cerca de la planta, no se puede almacenar por más de 6 horas el polvillo sin estabilizar, por lo que toda la materia prima que ingresa debe ser sometida al proceso de estabilización. Se realizó el cálculo dividiendo la cantidad procesada anual entre 12 para así tener espacio para una capacidad mensual como referencia. El área es de $8 m^2$.

- Zona de almacén de producto en proceso

Se almacenará el polvillo de arroz estabilizado y el aceite crudo después de filtrar la micela. Se estimó el área del almacén dividiendo la cantidad de polvillo procesado anual entre 12 para estimar una cantidad mensual. El área mide $64 m^2$.

- Zona de almacén de producto terminado

La caja de 12 botellas de tendrá las siguientes medidas: 0,25 m de alto, 0,175 m de ancho y 0,23 m de largo. Se usará parihuelas con medidas de 0,6m x 0,8m. Las cajas se pueden apilar hasta 3 niveles por parihuela. Se podrá apilar hasta 9 cajas por nivel. Por lo que se podrá apilar hasta 27 cajas en una parihuela. Se aplicará un almacenamiento vertical para ahorrar espacio, se podrán apilar hasta 2 niveles de parihuela. La producción diaria de cajas aproximada es de 40,73 cajas. La cantidad mensual de parihuelas en el almacén en un mes sería de 46.

Los m^2 necesarios de producto terminado al mes es: $0,6m \times 0,8m \times 46$ parihuelas / 2 apilación vertical = $10,86 m^2$ / mes.

Considerando un 30% más para pasadizos, se va a tener un almacén de producto terminado de $15 m^2$.

- Zona de producción

Los m^2 necesarios calculado según la metodología Guerchet es de $76,10 m^2$.

- Zona de laboratorio

Se dispondrá de un laboratorio de $12 m^2$.

- Zona de patio de maniobras

Un patio de maniobras de 110 m^2 .

- Zona de servicio de alimentación

Para el comedor se considera 15 m^2 .

- Zona de servicios del personal

Un área de 12 m^2 .

- Zona de almacén de materiales

Se dispondrá de un área de 15 m^2 .

- Zona de enfermería

Contará con 12 m^2 .

- Zona de servicios higiénicos

Se tendrá un área de 24 m^2 para los servicios higiénicos

- Zona de oficinas administrativas

Un área de 50 m^2 para el personal administrativo

- Zonal de mantenimiento

Un 20 m^2 para el mantenimiento preventivo de los equipos

- Zona de aduana sanitaria

El área de la aduana sanitaria es de 6 m^2 .

4.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Para evitar accidentes y minimizar el impacto se van a usar medidas de prevención que serán descritas a continuación:

- Los operarios tendrán protección al momento de tener contacto con el proceso, por ello deben usar guantes, mandil y gorros.
- Alrededor de las máquinas se va a colocar una cinta para identificar la superficie estática.

- Se va a tener la señalización correspondiente en caso de sismos y emergencias.
- Se tendrá una señalización con respecto a los extintores de dióxido de carbono que serán 5 en toda la planta.
- Se tendrá detectores de humo óptimo para localizar con facilidad el lugar donde se origina el fuego.
- Se tendrá una señalización en los pasillos para los elementos móviles.



4.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva

Tabla 4.18

Cuadro de Guerchet

Tipo de elemento	Máquina	L	A	h	N	n	Ss	Sg	Se	St	Ss x n x h	Ss x n
Estático	Cocinator vertical	1,5	1,7	5,5	1	1	2,55	2,55	2,19	7,29	14,025	2,55
	Pelletizador	1,47	0,6	1,15	2	1	0,882	1,764	1,13	3,78	1,0143	0,882
	Secador de pellets	0,6	0,6	0,6	1	1	0,36	0,36	0,31	1,03	0,216	0,36
	Extractor de tornillos	1,1	0,35	1,2	1	2	0,385	0,385	0,33	2,20	0,924	0,77
	Filtro prensa	2,1	0,8	1,25	1	2	1,68	1,68	1,44	9,60	4,2	3,36
	Evaporador	2,1	2,1	2,43	1	2	4,41	4,41	3,78	25,20	21,4326	8,82
	Destilador	1,11	0,82	1,15	1	2	0,9102	0,9102	0,78	5,20	2,09346	1,8204
	Tanque con agitador	0,6	0,6	0,6	1	1	0,36	0,36	0,31	1,03	0,216	0,36
	Neutralizador FT66	1,28	0,6	0,65	1	2	0,768	0,768	0,66	4,39	0,9984	1,536
	Desodorizador	1,28	0,68	1,58	1	1	0,8704	0,8704	0,75	2,49	1,375232	0,8704
Móvil	Envasado	2,1	1,15	1,8	1	1	2,415	2,415	2,07	6,90	4,347	2,415
	Tachos	0,7	0,7	0,5		10	0,49	0	0,21	7,00	2,45	4,9
	Carretilla Hidráulica	1,22	0,685	1,2		1	0,8357				1,00284	0,8357
	Operarios			1,65		7	0,5				9,9	6

El área mínima requerida para la zona de producción según Guerchet es $76,1 \text{ m}^2$, a ello se le tiene que agregar la zona de almacenamiento, oficinas, patio de maniobras, comedor entre otros servicios presentes en la empresa.

Considerando el área de todas las zonas se tiene un área total de la planta de 450 m^2 .

Tabla 4.19

Área en m^2 por zona

Zona	Área (m^2)	Área con mínima dimensión (m^2)
Almacén de materia prima	3,24	8,00
Producción	76,10	77
Almacén de producto en proceso	63,41	64
Almacén de producto terminado	14,11	15
Comedor	15	15
Enfermería	12	12
Área de mantenimiento	20	20
Laboratorio	12	12
Baño oficina	12	12
Baño planta	12	12
Almacén de materiales	13,58	15
Área de residuos	10	10
Servicios al personal	12	12
Área Administrativa	50	50
Patio de maniobras	110	110
Aduana sanitaria	6	6
Total	441,44	450

Para el cálculo de la mínima dimensión del terreno a adquirir se usa la siguiente fórmula:

$$\text{Área total} = L \times \frac{L}{2}$$

Entonces se va a tener un terreno de:

$$L = 30 \cong 29,71\text{m} \text{ y } \frac{L}{2} = 14,86 \text{ m} \cong 15\text{m}$$

Finalmente, la planta industrial va a tener de largo 30 m y de ancho 15 m.

4.12.6 Disposición general

Los motivos para correlacionar las áreas consideradas en la distribución de planta son los siguientes:

1. Secuencia de proceso
2. Evitar errores o robos
3. Ruido
4. Conveniencias
5. Por el uso de los equipos de acarreo
6. Facilitar la descarga de materia prima
7. Facilitar la carga del producto terminado
8. Sin relación

Figura 4.19

Tabla relacional de actividades

1.	Almacén de Materia Prima	U
2.	Almacén de Producto terminado	8 A 6
3.	Patio de Maniobras	7 A 1 X A 1 X 8 U
4.	Área de producción	U 1 X 8 U 8 E 8 U 8 U X 4 U 8 U 8 U
5.	Área administrativa	3 U 8 U 8 U 8 U 1 8 I 8 I 8 U 8 U
6.	Comedor	4 A 4 I 4 U 8 U 8 U O 4 I 4 A 8 U 8 U 8 U
7.	Baños	4 U 4 X 1 A 8 I 8 X 8 U U 8 U 8 U 4 A 4 U 2 X 8 1
8.	Enfermería	4 U 8 U 8 U 4 X 8 U 8 I 4 U 8 U 8 U 8 X 8 E 4 I 4
9.	Almacén de producto en proceso	8 U 4 U 8 I 8 U 4 A 4 A 8 U 8 U 8 U 3 X 4
10.	Laboratorio	4 I 8 U 8 U 3 X 8 U 4 U 2 U 4 U 8
11.	Almacén de materiales	8 X 8 U 4 X 4 X 2 U 4 U 8
12.	Área de servicios del personal	2 U 2 U 8 U 8 U 4
13.	Área de mantenimiento	8 X 4 U 4
14.	Área de disposición de residuos	4

Figura 4.20

Diagrama relacional de actividades

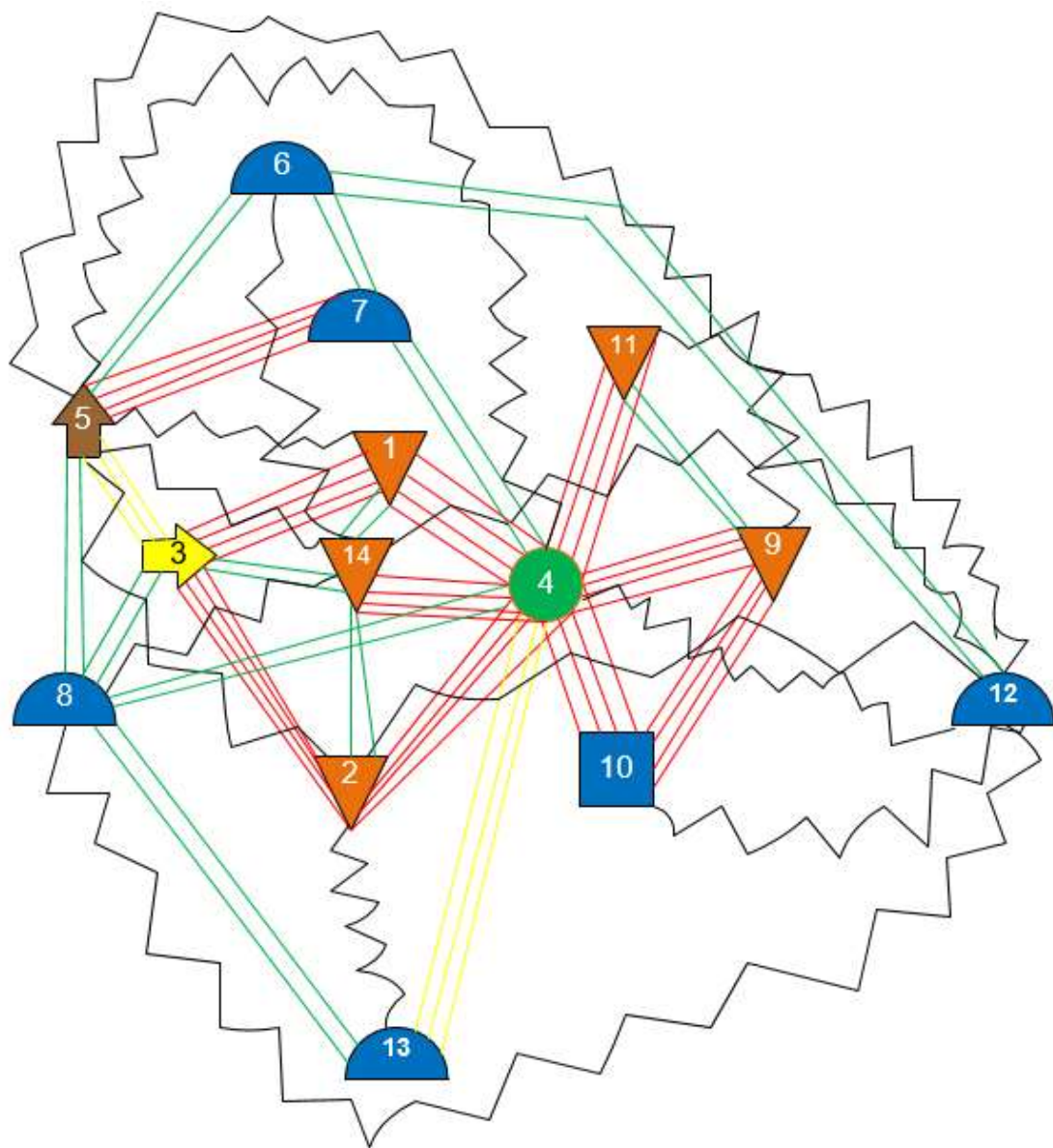


Figura 4.21

Diagrama relacional de espacios

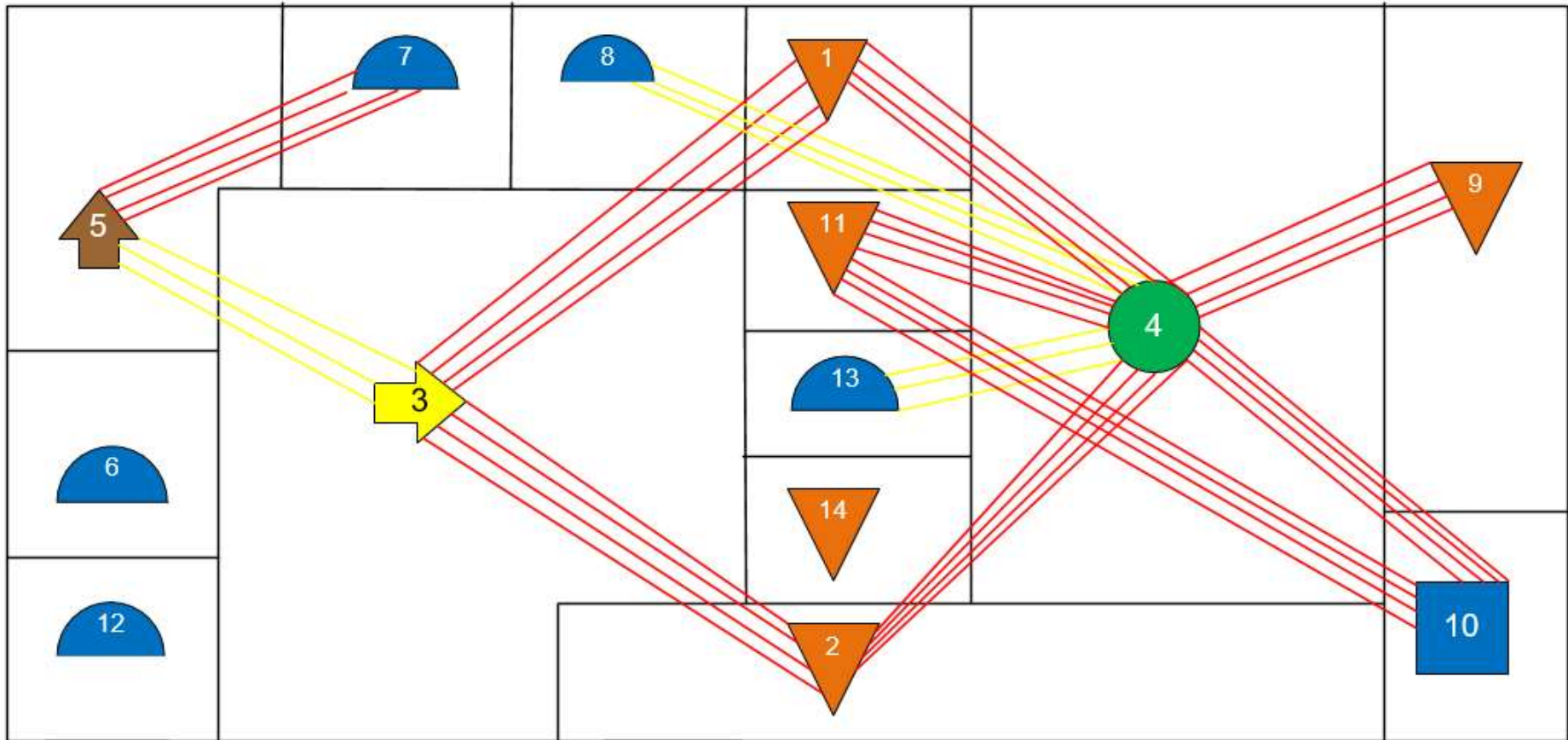
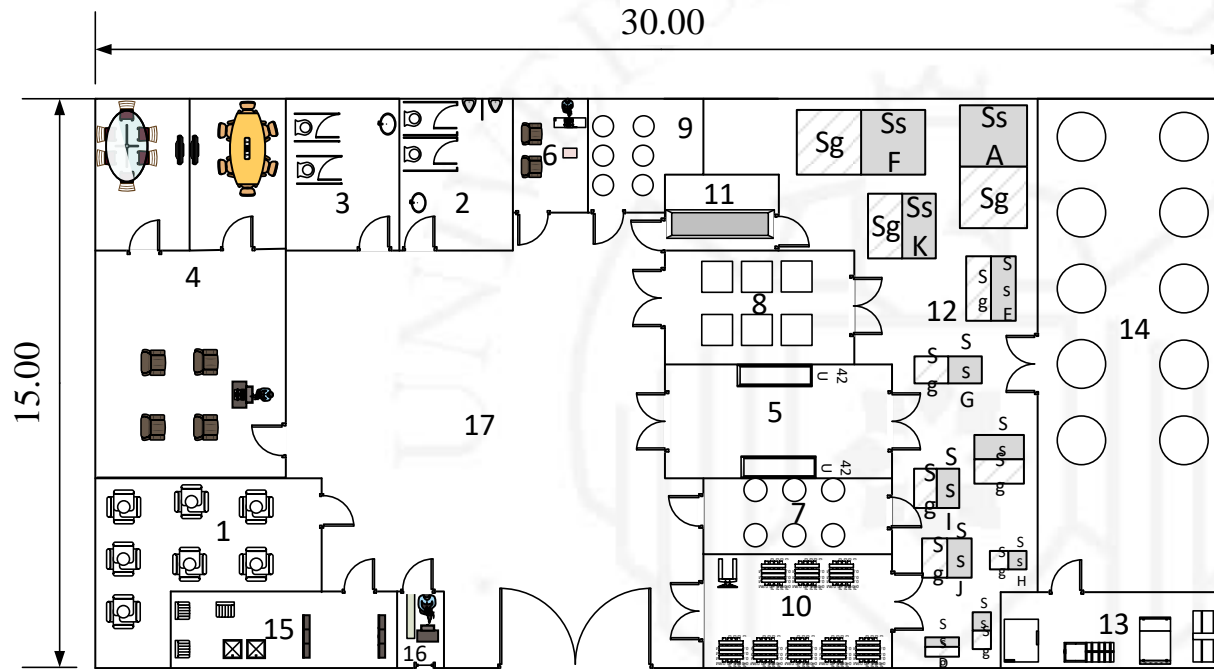



Figura 4.22

Disposición general de la planta



Leyenda:

1. Comedor
 2. Baño planta
 3. Baño oficina
 4. Área administrativa
 5. Área de mantenimiento
 6. Enfermería
 7. Área de disposición de residuos
 8. Almacén de materiales
 9. Almacén de materia prima
 10. Almacén producto terminado
 11. Aduana sanitaria
 12. Área de producción
 13. Laboratorio
 14. Almacén de producto en proceso
 15. Área de servicios al personal
 16. Caseta de vigilancia
 17. Patio de maniobras
- A. Cocinador vertical
 B. Peletizador
 C. Secador de pellets
 D. Extractor de tornillos
 E. Filtro prensa
 F. Evaporador
 G. Destilador
 H. Tanque con agitador
 I. Neutralizador FT66
 J. Desodorizador
 K. Envasador

	Universidad de Lima Facultad de Ingeniería y Arquitectura Carrera de Ingeniería Industrial	Planta de procesamiento de aceite de polvillo de arroz
	Escala: 1:200	Fecha: 11/11/2021

4.13 Cronograma de implementación del proyecto

Para conocer las tareas y su relación entre ellas del proyecto, se hizo un cronograma para facilitar su interpretación.

Figura 4.23

Diagrama Gantt para la implementación del proyecto

Nombre de la tarea	Duración	Comienzo	Fin	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1 Estudio de prefactibilidad	20 días	lun 03-01	vie 28-01	■											
2 Adquisición del terreno	30 días	lun 31-01	vie 11-03		■	■									
3 Preparación del terreno	30 días	lun 14-03	vie 22-04			■	■								
4 Construcción de la planta	48 días	lun 25-04	mié 29-06				■	■	■						
5 Adquisición de la maquinaria	70 días	lun 14-03	vie 17-06			■	■	■	■						
6 Instalaciones	30 días	jue 30-06	mié 10-08							■	■				
7 Prueba piloto de producción y corrección de errores	20 días	jue 11-08	mié 07-09								■	■			
8 Constitución de la empresa	25 días	jue 11-08	mié 14-09								■	■			
9 Contratación del personal	30 días	jue 15-09	mié 26-10									■	■		
10 Capacitación del personal	10 días	jue 27-10	mié 09-11											■	
11 Obtención de proveedores	30 días	jue 27-10	mié 07-12											■	■
12 Obtención de clientes	30 días	jue 27-10	mié 07-12											■	■
13 Cierre de tratos	5 días	jue 08-12	mié 14-12												■

CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

5.1 Formación de la organización empresarial

En el presente proyecto, la empresa productora de aceite de polvillo de arroz va a tener una razón social que se selecciona considerando los siguientes aspectos:

Tabla 5.1

Tipo de razón social

Tipo de Razón social	Cantidad de accionistas / Socios	Organización	Capital y Acciones
Sociedad Anónima (S.A)	Mínimo 2 y no tiene límite máximo	Se debe establecer: -Junta general de accionistas -Gerencia -Directorio	Capital definido por aportes de cada socio. Se deben registrar las acciones en el Registro de Matrícula de Acciones.
Sociedad Anónima Cerrada (S.A.C.)	Mínimo 2 y máximo 20	Se debe establecer: -Junta general de accionistas -Gerencia -Directorio (opcional)	Capital definido por aportes de cada socio. Se deben registrar las acciones en el Registro de Matrícula de Acciones.
Sociedad Comercial de Responsabilidad Limitada (S.R.L.)	Mínimo 2 y máximo 20	Normalmente empresas familiares pequeñas.	Capital definido por aportes de cada socio. Se deben inscribir en Registro públicos.
Empresario Individual de Responsabilidad Limitada (E.I.R.L.)	Máximo 1	Una sola persona figura como Gerente general y socio.	Capital definido por aportes del único aportante.
Sociedad Anónima Abierta (S.A.A.)	Mínimo 750	Se debe establecer: -Junta general de accionistas -Gerencia -Directorio	Más del 35% del capital pertenece a 175 o más accionistas. Debe haber hecho una oferta pública primaria de acciones u obligaciones convertibles en acciones. Deben registrar las acciones en el Registro de Matrícula de acciones.

Nota. Adaptado de *Tipos de empresa (Razón social o Denominación*, por Gobierno del Perú, 2020 (<https://www.gob.pe/254-tipos-de-empresa-razon-social-o-denominacion>)

Considerando que se va a tener más de un socio ya no se considera el E.I.R.L. y tampoco se va a tener tantos como para cumplir con el mínimo de 750 de una S.A.A.

La razón social elegida es S.R.L. debido a que las acciones les pertenecen a los socios de manera permanente y en el caso se tengan deudas de la empresa, los socios no responden con su patrimonio personal.

- **Misión:**

“Ofrecer un producto de calidad, novedoso y nutritivo a nuestros clientes para satisfacer sus necesidades”

- **Visión:**

“Ser la empresa número uno en aceites especiales en el mercado peruano para el 2038”

- **Objetivos:**

- Lograr certificaciones ISO
- Demostrar que la empresa es sostenible y eco amigable
- Obtener la mayor participación a través del canal de distribución elegido
- Brindar un precio competitivo en el mercado sin afectar la calidad de nuestro producto
- Conseguir niveles altos de satisfacción de los clientes
- Lograr la fidelización de nuestros clientes
- Incrementar la productividad de la empresa

5.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios

Los puestos de la empresa están conformados por un gerente general, jefes de cada área, asistentes del área y operarios que se va a detallar con sus respectivas funciones.

- **Gerente general**

Sus funciones son planificar, coordinar y dirigir a toda la organización, representar legalmente a la empresa ante el Estado y entidades públicas, formular y liderar estrategias para la competitividad de la empresa y sustentar las inversiones a la mesa directiva.

Sus requerimientos son ser un ingeniero industrial con un mínimo de experiencia de 5 años en puestos de gerencia o similares, que haya estado a cargo de personas.

- **Jefe de operaciones**

Estudia, planifica y gestiona las operaciones de los procesos, de la materia prima, productos en proceso y productos terminados en orientación a los objetivos de la empresa.

- **Jefe comercial**

Realiza estrategias de ventas y se encarga de todos los documentos relacionado a las ventas de la empresa.

- **Jefe de administración y finanzas**

Encargado de ver el tema contable de la empresa además del control de facturas y documentos de la gestión empresarial.

- **Vendedor**

Responsable de impulsar las ventas, contactar con los clientes, realizar las ventas, fidelizar y gestionar la cartera de clientes.

- **Supervisor de operaciones**

Personal de apoyo para el jefe de operaciones, brindan información de campo para poder ser eficaces en la toma de decisiones.

- **Supervisor de calidad**

Se encarga de la documentación relacionada a la calidad, que los trabajadores cumplan con sus reglamentos y que se tomen las precauciones necesarias para cumplir los parámetros de calidad.

- **Operarios**

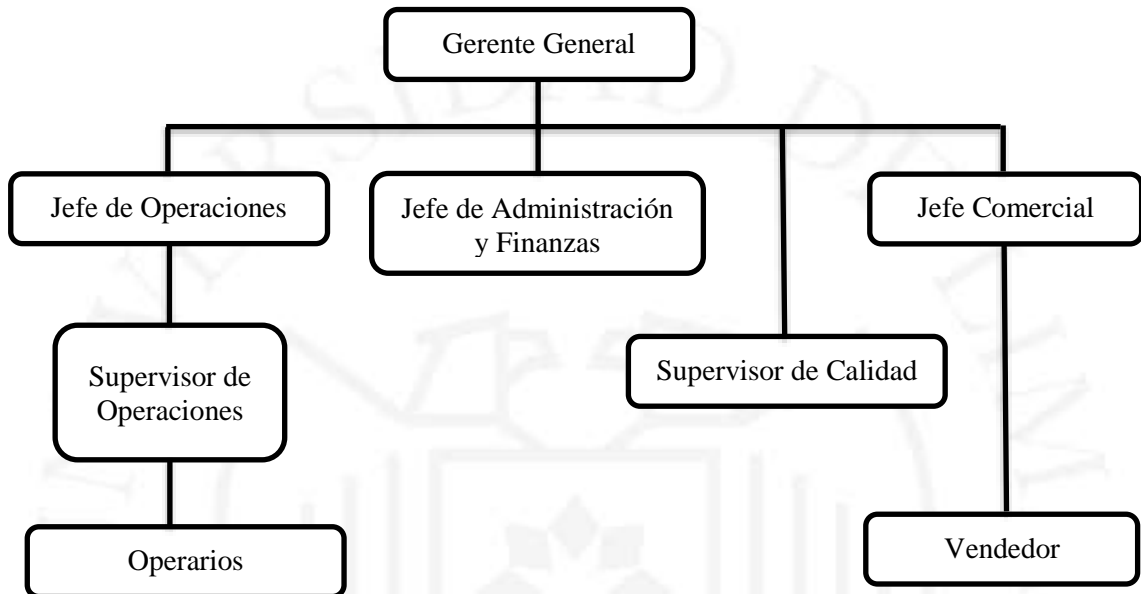
Personal encargado del área operativa de la planta, un vigilante que se encarga de la seguridad de la planta e identificación de las personas que ingresen a la planta, un operario de montacargas que traslada los productos que ingresan o se despachan en la planta y un almacenero que recepciona la materia, se encarga de

las guías de remisión, recepción y despacho de la materia prima, materiales y productos terminados.

5.3 Esquema de la estructura organizacional

Figura 5.1

Organigrama



CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

6.1 Inversiones

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

La inversión en los tangibles de la empresa está dividida en maquinaria y equipos de producción y de oficina, instalación y transporte, terreno y edificación, los cuales se detalla a continuación.

Para el costo de la maquinaria y equipos de producción, algunos productos son importados; sin embargo, los costos presentes en la tabla son cuando el producto ya está en Lima.

Tabla 6.1

Costo de maquinaria y equipos de producción

Maquinaria y equipos	Precio (S/.)	Cantidad	Precio Total (S/)
Cocinador vertical	S/58 500,00	1	S/58 500,00
Peletizador	S/24 825,00	1	S/24 825,00
Secador de pellets	S/1324,00	1	S/1324,00
Extractor de aceite	S/33 150,00	2	S/66 300,00
Filtro prensa	S/2614,90	2	S/5229,80
Evaporador	S/6620,00	2	S/13 240,00
Destilador	S/4468,50	2	S/8937,00
Tanque de desgomado	S/1170,00	1	S/1170,00
Neutralizador/Lavador/Decolorante/Filtrado	S/35 000,00	2	S/70 000,00
Desodorizador	S/16 550,00	1	S/16 550,00
Embotellador	S/4000,00	1	S/4000,00
Ph – metro	S/2050,00	1	S/2050,00
Espectrofotómetro	S/8500,00	1	S/8500,00
		Total (S/)	S/280 625,80

Los EPPS para todos los operarios se detallan en la siguiente tabla, se debe considerar que según el área en donde laboren tendrán otros implementos especiales, pero todos tienen protectores para el cabello, mascarillas y guantes porque se produce un producto para el consumo humano.

Tabla 6.2

Costo de EPPS

EPPS	Valor (S/)	Cantidad	Precio (S/)
Casco	S/20,00	10	S/200,00
Guantes de látex	S/0,15	1872	S/280,80
Botas de plástico	S/28,00	16	S/448,00
Protectores auditivos	S/2,00	108	S/216,00
Tapaboca	S/0,10	1872	S/187,20
Cofia	S/0,10	2808	S/280,80
Polo	S/18,00	18	S/324,00
Pantalón	S/35,00	18	S/630,00
		Total (S/)	S/2566,80

En la siguiente tabla, se ha considerado el transporte desde Lima Metropolitana hacia Chiclayo debido a que ahí es donde se ubica nuestra empresa.

Tabla 6.3

Costo de transporte e instalación

Transporte e instalación	Costo (S/)
Transporte para instalación	S/4500
Instalación Maquinaria	S/7000
Total (S/)	S/11 500

Tabla 6.4*Terreno y edificación*

Terreno y edificación	Valor por m2	Inversión Planta	Inversión Oficina
Terreno	S/191,10	S/85 995	
Edificación	S/1404	S/536 328	S/87 048
Total (S/)		(edificación)	S/623 376

Para los muebles y equipos se ha considerado las que van a encontrarse presente en la oficina, comedor, laboratorio, enfermería y área de mantenimiento.

Tabla 6.5*Costo de los muebles y equipos de empresa*

Muebles y equipos	Valor (S/)	Cantidad	Precio (S/)
Computadoras	S/1800	5	S/9000
Impresoras	S/500	2	S/1000
Cubículos	S/350	2	S/700
Escritorio	S/300	3	S/900
Sillas de oficina	S/150	15	S/2250
Mesas de comedor	S/250	3	S/750
Sillas de comedor	S/15	30	S/450
Congeladora	S/1000	1	S/1000
Refrigeradora	S/1000	1	S/1000
Microondas	S/250	1	S/250
Mesa de reuniones	S/800	1	S/800
Tanque de 1000 litros	S/580	16	S/9280
Parihuelas de 1200 x 1200 mm	S/40	68	S/2720
Parihuelas 800 x 600 mm	S/30	46	S/1380
Sistema de seguridad	S/5000	1	S/5000
Sistema contra incendios	S/2500	1	S/2500
		Total (S/)	S/38 980

Finalmente, con los cálculos realizados anteriormente se tiene el total de inversión tangible.

Tabla 6.6*Inversión tangible*

Inversión tangible	Precio (S/.)
Maquinaria y equipos	S/280 625,80
Instalación y transporte	S/11 500
Edificación planta y oficina	S/623 376
Terreno	S/85 995
Muebles y equipos de oficina	S/38 980
Total (S/)	S/1 040 476,80

Para la inversión intangible se considera lo mencionado a continuación en la tabla.

Tabla 6.7*Inversión intangible*

Inversión intangible	Precio (S/.)
Licencia de edificación	S/251,30
Constitución de la empresa	S/500
Registro sanitario	S/69
Registro de marca	S/535
Software	S/2000
Total	S/3 355,30

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

Para el cálculo del capital del trabajo se aplica la siguiente fórmula:

$$C. \text{ de trabajo} = \frac{\text{Gastos de operación total anual} \times \text{días de ciclo de conversión}}{365 \text{ días}}$$

Pero para ello se necesitan los siguientes datos:

Ciclo operativo = 5 días de rotación de inventario y 45 días para cobrar = 50 días

Ciclo de pagos = 30 días para pagar a proveedores

Ciclo de conversión = Ciclo operativo - ciclo de pago = 50 - 30 = 20 días

El gasto operacional total anual que se calcula con la suma de los costos fijos, costos variables y remuneración del personal es S/802 578 soles.

Sabiendo el gasto de operación anual, el capital de trabajo es:

$$\text{C. de Trabajo} = \frac{\text{S/.853 797} \times 20 \text{ días}}{365 \text{ días}}$$

Finalmente, se obtiene que el capital de trabajo es S/. 46 783 soles.

6.2 Costos de producción

6.2.1 Costos de las materias primas

Nuestra unidad logística es la caja de aceite de polvillo de arroz que contiene 12 botellas de vidrio de 250 ml, en base a esta unidad se realiza el cálculo del costo de las materias primas.

Tabla 6.8

Costo de las materias primas

Materias primas (MD)	Cantidad	Costo unitario (soles)	Costo total (S/)
Polvillo de arroz	58,23	S/0,12	S/6,70
Hexano	8,33	S/1,56	S/12,99
NaOH	0,03	S/26,58	S/0,82
Agua destilada	0,77	S/1,13	S/0,87
Ayuda filtrante	0,04	S/0,20	S/0,01
Tierra decolorante	0,08	S/0,86	S/0,07
Etiquetas	12	S/0,16	S/1,87
Botella + Tapa	12	S/0,90	S/10,76
Cajas	1	S/0,78	S/0,78
Total de MP por caja			S/34,87

6.2.2 Costo de la mano de obra directa

Tabla 6.9

Costo de MO

PUESTO	Cantidad trabajadores	Sueldo Básico	Asignación Familiar	Gratificación Mensual	Remuneración Base de cálculo Anual	Gratificación Anual	CTS Anual	EsSalud Anual	Remuneración Total Anual
Gerente General	1	S/7000	S/93	S/1182	S/85 116	S/7093	S/4138	S/7660	S/104 007
Jefe de Administración y Finanzas	1	S/3000	S/93	S/516	S/37 116	S/3093	S/1804	S/3340	S/45 354
Jefe Comercial	1	S/3000	S/93	S/516	S/37 116	S/3093	S/1804	S/3340	S/45 354
Jefe de operaciones	1	S/3000	S/93	S/516	S/37 116	S/3093	S/1804	S/3340	S/45 354
Supervisor de Operaciones	1	S/2400	S/93	S/416	S/29 916	S/2493	S/1454	S/2692	S/36 556
Supervisor de Calidad	1	S/2400	S/93	S/416	S/29 916	S/2493	S/1454	S/2692	S/36 556
Operador de montacargas	1	S/1400	S/93	S/249	S/17 916	S/1493	S/871	S/1612	S/21 892
Almacenero	1	S/1400	S/93	S/249	S/17 916	S/1493	S/871	S/1612	S/21 892
Operarios	5	S/1400	S/93	S/249	S/17 916	S/1493	S/871	S/1612	S/109 462
Vendedor	1	S/1800	S/93	S/316	S/22 716	S/1893	S/1104	S/2044	S/27 758
Vigilante	1	S/1500	S/93	S/266	S/19 116	S/1593	S/929	S/1720	S/23 359
	15							MOD	S/109 462
								MOI	S/185 608
								Administrativo	S/222 472
								Total	S/517 542

En el costo de mano de obra directa se va a considerar a los operarios, mano de obra indirecta a los jefes, supervisor de seguridad y salud ocupacional y al asistente de producción y en administrativo al gerente general.

6.2.3 Costo indirecto de fabricación

El costo indirecto de fabricación por año se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 6.10

Costos indirectos de fabricación

	2023	2024	2025	2026	2027
Mano de obra indirecta	S/185 608	S/185 608	S/185 608	S/185 608	S/185 608
Depreciación de planta	S/57 367	S/57 367	S/57 367	S/57 367	S/57 367
Energía eléctrica de planta	S/18 860	S/21 452	S/24 293	S/27 401	S/30 801
Agua y alcantarillado de planta	S/660	S/660	S/660	S/660	S/660
Materiales indirectos	S/960	S/1107	S/1916	S/1393	S/1560
Servicios tercerizados	S/46 286	S/46 286	S/46 286	S/46 286	S/46 286
Total CIF	S/309 742	S/312 480	S/316 130	S/318 715	S/322 282

El costo de los materiales indirectos, luz, agua, alcantarillado y la MOI se tiene los costos indirectos de fabricación.

Para la energía eléctrica se tiene el consumo por máquina para todo el año, el costo es S/0,582 soles/Kw-h.

Tabla 6.11*Energía eléctrica*

Máquinas y equipos	Consumo (kW/h)	Tiempo (h/año)	N° equipos	Total KW/año	S/./año
Cocinador vertical	2,2	2496	1	5491,2	S/3195,88
Peletizador	1,5	2496	1	3744	S/2179,01
Secador de pellets	1,2	2496	1	2995,2	S/1743,21
Extractor de aceite	4	2496	2	9984	S/5810,69
Filtro prensa	1,2	2496	2	2995,2	S/1743,21
Evaporador	1,5	2496	2	3744	S/2179,01
Destilador	1,5	2496	2	3744	S/2179,01
Tanque de desgomado	1,5	2496	1	3744	S/2179,01
Neutralizador/Lavador/Decolorante	1,5	2496	2	3744	S/2179,01
Desodorizador	1,5	2496	1	3744	S/2179,01
Embotellador	1,2	2496	1	2995,2	S/1743,21
Ph – metro	1	360	1	360	S/209,52
Espectrofotómetro	1,1	360	1	396	S/230,47
Computadoras	1,1	2496	5	2 45,6	S/1597,94
Impresoras	1,1	1440	3	1584	S/921,89
Refrigeradora de laboratorio	1,1	2496	1	2745,6	S/1597,94
Refrigeradora	1,1	2496	1	2745,6	S/1597,94
Microondas	0,9	312	1	280,8	S/163,43
Luz planta	1	2496	1	2496	S/1452,67
Luz Administrativa	1	2496	1	2496	S/1452,67
				Total Planta	S/30 800,84
				Total Adm	S/5 733,86

Para el consumo de agua se distribuyó en el de planta y administrativa, de la misma forma para el alcantarillado para el primer año. El monto total de consumo en energía eléctrica es S/ 36 534,7 soles

Tabla 6.12*Costo en agua 2020*

	Consumo de agua (m3)	Tarifa de agua	Total Anual
Agua Planta	72,00	S/6,20	S/446,69
Agua Administración	48,00	S/6,20	S/297,79
Alcantarillado planta	72,00	S/2,96	S/212,83
Alcantarillado administración	48,00	S/2,96	S/141,89
		Total	S/1099,20

Con una tarifa de S/. 6,2 soles por m³ el agua y S/.2,96 el de alcantarillado se tiene el costo para los 5 años. Para el cálculo no se está considerando el agua a usar en el proceso debido a que es una agua dura; por ello, compramos agua destilada.

6.3 Presupuesto operativos

6.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

Se presenta el presupuesto de ingresos por ventas considerando un precio de venta de S/.108 soles cada caja para el primer año, los años siguientes el precio varía a S/120 soles.

El precio establecido es para los supermercado y considerando su 30% de margen de ganancia, su precio a público para el primer año sería S/11.7 soles y para los siguientes años 13 soles.

Tabla 6.13

Presupuesto de ingresos por ventas por año

Año	2023	2024	2025	2026	2027
Cajas	8975	10208	11560	13039	14657
Valor de venta por botella	S/9	S/10	S/10	S/10	S/10
Valor de venta por caja	S/108	S/120	S/120	S/120	S/120
Ingresos	S/969 300	S/1 224 960	S/1 387 200	S/1 564 680	S/1 758 840

6.3.2 Presupuesto operativo de costos

Para los costos se consideran los costos de ventas, costos indirectos de fabricación (CIF), mano de obra directa, materia prima e insumos.

Los costos de ventas son en publicidad en las redes sociales (página web, anuncios, community manager) y visitas a potenciales compradores.

Los costos indirectos de fabricación (CIF) son todos aquellos costos incurridos que no se ven presentes en el producto final o interviene en su proceso de producción.

Los costos por la mano de obra directa se consideran a los operarios; la mano de obra indirecta está conformada por el jefe comercial, supervisor de operaciones,

supervisor de calidad, el jefe de operaciones, el almacenero y el vigilante; y el personal administrativo son el gerente general, jefe de administración y finanzas, el jefe comercial y el vendedor.

El servicio de terceros es adquirido de empresas aldeanas al lugar y todas en excepción el servicio de transporte son costos fijos.

Para el transporte se considera un viaje a la semana y que tiene un costo de S/200 soles.

Tabla 6.14

Costo de servicio de terceros

Servicio tercerizado	2023	2024	2025	2026	2027
Servicio de seguridad	S/6000	S/6000	S/6000	S/6000	S/6000
Servicio de limpieza	S/12 000	S/12 000	S/12 000	S/12 000	S/12 000
Servicio de laboratorio	S/3600	S/3600	S/3600	S/3600	S/3600
Servicio de mantenimiento	S/8000	S/8000	S/8000	S/8000	S/8000
Servicio de transporte	S/9600	S/9600	S/9600	S/19 200	S/19 200
Total	S/39 200	S/39 200	S/39 200	S/48 800	S/48 800

Para las máquinas y equipos es de 10 años, de la construcción 20 años y la depreciación los activos intangibles en 5 años. Los activos tangibles se dividen en fabril y no fabril.

Tabla 6.15

Depreciación de activos tangibles – fabril

	2023	2024	2025	2026	2027
Valor inicial	S/841 834	S/784 467	S/727 100	S/669 733	S/612 366
Depreciación	S/57 367	S/57 367	S/57 367	S/57 367	S/57 367
Valor en libros	S/784 467	S/727 100	S/669 733	S/612 366	S/554 999

Tabla 6.16*Depreciación de activos tangibles – no fabril*

	2023	2024	2025	2026	2027
Valor inicial	S/112 648	S/105 736	S/98 823	S/91 911	S/84 998
Depreciación	S/6912	S/6912	S/6912	S/6912	S/6912
Valor en libros	S/105 736	S/98 823	S/91 911	S/84 998	S/78 086

Tabla 6.17*Amortización de activos intangibles*

	2023	2024	2025	2026	2027
Valor inicial	S/3355	S/ 2684	S/2013	S/1342	S/671
Amortización	S/671,06	S/671,06	S/671,06	S/671,06	S/671,06
Valor en libros	S/2684	S/2013	S/1342	S/671	S/0

Para el presupuesto operativo se consideran todos los gastos incurridos en la planta, servicios tercerizados, materia prima, CIF y MOD.

Tabla 6.18*Presupuesto operativo*

	2023	2024	2025	2026	2027
Polvillo de arroz	S/60 105	S/68 362	S/77 416	S/87 321	S/98 157
Hexano	S/58 296	S/66 305	S/75 087	S/84 694	S/95 203
NaOH	S/7376	S/8390	S/9501	S/10 716	S/12 046
Agua destilada	S/7773	S/8841	S/10 012	S/11 293	S/12 694
Ayuda filtrante	S/69	S/79	S/89	S/100	S/113
Tierra decolorante	S/593	S/674	S/763	S/861	S/968
Etiquetas	S/16 801	S/19 109	S/21 640	S/24 409	S/27 438
Botella + Tapa	S/96 607	S/109 879	S/124 432	S/140 352	S/157 768
Cajas	S/7001	S/7962	S/9017	S/10 170	S/11 432
Material directo y Materia prima	S/254 621	S/289 601	S/327 957	S/369 917	S/415 819
Mano de obra indirecta	S/185 608	S/185 608	S/185 608	S/185 608	S/185 608
Depreciación de planta	S/57 367	S/57 367	S/57 367	S/57 367	S/57 367
Energía eléctrica de planta	S/18 860	S/21 452	S/24 293	S/27 401	S/30 801
Agua y alcantarillado de planta	S/660	S/660	S/660	S/660	S/660
Materiales indirectos	S/960	S/1107	S/1916	S/1393	S/1560
Servicios tercerizados	S/46 286	S/46 286	S/46 286	S/46 286	S/46 286
CIF	S/309 742	S/312 480	S/316 130	S/318 715	S/322 282
MOD	S/109 462	S/109 462	S/109 462	S/109 462	S/109 462
COSTO TOTAL PRODUCCIÓN	S/673 825	S/711 543	S/753 549	S/798 094	S/847 563
Producto final (CAJAS)	9117	10 227	11 581	13 061	14 682
Costo unitario de producción (soles./caja)	S/73,91	S/69,57	S/65,07	S/61,11	S/57,73

6.3.3 Presupuesto operativo de gastos

Para los gastos se consideran todos los que se han incurrido en administración.

Tabla 6.19*Presupuesto de gastos operativos*

Gastos operativos	2023	2024	2025	2026	2027
Sueldo personal administrativo	S/222 472	S/222 472	S/222 472	S/222 472	S/222 472
Agua electricidad y alcantarillado	S/6174	S/6174	S/6174	S/6174	S/6174
Teléfono e internet	S/1200	S/1200	S/1200	S/1200	S/1200
Depreciación no fabril	S/6912	S/6912	S/6 912	S/6 912	S/6 912
Amortización intangible	S/671	S/671	S/671	S/671	S/671
Publicidad	S/3600	S/3600	S/3600	S/3600	S/3600
Servicios tercerizados	S/2514	S/2514	S/2514	S/2514	S/2514
EPPS	S/2567	S/2567	S/2567	S/2567	S/2567
Total	S/243 543	S/243 543	S/243 543	S/243 543	S/243 543

En los gastos de telefonía e internet son constante debido a que se tiene un plan de S/.100 soles mensuales que al año es S/. 1200 soles.

En la publicidad, se va a recurrir visitas a las empresas para que conozcan de nuestro producto y una página en Facebook para el conocimiento del producto para el público.

6.4 Presupuestos financieros

6.4.1 Presupuesto de servicio de deuda

Para el financiamiento se va a recurrir a una entidad bancaria que nos preste el 40% de la inversión total requerida para el proyecto y la elegida fue Ban BIF debido a que por el monto que solicitamos nos ofrece una TEA igual a 20%, la cual es la menor con respecto a otros bancos.

Tabla 6.20

Inversión total

	%	Monto
Propio	60%	S/654 369
Préstamo	40%	S/436 246
Inversión total	100%	S/1 090 616

Este préstamo es a 5 años y a cuotas constantes sin gracia parcial.

Tabla 6.21

Presupuesto de la deuda

Años	Deuda (Principal)	Interés	Amortización	Cuota	Saldo
1	S/436 246	S/87 249	S/58 623	-S/145 872	S/377 624
2	S/377 624	S/75 525	S/70 347	-S/145 872	S/307 276
3	S/307 276	S/61 455	S/84 417	-S/145 872	S/222 860
4	S/222 860	S/44 572	S/101 300	-S/145 872	S/121 560
5	S/121 560	S/24 312	S/121 560	-S/145 872	S/0

6.4.2 Presupuesto de estado resultados

Se tiene el estado de resultados de los 5 años:

Tabla 6.22

Estado de resultados

	2023	2024	2025	2026	2027
(+) Ventas	S/969 300	S/1 224 960	S/1 387 200	S/1 564 680	S/1 758 840
(-) Costo de ventas	S/663 330	S/700 341	S/741 707	S/785 628	S/834 344
Utilidad bruta	S/305 970	S/524 619	S/645 493	S/779 052	S/924 496
(-) Gastos administrativos	S/230 056	S/230 056	S/230 056	S/230 056	S/230 056
(-) Gastos de ventas	S/58 554	S/58 554	S/58 554	S/68 154	S/68 154
Utilidad operativa	S/17 361	S/236 010	S/356 884	S/480 842	S/626 287
(-) Valor en libros					S/633 085
(+) Valor de mercado					S/664 254
Utilidad antes de intereses e impuestos	S/17 361	S/236 010	S/356 884	S/480 842	S/657 456
(-) Gastos financieros	S/87 249	S/75 525	S/61 455	S/44 572	S/24 312
Utilidad antes de impuesto a la renta	-S/69 888	S/160 485	S/295 429	S/436 270	S/633 144
(-) Impuesto a la renta	S/0	S/47 343	S/87 152	S/128 700	S/186 777
Utilidad neta (antes de reserva legal)	-S/69 888	S/113 142	S/208 277	S/307 571	S/446 366

Se observa que el primer año de operación de la empresa se tiene una utilidad neta negativa y esto se debe a que los costos y gastos son altos, además, el préstamo no tiene gracia parcial por lo que desde el primer año se pagan la deuda.

6.4.3 Presupuesto de estado de situación financiera (apertura)

El Estado de Situación Financiera para los dos primeros años se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 6.23*Estado de situación financiera*

Periodo	Inicio	2023	2024
ACTIVO	S/1 090 615,50	S/1 028 757	S/1 156 681
ACTIVO CORRIENTE	S/46 783	S/49 875	S/242 750
Caja	S/46 783	-S/41 395	S/129 468,03
Inventarios	0	S/10 495	S/11 202
Cuentas por cobrar	0	S/80 775	S/102 080
ACTIVO NO CORRIENTE	S/1 043 832	S/978 882	S/913 931
Equipos y maquinaria	S/292 126	S/292 126	S/292 126
Muebles y equipos de oficina	S/38 980	S/38 980	S/38 980
Activos intangibles	S/3355	S/3355	S/3355
Depreciación Acumulada fabril	0	-S/57 367	-S/114 733,96
Depreciación acumulada no fabril	0	-S/6912	-S/13 824,80
Amortización acumulada	0	-S/671	-S/1342,12
Terreno y construcción	S/709 371,00	S/709 371	S/709 371
PASIVO Y PATRIMONIO	S/1 090 615,50	S/983 403	S/1 076 468
PASIVO	S/436 246,20	S/398 922	S/378 845,15
PASIVO CORRIENTE	S/58 622,64	S/91 646	S/155 985,34
Deuda a corto plazo	S/58 622,64	S/70 347	S/84 416,59
Impuestos por pagar	S/0	S/0	S/47 343,10
Cuentas por pagar	S/0	S/21 298	S/24 225,65
PASIVO NO CORRIENTE	S/377 623,57	S/307 276	S/222 859,81
Deuda a largo plazo	S/377 623,57	S/307 276	S/222 859,81
PATRIMONIO	S/654 369,30	S/584 481	S/697 623,30
Capital Social	S/654 369,30	S/654 369	S/654 369,30
Utilidades Acumuladas	S/0	-S/69 888	S/43 253,99

6.4.4 Flujo de fondos netos**a) Flujo de fondos económicos**

Para el flujo de fondos económicos se hicieron los cálculos a partir de la utilidad neta del Estado de resultados.

Tabla 6.24*Flujo económico*

Rubros	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Utilidad Neta (antes de reserva legal)	S/0	-S/69 888	S/113 142	S/208 277	S/307 571	S/446 366
(-) Inversión	S/1 090 616					
(+) Depreciación		S/64 279	S/64 279	S/64 279	S/64 279	S/64 279
(+) Amortización de intangibles		S/671	S/671	S/671	S/671	S/671
(+) Valor en libros						S/719 080
(+) Capital de trabajo						S/46 783
(+) Gastos Financiero*(1-t)	S/0	S/61 511	S/53 245	S/43 326	S/31 423	S/17 140
FFE	-S/1 090 616	S/56 573	S/231 337	S/316 554	S/403 944	S/1 294 320

b) Flujo de fondos financieros

El flujo de fondos financieros partió del flujo de económico.

Tabla 6.25*Flujo financiero*

Rubros	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Utilidad Neta (antes de reserva legal)	S/0	-S/69 888	S/113 142	S/208 277	S/307 571	S/446 366
(-) Inversión	S/1 090 616					
(+) Depreciación		S/64 279	S/64 279	S/64 279	S/64 279	S/64 279
(+) Amortización de intangibles		S/671	S/671	S/671	S/671	S/671
(+) Valor en libros						S/719 080
(+) Capital de trabajo						S/46 783
(+) Deuda	S/436 246					
(-) Amortización de la deuda		S/58 623	S/70 347	S/84 417	S/101 300	S/121 560
FFF	-S/654 369	-S/63 560	S/107 745	S/188 811	S/271 221	S/1 155 620

6.5 Evaluación económica y financiera**6.5.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR**

Para la evaluación económica se hizo el cálculo de VAN, TIR, B/C y Periodo recupero del flujo económico.

Tabla 6.26*Indicadores económicos*

Indicador	Económico
VAN	S/17 642
TIR	20%
Periodo de recupero	4 años 11 meses 18 días
B/C	1,02
COK	19,9%

El Valor Actual Neto es positivo, lo que indica que existe una rentabilidad del proyecto ya que trae todo el flujo al presente. La Tasa de Interna de Retorno debe ser mayor al costo de oportunidad de capital debido a que representa la tasa de interés de la inversión, el TIR es 20% y es mayor al COK (19,9%). El indicador Beneficio – Costo representa la relación entre el VAN y la inversión total, en este proyecto este indicador es igual a 1,02. El Periodo de Recupero (PR) de la inversión es en 4 años, 11 meses y 18 días.

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

El flujo de fondos financieros partió del flujo de económico.

Tabla 6.27*Indicadores financieros*

Indicador	Financiero
VAN	S/73 725
TIR	23%
Periodo recupero	4 años 10 meses 3 días
B/C	S/1,11

Lo que indica que hay rentabilidad debido a que el VAN es positivo, el TIR es 23% y es mayor al COK (19,9%), el B/C es 1,11 y el PR es 4 años, 10 meses y 3 días.

6.5.3 Análisis de ratios e indicadores económicos y financieros

Los ratios según su categoría para el año 2023 y 2024 son los siguientes:

- Ratios de liquidez

Tabla 6.28

Ratios de liquidez

Ratios de liquidez	Fórmula	2023	2024
Razón Corriente	Activo corriente / Pasivo corriente (veces)	0,5	1,6
Prueba ácida	Efectivo y equiv + CxC / Pasivo corriente (veces)	0,4	1,5
Razón de Efectivo	Efectivo y equiv / Pasivo corriente (veces)	-0,5	0,8
Capital de trabajo	Activo corriente - Pasivo corriente	-S/41 770,27	S/86 764,25

La razón corriente es positiva, lo que significa que se presencia una liquidez y es bueno debido a que las deudas no son mayores a nuestra solvencia de corto plazo, para el siguiente año se ve una mejora significativa y tiene 1,6 soles para pagar por cada sol que se debe. Lo mismo sucede con la prueba ácida, la cual presenta rigurosamente la capacidad de pago con respecto a las deudas, es positiva y se incrementa para el año siguiente. El capital del trabajo es -S/.41 770,27 soles el cual se entiende como el dinero para operar a corto plazo.

- Ratios de rentabilidad

Tabla 6.29

Ratios de rentabilidad

Ratios de Rentabilidad	Fórmula	2023	2024
Margen bruto	U. Bruta / Vtas (%)	31,6%	42,8%
Margen neto	U. Neta/Vtas Netas (%)	-7,2%	9,2%
Rentabilidad neta del patrimonio	Utilidad neta/Patrimonio (%)	-12,0%	16,2%
Rentabilidad neta sobre activos	Utilidad neta/Activo total (%)	-6,8%	9,8%

Estos indicadores son positivos debido a que la utilidad neta es positiva el primer año de operación. El margen bruto es 31,6% de las ventas, el margen neto es el -7,2% de las

ventas y la rentabilidad neta del patrimonio es -12% y la rentabilidad neta sobre activos es -6,8%. Estos ratios se incrementan para el año 2024 en gran cantidad lo cual indica que es rentable la empresa.

- Ratios de solvencia

Tabla 6.30

Ratios de solvencia

Ratios de Solvencia	Fórmula	2023	2024
Razón deuda Patrimonio	Pasivo total/Patrimonio neto (veces)	0,68	0,54
Deuda corto plazo patrimonio	Pasivo corriente/Patrimonio neto (veces)	0,16	0,22
Razón deuda LP Patrimonio	Pasivo no corriente/Patrimonio neto (veces)	0,53	0,32
Razón endeudamiento	Pasivo total/Activo total (veces)	0,39	0,33
Calidad de deuda	Pasivo corriente/Pasivo total	0,23	0,41

La razón deuda patrimonio disminuye para el año 2024, lo cual representa la deuda con terceros y esto indica que casi la mitad es de fuentes propias. La deuda a corto plazo patrimonio es 0,16 lo que indica lo que representa la deuda a corto plazo con respecto con las propias fuentes y ocurre lo mismo con la razón deuda LP patrimonio que es 0,53, pero la deuda ahora es a largo plazo. La razón endeudamiento es 0,39, es decir, que esta parte de los activos fue financiada por terceros y para el año siguiente será menor y la calidad deuda es 0,23 que se ve incrementado en el año 2024 lo cual es un desmejoramiento.

- **Cálculo del COK**

Para hallar los indicadores VAN y TIR se debe tener el COK y fue hallado de la siguiente forma:

Se obtuvo el beta no apalancado del sector de aceites no esenciales de Damodaran y fue de 0,8, este valor se va a apalancar en función a nuestro proyecto usando la siguiente fórmula:

$$\beta_e = \beta_u \times \left[1 + \frac{D \times (1 - t)}{E} \right]$$

Donde: β_e es el beta apalancado, β_u es el beta no apalancado, D es la deuda, E es el capital propio y t es la tasa de impuesto a la renta.

Reemplazando se obtiene el beta apalancado:

$$\beta_e = 0,8x \left[1 + \frac{S/.422\ 236x(1 - 29,5\%)}{S/.633\ 354} \right] = 1,176$$

Finalmente, para hallar el COK se usó la siguiente fórmula:

$$COK = Rf + \beta x (Rm - Rf)$$

Donde Rf es la tasa libre de riesgo, Rm la rentabilidad del mercado y β es la beta apalancada.

Sabiendo que la tasa libre de riesgo es 6,274% y la rentabilidad del mercado es 17,891%, se reemplaza y se tiene un COK igual a:

$$COK = 6,274\% + 1,176 x (17,891\% - 6,274\%) = 19,9\%$$

Con respecto a los indicadores económicos y financieros se puede decir para el primer año que no se tiene una buena liquidez, la rentabilidad es media y con tendencia para arriba lo que significa que el margen de ganancia es alto y se tiene buena solvencia lo que quiere decir que la mayor parte es propia.

6.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

El análisis de sensibilidad nos va a permitir analizar el escenario optimista, pesimista y medio que podrían ocurrir.

Escenario optimista:

Se tomó en este escenario un valor de venta de S/.12 por botella y por caja es S/144, se otorgó un 30% de probabilidad debido a que nuestro producto está en una tendencia de crecimiento.

Tabla 6.31*Escenario optimista: tabla de ingresos*

	2023	2024	2025	2026	2027
Cajas	8975	10 208	11 560	13 039	14 657
Valor unitario	S/ 12	S/ 12	S/ 12	S/ 12	S/ 12
Valor de venta por caja	S/ 144	S/ 144	S/ 144	S/ 144	S/ 144
Ingresos	S/ 1 292 400	S/ 1 469 952	S/ 1 664 640	S/ 1 877 616	S/ 2 110 608

Tabla 6.32*Escenario optimista del cambio de precio*

	2022	2023	2024	2025	2026	2027
FF Económico	-S/1 090 616	S/304 976	S/404 057	S/512 149	S/624 564	S/1 542 317
FF Financiero	-S/654 369	S/184 842	S/280 465	S/384 406	S/491 841	S/1 403 617

Escenario pesimista:

Se dio un valor de venta de S/.8 soles y se otorgó un 20% de probabilidad.

Tabla 6.33*Escenario pesimista: tabla de ingresos*

	2023	2024	2025	2026	2027
Cajas	8975	10 208	11 560	13 039	14 657
Valor unitario	S/ 8	S/ 8	S/ 8	S/ 8	S/ 8
Valor de venta por caja	S/ 96	S/ 96	S/ 96	S/ 96	S/ 96
Ingresos	S/ 861 600	S/ 979 968	S/ 1 109 760	S/ 1 251 744	S/ 1 407 072

Tabla 6.34*Escenario pesimista del cambio del precio*

	2022	2023	2024	2025	2026	2027
FFE	-S/1 090 616	-S/51 127	S/33 688	S/120 959	S/183 324	S/1 046 324
FFF	-S/654 369	-S/171 260	-S/89 904	-S/6 784	S/50 601	S/907 624

Cálculo del VAN financiero y económico esperado en los 3 escenarios.

Tabla 6.35*Tabla VAN económico del cambio de precio*

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	VAN E
30%	-S/ 1 090 616	S/ 304 976	S/ 404 057	S/ 512 149	S/ 624 564	S/ 1 542 317	S/ 664 758
50%	-S/ 1 090 616	-S/ 13 340	S/ 166 638	S/ 243 332	S/ 321 304	S/ 1 201 426	-S/ 205 441
20%	-S/ 1 090 616	-S/ 51 127	S/ 33 688	S/ 120 959	S/ 183 324	S/ 1 046 324	-S/ 529 489
							-S/ 9 191

Tabla 6.36*Tabla VAN financiero del cambio de precio*

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	VAN F
30%	-S/654 369	S/184 842	S/280 465	S/384 406	S/491 841	S/1 403 617	S/720 841
50%	-S/654 369	-S/133 474	S/43 046	S/115 590	S/188 581	S/1 062 726	-S/149 358
20%	-S/654 369	-S/171 260	-S/89 904	-S/6 784	S/50 601	S/907 624	-S/473 406
							S/46 892

Finalmente, se tiene una tabla con los indicadores de cada situación:

Tabla 6.37*Indicadores del optimista y pesimista del cambio de precio*

	Optimista	Pesimista
VAN E	S/664 758,03	-S/529 489,02
TIR E	39%	4%
B/C	1,61	1,22
Periodo de recuperero	3 años 10 meses 9 días	más de 5 años
VAN F	S/720 841,11	-S/473 405,95
TIR F	49%	1%
B/C	4,20	1,05
Periodo de recuperero	3 años 4 meses 5 días	más de 5 años

También se hizo un análisis considerando en el escenario optimista el incremento en la demanda en un 15 % y en el escenario pesimista una reducción en la demanda en 10%.

Tabla 6.38*Flujo optimista de demanda*

	2022	2023	2024	2025	2026	2027
FFE	-S/ 1 090 616	S/ 151 123	S/ 328 386	S/ 426 386	S/ 527 904	S/ 1 433 662
FFF	-S/ 654 369	S/ 30 990	S/ 204 794	S/ 298 643	S/ 395 181	S/ 1 294 962

Tabla 6.39*Flujo pesimista de demanda*

	2022	2023	2024	2025	2026	2027
FFE	-S/ 1 090 616	-S/ 13 340	S/ 166 638	S/ 243 332	S/ 321 304	S/ 1 201 426
FFF	-S/ 654 369	-S/ 133 474	S/ 43 046	S/ 115 590	S/ 188 581	S/ 1 062 726

Tabla 6.40*Indicadores del optimista y pesimista del cambio de demanda*

	Optimista	Pesimista
VAN E	S/343 663,61	-S/205 441,33
TIR E	29%	14%
B/C	2,63	1,76
Periodo de recupero	4 años 4 meses 26 días	más de 5 años
VAN F	S/399 746,68	-S/149 358,26
TIR F	36%	14%
B/C	3,40	1,95
Periodo de recupero	4 años 2 meses 24 días	más de 5 años

Ambos análisis son buenos en el escenario optimista; sin embargo, el que presenta mejores indicadores es el cambio del precio.

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

7.1 Indicadores sociales

Los indicadores sociales con sus respectivas fórmulas son los siguientes:

- **Valor agregado**

Para el cálculo del valor agregado se debe considerar el costo promedio ponderado de capital (CPPC) como tasa de descuento.

Tabla 7.1

Valor agregado

Valor agregado	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos	S/969 300	S/1 224 960	S/1 387 200	S/1 564 680	S/1 758 840
- Sueldos y Salarios	S/522 044	S/522 044	S/522 044	S/522 044	S/522 044
- Materia Prima e insumos	S/254 621	S/289 601	S/327 957	S/369 917	S/415 819
- Depreciación	S/64 279	S/64 279	S/64 279	S/64 279	S/64 279
- Servicios Seguridad	S/6000	S/6000	S/6000	S/6000	S/6000
- Servicios Limpieza	S/12 000	S/12 000	S/12 000	S/12 000	S/12 000
- Gastos Adm y Ventas	S/281 380	S/281 380	S/281 380	S/290 980	S/290 980
- Intereses	S/84 447	S/73 099	S/59 482	S/43 141	S/23 531
- Regalías	S/0	S/0	S/0	S/0	S/0
Utilidad antes impuesto	-S/255 472	-S/23 444	S/114 057	S/256 319	S/424 186
- Impuestos	S/0	-S/6 916	S/33 647	S/75 614	S/125 135
Utilidad desp imp	-S/255 472	-S/16 528	S/80 411	S/180 705	S/299 051
Valor agregado	S/714 679,15	S/935 358,93	S/1 059 242,67	S/1 194 763,43	S/1 343 020,75

$$CPPC = Kd * (1 - T) * Wd + Ke * We$$

Kd: tasa del costo del financiamiento con deuda para empresa

Wd: participación de la deuda en el activo de la empresa

Ke: tasa del costo del financiamiento con patrimonio para la empresa

We: participación del patrimonio en el activo de la empresa

T: tasa de impuesto a la renta

$$\text{CPPC} = 20\% * (1 - 29,5\%) * 40\% + 20\% * 60\% = 17,60\%$$

El valor agregado es el monto que se requiere para su transformación.

- **Densidad de capital**

$$\text{Densidad de capital} = \frac{\text{Inversión total}}{\# \text{ de empleos}} = \frac{S/.1\ 055\ 590}{14} = S/.75\ 399,26$$

La relación que se presencia entre la inversión total y la cantidad de empleados es S/. 75 399,26 soles, lo que quiere decir que eso es lo que se invierte por cada trabajador.

- **Productividad de la mano de obra**

$$\text{Productividad MO} = \frac{\text{Producción}}{\text{Mano de obra}} = \frac{8975}{5} = 1795 \text{ cajas}$$

La productividad de la mano de obra es 1 795 cajas por operario al año. Lo que significa que esa es la producción de un operario en el primer año.

- **Intensidad de capital**

$$\text{Intensidad de capital} = \frac{\text{Inversión total}}{\text{Valor agregado}} = \frac{S/.1\ 055\ 590}{S/.3\ 157\ 010,02} = 0,334$$

Este indicador presenta la relación entre la inversión total y el valor agregado, se entiende que por cada 0,334 invertido, se tiene 1 de valor agregado.

- **Relación producto – capital**

$$\text{Producto – capital} = \frac{\text{Valor agregado}}{\text{Inversión total}} = \frac{S/.3\ 157\ 010}{S/.1\ 055\ 590} = 2,99$$

Este indicador relaciona el valor agregado y la inversión total, lo que quiere decir es que por cada sol invertido se obtiene S/.2,99 soles de valor agregado.

- **Balance de divisas**

$$\text{Ingresos} = \text{Exportaciones} + \text{Sustitución de importaciones}$$

$$\text{Egresos} = \text{Materiales, repuestos, insumos importados}$$

$$\text{Balance de divisas} = \text{Ingresos} - \text{Egresos de divisas}$$

La empresa no realiza exportaciones, préstamos del exterior o inversiones del exterior, por ende, no se puede definir los indicadores relacionados a las divisas.

7.2 Interpretación de indicadores sociales

De los indicadores desarrollados en el punto 8.1, se puede concluir que el proyecto es beneficioso socialmente debido a que la relación de producto – capital es 2,99, lo que indica que por el monto de inversión se va a multiplicar por 2,99 veces al valor agregado.

CONCLUSIONES

- Es viable técnica, económica y de mercado la instalación de una planta de producción de aceite de polvillo de arroz.
- La demanda para el proyecto es 325,16 toneladas para el año 2023.
- La mejor localización de la planta es Chiclayo porque posee una zona productora de arroz en gran magnitud, cercanía al mercado que es Lima y los costos de agua, electricidad y de terreno son mejores a los comparados.
- El tamaño de planta es 50,25 toneladas de aceite al año 2023.
- La capacidad de planta es de 18 772 cajas por año.
- El tipo de razón social es la Sociedad Comercial de Responsabilidad Limitada que está conformada por el gerente general, el jefe de operaciones, jefe de administración y finanzas, el jefe comercial, el supervisor de operaciones, el supervisor de calidad y los operarios.
- Es rentable la instalación de una planta de producción de aceite de polvillo de arroz en el mercado peruano debido a que se tiene un VAN positivo y un COK mayor al TIR.

RECOMENDACIONES

- Es recomendable realizar una investigación al polvillo de arroz después de todo el proceso debido a que se puede producir a partir de ellos palos para escoba.
- Se recomienda continuar con la investigación hasta su ejecución.
- Se puede captar mayor parte de la participación del mercado puesto que existe capacidad para hacerlo.
- Establecer alianzas con proveedores de materias primas secundarias para abaratar el costo de producción y poder obtener un mayor margen de ganancia.
- Implementar factor movimiento para realizar mejoras en la distribución de las áreas en la planta.

REFERENCIAS

- Allocco. (2020). *Cocción- Cocinador Vertical*. Obtenido de <http://www.gpconsultora.com/representaciones/allocco>
- Atkins, R. (1998). *Dr. Atkins Vita-Nutrient Solution: Nature's Answer to drugs*. New York: Simon & Schuster. Obtenido de <https://books.google.com.pe/books?id=YYt8Yqu2mucC&pg=PA263&dq=gamma+oryzanol&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjRvLLF2pniAhWHct8KHZs3AOkQ6AEIJzAA#v=onepage&q=gamma%20oryzanol&f=false>
- Barletta, F., Pereira, M., Robert, V., & Yoguel, G. (2013). Argentina: dinámica reciente del sector de software y servicios informáticos. *Revista de la CEPAL*(110), 137-155. Obtenido de <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/1/50511/RVE110Yoqueletal.pdf>
- Bechtel, D., & Juliano, B. (1985). *The Rice Grain and Its Gross Composition*. Philippines. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/289840528_The_grain_and_its_gross_composition_in
- Choy, M., & Chang, G. (2014). *Medidas macroprudenciales aplicadas en el Perú*. Lima: Banco Central de Reserva del Perú. Obtenido de <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Documentos-de-Trabajo/2014/documento-de-trabajo-07-2014.pdf>
- Costeño. (2019). *Aceite de arroz*. Obtenido de <https://costeno.sbperu.net/producto/aceite-de-arroz-costeno-900ml>
- Emar. (2020). *Peletizador*. Obtenido de https://emar.com.mx/index.php?route=product/product&product_id=437
- Gamavetro. (2020). *Botella de aceite*. Obtenido de http://www.gamavetro.com/desc_producto.php?tipo=1&id=82
- García Nieto, J. P. (2013). *Construye tu Web comercial: de la idea al negocio*. Madrid: RA-MA.
- Gravipes. (2019). *Sistema de secado de pellets*. Obtenido de <http://gravipes.com/portfolio-items/sistema-de-secado-de-pellets/>
- Grupo de Diarios América. (2018). Aceite de salvado de arroz, estreno de Savant Oils. *ProQuest Center*.
- INDECI. (2017). *INDECI*. Obtenido de http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/estudios_CS/Region_lambayeque/ferrenafe/ferrenafe_mp.pdf
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2013). *Fundamentos de Marketing* (Decimoprimera ed.). México: Pearson Education. Obtenido de https://www.academia.edu/8889213/Fundamentos_del_Marketing_Kotler_11va_ed

- Larios-Saldaña, A., Porcayo-Calderón, J., & Poggi-Varaldo, H. (Enero de 2005). Obtención de una harina pulido de arroz desengrasado con bajo contenido de fibra neutro detergente. *Interciencia*, 30(1), 29-32.
- Lawson, h. (1994). *Aceites y grasas alimentarios*. Zaragoza: Acribia.
- Libre, M. (2019). *Extractora de aceite*. Obtenido de <https://listado.mercadolibre.com.pe/extractor-de-aceites>
- Obregón Echevarría, M. (1994). *Estudio de pre-factibilidad para la instalación en Chiclayo de una planta de aceite vegetal a partir de polvillo de arroz*. Lima: Universidad de Lima.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2007). *Cereales, Legumbres, Leguminosas y Productos Proteínicos Vegetales* (Primera ed.). Roma. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-a1392s.pdf>
- Pestana, V., Zambiasi, R., Mendonca, C., Bruscatto, M., & Ramis-Ramos, G. (Junio de 2009). Influencia del procesado industrial sobre las características químico-físicas y contenido en lípidos y antioxidantes del salvado de arroz. *Grasas y Aceites*, 60(2), 184-193.
- Pincioli, M., Ponzio, N. R., & Salsamendi, M. (2015). *El arroz: Alimento de millones*. La Plata: Universidad Nacional de La Plata.
- Porter, M. (2015). *Ventaja Competitiva*. Grupo Editorial Patria.
- S.A.C, A. (2019). *Filtros*. Obtenido de <http://www.acisac.com.pe/maquinaria/25/cerveza/filtros>
- Scaraviello, E., & Barrera-Areliano, D. (2004). Optimización del proceso de acidulación de la borra de neutralización de aceite de salvado de arroz. *Grasas y Aceites*, 55(2), 155-159.
- Sucursal Iquitos del BCRP. (28 de noviembre de 2018). *Caracterización de departamento de San Martín*. Obtenido de <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Iquitos/san-martin-caracterizacion.pdf>
- Sucursal Piura del BCRP. (10 de Diciembre de 2018). *Caracterización del departamento de Lambayeque*. Obtenido de <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Piura/lambayeque-caracterizacion.pdf>
- Sucursal Piura del BCRP. (10 de Diciembre de 2018). *Caracterización del departamento de Piura*. Obtenido de <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Piura/piura-caracterizacion.pdf>

BIBLIOGRAFÍA

- Bambaren Vega, I. N. y Ticona Fretel, Y. A. (2021). Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de aceite vegetal a base de semillas de uva (*Vitis vinifera*) [Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial, Universidad de Lima]. Repositorio institucional de la Universidad de Lima. <https://hdl.handle.net/20.500.12724/13763>
- Loja Herrera, P. (1992). Estudio técnico económico preliminar para la obtención de aceite comestible a partir de semillas de maracuyá [Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Químico]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos
- Larios-Saldaña, A., Porcayo-Calderón, J., & Poggi-Varaldo, H. (Enero de 2005). Obtención de una harina pulido de arroz desengrasado con bajo contenido de fibra neutro detergente. *Interciencia*, 30(1), 29-32.
- Obregón Echevarría, M. (1994). Estudio de pre-factibilidad para la instalación en Chiclayo de una planta de aceite vegetal a partir de polvillo de arroz [Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial, Universidad de Lima]. Lima: Universidad de Lima



ANEXOS

Anexo 1: Cuestionario

Sopa de pollo instantánea liofilizada con fideos de quinua

Somos alumnos de la Universidad de Lima y a través de este proyecto buscamos la introducción de un nuevo tipo de producto al mercado peruano.

1. ¿Trabajas o estudias publicidad, investigación de mercados o medios de comunicación?

- Sí
- No

2. ¿Qué edad tienes?

- 0 – 14
- 15 – 29
- 30 – 45
- 46 a más

3. ¿En qué zona vives?

- Zona 1
- Zona 2
- Zona 3
- Zona 4
- Zona 5
- Zona 6
- Zona 7
- Zona 8
- Zona 9
- Zona 10
- Otros

Zona
Total
Zona 1 (Puente Piedra, Comas, Carabaylo)
Zona 2 (Independencia, Los Olivos, San Martín de Porras)
Zona 3 (San Juan de Lurigancho)
Zona 4 (Cercado, Rimac, Breña, La Victoria)
Zona 5 (Ate, Chaclacayo, Lurigancho, Santa Anita, San Luis, El Agustino)
Zona 6 (Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel)
Zona 7 (Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina)
Zona 8 (Surquillo, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores)
Zona 9 (Villa El Salvador, Villa María del Triunfo, Lurin, Pachacamac)
Zona 10 (Callao, Bellavista, La Perla, La Punta, Carmen de la Legua, Ventanilla)
Otros

4. ¿Con qué frecuencia consume sopa instantánea?

- 1 a 2 veces por semana
- 3 a 4 veces por semana
- Todos los días
- No consumo

5. ¿En qué momento del día consumirías nuestro producto?

- Mañana
- Tarde
- Tarde – Noche
- Noche

La sopa de pollo instantánea liofilizada con fideos de quinua es un producto natural y nutritivo que ofrece diversos beneficios para el consumidor debido al proceso de liofilización el cual permite la conservación de los nutrientes de los alimentos presentes en este producto como el

pollo, zanahoria, quinua, etc. Y así evita el uso de preservantes o aditivos dañinos a la salud, además de un nuevo tipo de empaque que no aporta sustancias nocivas al alimento, al igual, posee un diseño práctico para su consumo.

6. Después de la breve descripción del producto ¿lo compraría?

- Sí
- No

7. En una escala del 1 - 5 ¿Qué tan probable es que consuma nuestro producto?

1 2 3 4 5

Poco probable o o o o o Muy probable

8. ¿Cada cuánto compraría nuestro producto?

- 1 – 2 veces por semana
- 3 – 4 veces por semana
- Todos los días

9. ¿Qué cantidad compraría?

- 1 a 2 unidades
- 3 – 5 unidades
- Más de 5

10. Enumere sus preferencias según el orden presentado (el 1 se considera como más importante).

Fácil uso () - Presentación () - Precio () - Valor nutritivo ()

	1	2	3	4
Fácil uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Presentación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Precio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Valor nutritivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11. ¿En qué lugar comprarías nuestro producto?

- Tiendas por conveniencia
- Supermercado
- Bodega

12. ¿Cuánto pagaría por nuestro producto?

- S/. 10 – 12
- S/. 12 – 13
- S/. 13 – 14
- S/. 14 – 15

13. ¿Mediante qué medios te gustaría enterarte de nuestros productos y ofertas?

- Radio
- Televisión
- Redes sociales
- Publicidad Física

Aceite de arroz

INFORME DE ORIGINALIDAD

5%

INDICE DE SIMILITUD

6%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

7%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

repositorio.ulima.edu.pe

Fuente de Internet

2%

2

[Submitted to Universidad de Lima](#)

Trabajo del estudiante

1%

3

hdl.handle.net

Fuente de Internet

1%

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Apagado