

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA DE PROCESOS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA QUÍMICA



TESIS

**LA PRODUCCIÓN DE MANGO Y PIÑA DESHIDRATADOS (*Mangifera indica* l y *Ananás comosus*) EN LA PROVINCIA DE LA CONVENCION-CUSCO, AÑO 2024
(ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD)**

PRESENTADO POR:

Br. NOELIA FUENTES CHOQUE

Br. KATHERINE ANGELA HUAMAN FARFAN

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO QUIMICO**

ASESOR:

M.C. URIEL RAUL FERNANDEZ BERNAOLA

CUSCO – PERÚ

2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro. CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, asesor del trabajo de investigación/tesis titulado: "LA PRODUCCIÓN DE MANGO Y PIÑA DESHIDRATADOS (*Mangifera indica* l y *Ananás comosus*) EN LA PROVINCIA DE LA CONVENCION - CUSCO, AÑO 2024" (ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD)

presentado por: NOELIA FUENTES CHOQUE y KATHERINE ANGELA HUSMAN FARFAN con Nro. de DNI: 77903513 y 61970660

correspondientemente, para optar el título profesional de INGENIERO QUÍMICO

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 02 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 5%

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto la primera hoja del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 18 de DICIEMBRE de 2024



Firma

Post firma URIEL RAUL FERNANDEZ BERNAOLA

Nro. de DNI 43130855

ORCID del Asesor: <https://orcid.org/0000-0002-9386-702X>

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: [oid : 27259 : 417245793](#)

Katherine Huaman

**PRODUCCION DE MANGO Y PIÑA DESHIDRATADOS
(Mangifera indica L. y Ananás comosus) EN LA PROVINCIA DE...**

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::27259:417245793

203 Páginas

Fecha de entrega

18 dic 2024, 12:23 p.m. GMT-5

39,189 Palabras

Fecha de descarga

18 dic 2024, 12:28 p.m. GMT-5

209,294 Caracteres

Nombre de archivo

PRODUCCION DE MANGO Y PIÑA DESHIDRATADOS (Mangifera indica L. y Ananás comosus) EN L....docx

Tamaño de archivo

9.5 MB




5% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 15 palabras)

Fuentes principales

- 4%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 3%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer a Dios, por permitirme estar aquí hoy. Gracias por brindarme sabiduría, perseverancia y por ser mi guía constante. Su presencia ha sido mi fortaleza en los momentos más desafiantes.

También quiero a mis padres Noe Fuentes y Elia Choque, por brindarme un amor incondicional, apoyo constante en cada etapa de mi vida. Gracias por haberme dado la educación y los valores que me han permitido llegar hasta aquí. Su confianza en mí ha sido mi mayor motor.

A mis profesores, por su dedicación y enseñanza, que han sido fundamentales en mi formación académica y personal. A mi asesor de tesis, Ing. Uriel Fernández, por su orientación, valiosas sugerencias y paciencia, que enriquecieron cada capítulo de este trabajo.

Por último, quiero agradecer a todos aquellos que, aunque no mencionados específicamente, de alguna manera contribuyeron a este trabajo, ya sea a través de su apoyo moral, consejos o críticas constructivas.

Noelia Fuentes Choque

A Dios, por darme la vida, la salud, iluminar mi camino y brindarme la fortaleza necesaria para culminar este proyecto.

A mis padres, Fernando Huamán y Marisol Farfán, por ser los principales impulsores de mis sueños. Gracias por confiar en mí cada día y por creer en mis aspiraciones. Su ejemplo me ha enseñado a valorar el esfuerzo y la perseverancia; su apoyo ha sido mi refugio en los momentos difíciles y su alegría ha acompañado cada uno de mis logros. Este trabajo es también de ustedes, pues no habría llegado hasta aquí sin todo lo que me han brindado.

A mis profesores, por ser mucho más que transmisores de conocimiento; sus enseñanzas han enriquecido esta tesis y han dejado una huella profunda en mi manera de ver el mundo. A mi asesor, el Ing. Uriel Fernández, cuyo apoyo ha sido fundamental en la realización de este proyecto. Gracias por su paciencia y disposición para guiarme en cada etapa, por sus consejos llenos de experiencia y por su constante estímulo hacia la excelencia.

Finalmente, a todos aquellos que, de una u otra manera, contribuyeron a que este sueño se haga realidad, les expreso mi gratitud sincera. Este trabajo es reflejo del esfuerzo y apoyo de cada uno de ustedes.

Katherine Angela Huaman Farfan

Tabla de contenido

Resumen.....	1
Introducción	3
CAPITULO I. GENERALIDADES DEL PROYECTO	4
1.1. Objetivos	4
1.2. Justificación.....	5
CAPITULO II. ESTUDIO DE MERCADO.....	6
2.1. Descripción, características y usos del producto, materia prima e insumos	6
2.2. Mercado de fruta deshidratada en el mundo	17
2.3. Estudio de la demanda.....	19
2.4. Estudio de la oferta.....	25
2.5. Mercado potencial del proyecto de producción de mango y piña deshidratados.....	30
2.6. Segmentación del mercado.....	33
2.7. Estudio de precios	34
2.8. Estudio de canales de distribución del producto	38
CAPITULO III. ESTUDIO TECNICO DEL PROYECTO.....	39
3.1. Localización del proyecto	39
3.2. Tamaño del proyecto.....	47
3.3. Ingeniería del proyecto.....	51
CAPITULO IV. ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO	101
4.1. Aspectos generales	101
4.2. Estructura organizativa del proyecto.....	107
4.3. Descripción de puestos de responsabilidad y funciones	109
4.4. Plan de recursos humanos	112
CAPITULO V. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	117
5.1. Estudio de impactos ambientales	117
5.2. Plan de mitigación y remediación de impactos ambientales.....	121
5.3. Leyes y reglamentos.....	124
CAPITULO VI. ESTUDIO LEGAL Y NORMATIVO	127
6.1. Cumplimiento de regulaciones internacionales y locales	127
6.2. Permisos y licencias requeridas.....	133
6.3. Consideraciones de seguridad industrial	134
CAPITULO VII. INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO	138
7.1. Inversiones en activos fijos tangibles.....	138
7.2. Inversiones en activos fijos intangibles.....	140

7.3.	Capital de trabajo o inversiones en activos	140
7.4.	Resumen de las inversiones.....	142
7.5.	Plan de financiamiento	143
7.6.	Plan de inversiones.....	144
CAPITULO VIII. PRESUPUESTOS DE GASTOS E INGRESOS DEL PROYECTO....		145
8.1.	Pronósticos de ventas e ingresos	145
8.2.	Presupuesto de ingresos – egresos	145
8.3.	Punto de equilibrio	150
CAPITULO IX. EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO ..		154
9.1.	Flujo de caja económico y financiero	154
9.2.	Valor Actual Neto Económico y Valor Actual Neto Financiero (VANE y VANF) 158	
9.3.	Tasa Interna de Retorno Económico y Financiero (TIRE y TIRF).....	160
9.4.	Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI)	163
9.5.	Relación Beneficio – Costo (B/C).....	163
CAPITULO X. ANÁLISIS DE RIESGOS		165
10.1.	Identificación de variables clave	165
10.2.	Simulaciones.....	167
Conclusiones		169
Recomendaciones		171
Bibliografía		172
Apéndice		180
Anexos		184

Lista de figuras

Figura 1 Piña y Mango deshidratados.....	6
Figura 2 Mango común (<i>Mangifera indica</i> L.).....	10
Figura 3 Piña Golden (<i>Ananás comosus</i>).....	13
Figura 4 Comportamiento de la demanda aparente de mango deshidratado	21
Figura 5 Comportamiento de la demanda aparente de piña deshidratada	22
Figura 6 Comportamiento de la demanda de mango común en la región de Cusco.....	23
Figura 7 Comportamiento de la demanda de piña Golden en la región de Cusco.....	24
Figura 8 Comportamiento de la oferta de mango deshidratado.....	26
Figura 9 Comportamiento de la oferta de piña deshidratada	27
Figura 10 Comportamiento de la oferta de mango común en la provincia de La Convención.	28
Figura 11 Comportamiento de la oferta de piña Golden en la provincia de La Convención.	29
Figura 12 Comportamiento de la demanda insatisfecha de mango y piña deshidratados en Estados Unidos.....	31
Figura 13 Comportamiento de la proyección de demanda insatisfecha de mango deshidratado	32
Figura 14 Comportamiento de la demanda insatisfecha de piña deshidratada en Estados Unidos.....	32
Figura 15 Canales de distribución para comercialización de fruta deshidratada (mango y piña)	38
Figura 16 Mapa de la macro localización de la planta de producción de fruta deshidratada .	46
Figura 17 Mapa de la micro localización de la planta de producción de fruta deshidratada..	47
Figura 18 Curva de secado de un sólido húmedo	57
Figura 19 Diagrama de bloques del proceso de producción de mango deshidratado.....	62
Figura 20 Diagrama de bloques del proceso de producción de piña deshidratada.....	63
Figura 21 Diagrama de flujo del proceso de obtención de mango deshidratado.....	64
Figura 22 Diagrama de entrada y salida de la operación de deshidratado de mango	65
Figura 23 Diagrama de entrada y salida de la operación de deshidratado de piña	66
Figura 24 Diagrama de fases del agua	76
Figura 25 Flujograma del equipo de deshidratación de microondas al vacío.....	97
Figura 26 Diseño de distribución de la planta de producción de piña y mango deshidratados	99
Figura 27 Logo de marca mixta comercial	104
Figura 28 Organigrama.....	107
Figura 29 Punto de equilibrio del mango deshidratado.	152
Figura 30 Punto de equilibrio de la piña deshidratada.....	153

Lista de tablas

Tabla 1 Propiedades fisicoquímicas de mango deshidratado.....	7
Tabla 2 Propiedades organolépticas de mango deshidratado.....	7
Tabla 3 Propiedades fisicoquímicas de la piña deshidratada.....	8
Tabla 4 Propiedades organolépticas de la piña deshidratada.....	8
Tabla 5 Contenido de nutrientes y minerales en 100 g de pulpa de mango (<i>Mangifera indica</i> L.).....	11
Tabla 6 Composición física del mango en 100 g de mango	11
Tabla 7 Propiedades organolépticas del mango (<i>Mangifera indica</i> L.).....	12
Tabla 8 Contenido de nutrientes y minerales en 100 g de pulpa de piña (<i>Ananás comosus</i>) .	14
Tabla 9 Composición física de la piña	14
Tabla 10 Propiedades organolépticas de la piña (<i>Ananás comosus</i>).....	15
Tabla 11 Propiedades Químicas del ácido ascórbico.....	16
Tabla 12 Propiedades Físicas del ácido ascórbico	16
Tabla 13 Principales países exportadores de fruta deshidratada.....	18
Tabla 14 Principales países importadores de fruta deshidratada	19
Tabla 15 Demanda de mango deshidratado en Estados Unidos	20
Tabla 16 Data de la demanda aparente de piña deshidratada en Estados Unidos.....	21
Tabla 17 Demanda de mango común en la región de Cusco	23
Tabla 18 Demanda de piña Golden en la región de Cusco	24
Tabla 19 Oferta de mango deshidratado en Estados Unidos	25
Tabla 20 Oferta de piña deshidratada en Estados Unidos.....	26
Tabla 21 Oferta de mango común en la provincia de La Convención.....	28
Tabla 22 Oferta de piña Golden en la provincia de La Convención.....	29
Tabla 23 Demanda insatisfecha de mango y piña deshidratados en Estados Unidos	30
Tabla 24 Demanda insatisfecha proyectada y mercado potencial de mango y piña para Estados Unidos.....	33
Tabla 25 Precios de mango y piña deshidratados al por mayor en Estados Unidos	35
Tabla 26 Precios mensuales del mango a nivel de chacra en la provincia de La Convención	36
Tabla 27 Precios mensuales de la piña a nivel de chacra en la provincia de La Convención	36
Tabla 28 Precio de ácido ascórbico al por mayor	37
Tabla 29 Precios de los servicios en categoría industrial.....	37
Tabla 30 Extensión de Áreas de cultivo en los distritos de La Convención.....	40
Tabla 31 Producción mensual de mango en la provincia de La Convención	41
Tabla 32 Producción mensual de piña en la provincia de La Convención	41
Tabla 33 Población censada de los distritos de La Convención entre 30 a 44 años de edad.	42
Tabla 34 Evaluación para la localización de la planta	45
Tabla 35 Ponderación para el factor de importancia.....	44
Tabla 36 Valoración para la calificación de los criterios.....	45
Tabla 37 Oferta proyectada de mango y piña en La Convención-Cusco.....	48
Tabla 38 Indicadores de rentabilidad	50
Tabla 39 Tamaño de planta teórico de mango y piña para Estados Unidos	51
Tabla 40 Tamaño de planta real de mango y piña para estados Unidos	51
Tabla 41 Cuadro comparativo de las tecnologías de deshidratación de fruta	56

Tabla 42 Resumen del balance de materia del proceso de obtención de mango deshidratado	67
Tabla 43 Resumen del balance de materia del proceso de obtención de piña deshidratada ...	69
Tabla 44 Resumen del balance de energía y costo de energía para producción de mango deshidratado.	79
Tabla 45 Resumen del balance de energía y costos para producción de piña deshidratada. ..	87
Tabla 46 Plan de producción mensual de mango y piña deshidratados	88
Tabla 47 Plan de requerimiento mensual de materia prima (mango y Piña)	89
Tabla 48 Especificaciones técnicas de la balanza	90
Tabla 49 Especificaciones técnicas de la máquina de lavado	91
Tabla 50 Especificaciones técnicas del tanque de escaldado.....	91
Tabla 51 Especificaciones técnicas del tanque de enfriado	92
Tabla 52 Especificaciones técnicas de la maquina peladora y descorazonadora de mango ...	93
Tabla 53 Especificaciones técnicas de la maquina peladora de piña	94
Tabla 54 Especificaciones técnicas de la maquina cortadora de fruta	95
Tabla 55 Especificaciones técnicas de la maquina pulverizadora de líquidos.....	95
Tabla 56 Especificaciones técnicas de la maquina deshidratadora de microondas al vacío ...	96
Tabla 57 Especificaciones técnicas de la maquina envasadora al vacío	98
Tabla 58 Resumen de la distribución de zonas en la planta.....	100
Tabla 59 Diferencias de los Tipos de Sociedades.....	102
Tabla 60 Porcentaje de aporte capital por Socio	103
Tabla 61 Tiempo aproximado de la constitución de Sociedad	103
Tabla 62 Registro de marca	104
Tabla 63 Tiempo aproximado de autorizaciones y licencias de la empresa.	105
Tabla 64 Obligaciones de un empleador en el Régimen Laboral de Micro y Pequeña Empresa.....	105
Tabla 65 Características de la Micro y Pequeñas Empresas	106
Tabla 66 Requerimiento de personal	108
Tabla 67 Requerimiento de servicios	108
Tabla 68 Planilla de mano de obra directa	113
Tabla 69 Planilla de mano de obra indirecta.....	114
Tabla 70 Programa anual de capacitación.....	116
Tabla 71 Escala de calificación para magnitud e impactos.	118
Tabla 72 Matriz de Leopold para la producción de Mango y Piña deshidratados.....	119
Tabla 73 Plan de mitigación de los impactos ambientales en el proceso de producción de mango y piña deshidratados.....	122
Tabla 74 Presupuesto de implementación de medidas de mitigación para el proyecto	123
Tabla 75 Parámetros de los Valores Máximos Admisibles para efluentes	126
Tabla 76 Análisis de peligros y de Puntos Críticos de Control para el proceso de producción de frutas deshidratadas	130
Tabla 77 Identificación de peligros y evaluación de riesgos en la producción de fruta deshidratada	136
Tabla 78 Inversión fija tangible	138
Tabla 79 Inversión fija intangible	140
Tabla 80 Resumen de capital de trabajo	141
Tabla 81 Resumen de inversión	142

Tabla 82	Plan de financiamiento.....	143
Tabla 83	Resumen de préstamo bancario	143
Tabla 84	Aporte del financiamiento.....	144
Tabla 85	Pronóstico de ventas e ingresos de mango y piña deshidratados.....	145
Tabla 86	Costo de producción anual.....	146
Tabla 87	Resumen de costo de producción anual	147
Tabla 88	Costos variables	148
Tabla 89	Costos fijos.....	148
Tabla 90	Costo unitario de producción por bolsa	149
Tabla 91	Resumen de ingresos por ventas	150
Tabla 92	Punto de equilibrio para el mango deshidratado.....	151
Tabla 93	Punto de equilibrio para la piña deshidratada	152
Tabla 94	Flujo de caja del proyecto	155
Tabla 95	Valor actual neto económico	159
Tabla 96	Valor actual neto financiero.....	160
Tabla 97	Tasa interna de retorno económico	161
Tabla 98	Tasa interna de retorno financiero	162
Tabla 99	Periodo de recuperación de capital	163
Tabla 100	Egresos e ingresos totales del proyecto	164
Tabla 101	Variación de la variable costo de materia prima.....	166
Tabla 102	Variación de la variable de venta de mango y piña deshidratada	167
Tabla 103	Resultados de la simulación con la variable de costo de materia prima.	167
Tabla 104	Resultados de la simulación con la variable de precio de venta de mango y piña deshidratados.....	168

Abreviaturas

MIDAGRI: Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego.

SUNAT: Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria.

SUNARP: Superintendencia Nacional de Registros Públicos.

ONP: Oficina de Normalización Previsional.

AFP: Administradoras de Fondos de Pensiones.

UIT: Unidades Impositivas Tributarias.

TIRE: Taza Interna de Retorno Económico.

TIRF: Taza Interna de Retorno financiero.

VANE: Valor Actual Neto Económico.

VANF: Valor Actual Neto Financiero.

B/C: Relación de beneficio costo.

PRI: Periodo de Recuperación de la Inversión.

COK: Costo de oportunidad de capital.

WACC: Costo promedio ponderado de capital.

P&ID: Piping and instrumentation diagram (Diagrama de Tuberías en Instrumentación).

ECA: Estándares de calidad ambiental.

HACCP: Análisis de peligros de puntos críticos de control.

IPER: Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos.

BPM: Buenas prácticas de manufactura.

INACAL: Instituto Nacional de calidad.

DIGESA: Dirección General de Salud Ambiental.

SENASA: Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú.

VMA: Valores Máximos Admisibles.

LMP: Límites Máximos Permisibles.

MINAM: Ministerio del Ambiente.

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

FDA: Administración de Alimentos y medicamentos.

INDECOPI: Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual.

Resumen

El presente proyecto tiene como objetivo desarrollar un estudio de prefactibilidad para la producción de mango y piña deshidratados (*Mangifera indica l* y *Ananás comosus*) en la provincia de La Convención-Cusco.

El estudio de mercado identificó a Estados Unidos como un mercado potencial debido a su creciente demanda insatisfecha, la cual es de 6625 TM/año para mango deshidratado y 6008 TM/año para piña deshidratada, respaldado por la tendencia global hacia el consumo de alimentos saludables y naturales.

La localización del proyecto fue evaluada utilizando el método de factores de localización, considerando los distritos de Santa Ana, Vilcabamba y Echarate. Como resultado, el distrito de Echarate obtuvo la mayor ponderación.

El tamaño del proyecto fue definido con base en la demanda insatisfecha y se pretende cubrir el 1% de esta demanda para mango deshidratado, equivalente a 66 TM anuales, y el 3.3% para piña deshidratada, correspondiente a 198 TM anuales.

En la ingeniería del proyecto se evaluó entre diferentes tecnologías y se seleccionó el proceso de deshidratación por microondas al vacío, ya que permite un secado uniforme y el proceso es continuo. Además, la tecnología existe en el mercado.

El estudio de impacto ambiental se realizó utilizando la matriz de Leopold, determinando que el proyecto es ambientalmente viable. Los impactos negativos identificados en el proceso de producción pueden ser mitigados de manera efectiva mediante la implementación de medidas de control y remediación adecuadas, asegurando así que las actividades operativas se lleven a cabo con un enfoque sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

La inversión del proyecto suma un total de S/ 5 282 243.91, donde el plan de financiamiento del proyecto se fraccionará en un 40% de capital propio (4 socios) y 60% es capital prestado.

Para la producción del 100% el costo total de producción es de S/ 26 637 575.93, el costo unitario es de S/ 18.84 para el mango deshidratado y S/ 22.52 para la piña deshidratada, por otro lado, el total de ingreso por ventas es S/ 31 219 627.87 con un precio unitario de venta de \$ 6.60 del mango deshidratado y \$ 7.30 de piña deshidratada.

El proyecto es económica y financieramente viable, debido a los resultados de los indicadores de rentabilidad, los cuales son: VANE=S/ 6 173 792, VANF=S/ 5 997 016, TIRE= 52.68%, TIRF=76.11%, B/C=1.17 y el periodo de recuperación es de 1 año, 11 meses y 2 días. Sin embargo, el proyecto es altamente sensible a las variaciones en el precio de venta de mango y piña deshidratados.

Palabras clave: prefactibilidad, deshidratación, mango, piña

Introducción

En el mundo, el consumo de fruta deshidratada alcanzó los 4 millones de toneladas en el 2020 (Velasquez, 2017), esto, por una tendencia de consumir alimentos naturales y sanos, que combatan la obesidad y por la mayor conciencia de cuidar la salud, sabiendo que la fruta deshidratada se consume como snacks. El producto, puede ser consumido por las personas de toda edad, por sus beneficios y sabor agradable.

Según Enrique Román, representante asistente de FAO en Perú, menciona que en el Perú existe una pérdida de 5.6 millones de toneladas al año en frutas y vegetales en post-cosecha y almacenamiento (FAO, 2024); sin embargo, el proceso de deshidratación hace posible la reducción de dichas pérdidas y esto contribuye a un uso más eficiente de los recursos frutícolas. En los últimos años la industria alimentaria en el Perú ha exportado fruta deshidratada principalmente a Países bajos (Holanda), Estados Unidos y España (SUNAT, 2022).

La Provincia de la Convención ubicada en la Región de Cusco-Perú, tiene las condiciones climatológicas y tierras fértiles que le permiten producir gran cantidad de variedades de fruta que poseen propiedades nutritivas y pueden ser procesadas para conservar el alimento, comercializarlas y generar desarrollo económico e industrial en la zona, esto motiva la creación de industrias privadas.

El presente proyecto tiene como objetivo principal realizar el estudio de prefactibilidad para la producción de mango y piña deshidratados (*Mangifera indica l* y *Ananás comosus*) en la provincia de La Convención – Cusco.

CAPITULO I. GENERALIDADES DEL PROYECTO

1.1. Objetivos

1.1.1. *Objetivo General del Proyecto*

- Realizar el estudio de prefactibilidad para la producción de mango y piña deshidratados (*Mangifera indica l* y *Ananás comosus*) en la provincia de La Convención – Cusco, Año 2024.

1.1.2. *Objetivos Específicos del Proyecto*

- Realizar el estudio de mercado de mango y piña deshidratados (*Mangifera indica l* y *Ananás comosus*) para determinar el mercado potencial.
- Determinar la localización del proyecto de producción de mango y piña deshidratados (*Mangifera indica l* y *Ananás comosus*).
- Determinar el tamaño óptimo para el proyecto.
- Realizar la ingeniería del proyecto de producción de mango y piña deshidratados (*Mangifera indica l* y *Ananás comosus*).
- Realizar la organización del proyecto de producción de mango y piña deshidratados (*Mangifera indica l* y *Ananás comosus*).
- Desarrollar el estudio del impacto ambiental del proyecto de producción de mango y piña deshidratados (*Mangifera indica l* y *Ananás comosus*).
- Estudio legal y normativo del proyecto de producción de mango y piña deshidratados (*Mangifera indica l* y *Ananás comosus*).
- Determinar las inversiones y financiamiento del proyecto de producción de mango y piña deshidratados (*Mangifera indica l* y *Ananás comosus*).
- Realizar el presupuesto de gastos e ingresos del proyecto de producción de mango y piña deshidratados (*Mangifera indica l* y *Ananás comosus*).

- Evaluar económica y financieramente el proyecto mediante indicadores económicos y financieros (TIR, VAN, B/C y PRI).

- Realizar el análisis de riesgo del proyecto de producción de mango y piña deshidratados (*Mangifera indica l* y *Ananás comosus*).

1.2. Justificación

El presente estudio de prefactibilidad para la producción de fruta deshidratada (mango y piña), pretende fomentar el desarrollo industrial y económico en el Perú, mediante la exportación de producto final e impulsar la fruticultura en la provincia de La Convención.

La demanda global de fruta deshidratada está en aumento, debido al interés de los consumidores en alimentos saludables y naturales. Los productos de mayor valor agregado, como el mango y piña deshidratados de categoría snack que atiende las exigencias y estándares de calidad, suelen obtener precios más altos en los mercados internacionales, lo que incrementa los ingresos por exportaciones.

Producir mango y piña deshidratados en Perú para exportación implica la generación de empleo y la mejora los márgenes de ganancia mediante el aprovechando de la creciente oferta de estas frutas en la provincia de La Convención, añadiéndoles valor agregado. Asimismo, contribuye a reducir el desperdicio postcosecha y a promover un uso más eficiente de los recursos disponibles. Esto contribuye a una economía más estable y competitiva, favoreciendo tanto a grandes empresas exportadoras como a pequeños productores rurales.

CAPITULO II. ESTUDIO DE MERCADO

2.1. Descripción, características y usos del producto, materia prima e insumos

En la producción de mango y piña deshidratados se requieren como materia prima el mango y la piña frescas, como insumos el ácido ascórbico y agua.

2.1.1. Descripción, características y usos del mango y piña deshidratados

Se dice fruta deshidratada al fruto que ha sido sometido a procesos de extracción de agua mediante diferentes procesos tales como deshidratación convencional, osmótica, por liofilización y microondas al vacío.

Figura 1

Piña y Mango deshidratados



Fuente: (Zapata, 2022)

En la figura 1 se aprecia el aspecto físico de la piña y mango deshidratados como categoría snack.

Beneficios:

- Tienen propiedades reguladoras de múltiples funciones orgánicas, como las digestivas, circulatorias, inmunológicas, antioxidantes, antiinflamatorias entre otras, por su contenido de fibra, vitaminas, nutrientes (Cedeño et al, 2014).
- Mejora la eficiencia en el transporte y almacenamiento ya que no requiere refrigeración o congelamiento (Cedeño et al, 2014).

- La fruta deshidratada se puede consumir como un Snack saludable, en cualquier momento y lugar, o bien como un complemento nutricional mezclado con leche, yogurt, licuados, licores, etc.

2.1.1.1. Mango deshidratado.

El mango deshidratado es un producto delicioso y nutritivo que se elabora a partir de mango fresco, conservando la mayoría de sus propiedades mientras intensifica su dulzura y concentra su contenido de fibra.

Propiedades Físicoquímicas del mango deshidratado. La Tabla 1 presenta las propiedades físicoquímicas del mango deshidratado.

Tabla 1

Propiedades físicoquímicas de mango deshidratado

Carbohidratos	81.61 g
Fibra	4.5 g
Proteínas	3.53 g
Energía	344.79 kcal
Humedad	5%
Sólidos solubles (°BRIX)	80 - 85

Fuente: (Apronalpi, 2020)

Propiedades Organolépticas del deshidratado. La Tabla 2 presenta las propiedades organolépticas del mango deshidratado.

Tabla 2

Propiedades organolépticas de mango deshidratado

Color	Naranja o amarillo
Sabor y olor	Dulce y aromático
Textura	Suave y seco

Fuente: (Apronalpi, 2020)

2.1.1.2. Piña deshidratada.

La piña deshidratada es un producto natural obtenido a partir de piña fresca sometidas a un proceso de deshidratación. Este proceso no solo prolonga la vida útil de la fruta, sino que también intensifica su dulzura y facilita su almacenamiento y transporte.

Propiedades Fisicoquímicas de la piña deshidratada. La Tabla 3 presenta las propiedades fisicoquímicas de la piña deshidratada.

Tabla 3

Propiedades fisicoquímicas de la piña deshidratada

Sólidos totales	82.54%
Humedad	5%
Proteína	2%
Grasa	0%
Fibra	20%
Grados Brix	≥14
Acidez	3.18% g / 100 g expresado como ácido cítrico
Carbohidratos	6%
Energía	>100 Kcal/30g de muestra

Fuente: (Comfrutti, 2021)

Propiedades Organolépticas de la piña deshidratada. La Tabla 4 presenta las propiedades organolépticas de la piña deshidratada.

Tabla 4

Propiedades organolépticas de la piña deshidratada

Color	Amarillo.
Sabor y olor	Característico.
Textura	Seca y levemente crujiente.

Fuente: (Comfrutti, 2021)

Usos de mango y piña deshidratados:

El mango y la piña deshidratados son frutas versátiles que tienen una amplia variedad de usos, tanto en la cocina como en la industria alimentaria. A continuación, se mencionan algunos de los usos más comunes:

- Ingredientes para mezclas de frutas o nueces (Trail mix).
- Cereales y barras energéticas.
- Repostería y postres.
- Ingredientes en platillos salados.
- Batidos y smoothies.
- Decoración de platos.
- Confitería y chocolatería.
- Infusiones y té (eco agricultor, 2024).

2.1.2. Descripción, características y usos de la materia prima

2.1.2.1. Mango Común (*Mangifera Indica L.*)

El mango común es una variedad de fruta que se produce en grandes cantidades en la provincia de La Convención. Como producto representativo de la región de Cusco, posee un gran potencial de aceptación en el mercado debido a su carácter exótico y su singularidad. Esta fruta se distingue por su sabor dulce e intenso, así como por su aroma natural, propiedades que lo diferencian de otras variedades. Al someterse al proceso de deshidratación, estas propiedades se intensifican, lo que incrementa su valor y atractivo como producto final.

En la Figura 2 se presenta el mango común (*Mangifera indica L.*), el cual es materia prima para la producción de mango deshidratado.

Figura 2

Mango común (*Mangifera indica* L.)



Fuente: (Plataforma digital única del Estado Peruano, 2020)

Propiedades Fisicoquímicas del Mango. La composición del mango varía de acuerdo a la variedad, localidad, clima, y grado de madurez.

El mango contiene vitamina A y C, minerales, antioxidantes, fibra, agua en mayor proporción, y el porcentaje de sacarosa varía de 10 a 20 %; además, Son ricos en fibra dietética soluble conocida como pectina, el ácido predominante es el ácido cítrico que es un antioxidante y se considera un buen suplemento dietético (Arevalo et al, 2019).

La cáscara y la pulpa del mango contienen otros fitonutrientes, como los pigmentos antioxidantes (carotenoides y polifenoles) y los ácidos grasos poliinsaturados omega 3 y 6 (Arevalo et al, 2019).

La Tabla 5 presenta el contenido de nutrientes y minerales en 100 g de pulpa de mango (*Mangifera indica* L.).

Tabla 5*Contenido de nutrientes y minerales en 100 g de pulpa de mango (Mangifera indica L.)*

Nutrientes		Minerales	
Componente	Cantidad	Componente	Cantidad
Agua ⁽¹⁾	81.7 g	Calcio ⁽²⁾	12 mg
Energía ⁽¹⁾	131 kcal	Zinc ⁽²⁾	12 mg
Proteína ⁽¹⁾	1.7 g	Cobre ⁽²⁾	0.06 mg
Carbohidrato ⁽¹⁾	5.6 g	Fosforo ⁽²⁾	13 mg
Fibra ⁽¹⁾	5.8 g	Hierro ⁽²⁾	13 mg
Ceniza ⁽¹⁾	1 g	Yodo ⁽²⁾	1.60 mg
Vitamina C ⁽¹⁾	27.7 mg	Magnesio ⁽²⁾	18 mg
Vitamina A ⁽¹⁾	3.894 mg	Manganeso ⁽²⁾	0.17 mg
Vitamina B1 (tiamina) ⁽¹⁾	0.058 mg	Potasio ⁽²⁾	170 mg
Vitamina B2 (riboflavina) ⁽¹⁾	0.057 mg	Selenio ⁽²⁾	0.60 ug
Vitamina E ⁽¹⁾	0.1 mg	Sodio ⁽²⁾	5 mg
Ácido ascórbico ⁽¹⁾	3.8 ug		
Niacina ⁽¹⁾	1.5 mg		

Fuente: (1) (Arevalo et al, 2019) y (2) (Cucás , 2016).

Tabla 6*Composición física del mango en 100 g de mango*

Componente	Peso (g)	Porcentaje (%)
Pulpa de mango	76.1	76.1
Semilla de mango	10.1	10.1
Cáscara de mango	13.8	13.8
Total	100	100

Fuente: (Guzman, Lemus, Bugarin, Bonilla, & Ly, 2013).

La Tabla 6 muestra la composición física del mango donde se puede observar que el 76.1 % de este es aprovechado en el proceso de deshidratación, mientras que el 23.9 % es desechado o aprovechado para la elaboración de fertilizantes por medio del proceso de compostaje.

Propiedades Organolépticas del Mango (*Mangifera indica* L.).

Las propiedades organolépticas del mango son variables, de acuerdo al tipo y la madurez que presentan, aunque esta variación es mínima (ver Tabla 7).

Tabla 7

*Propiedades organolépticas del mango (*Mangifera indica* L.)*

Forma	La forma del mango varía dependiendo del tipo o alguna modificación genética, pero generalmente ovoide, oblonga o arriñonada, notoriamente aplanada redondeada u obtusa en ambos extremos, con un hueso central grande, aplanado y con cubierta leñosa ³
Tamaño y peso	De largo mide de 8 a 10 cm, y 6 - 8 cm de grosor, su peso varía desde 150 g hasta los 300 g.
Color	El mango presenta colores entre verde, amarillo y otras tonalidades de rosa y rojo. La pulpa es de color amarillo intenso con tendencia al anaranjado. El color depende de las condiciones ambientales donde se produce.
Sabor y olor	Dulce, agradable, exótico y aromático.

Nota: Los datos numéricos pueden variar. Fuente: (Arevalo & Javier, 2019).

2.1.2.2. Piña Golden (*Ananás comosus*).

La piña Golden, reconocida por su sabor dulce, baja acidez y aroma tropical, es ideal para la elaboración de productos deshidratados de alta calidad. Su textura firme y jugosa se transforma en una consistencia óptima tras el deshidratado, mientras su riqueza nutricional refuerza su valor como una opción versátil y apreciada en el mercado de frutas procesadas.

El Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), a través del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), implementa protocolos y fortalece capacidades técnicas que permiten incrementar en un 87 % la producción de piña Golden por hectárea en la provincia de La Convención. Además, las pérdidas por descomposición se reducen del 22 % al 2 % gracias al control efectivo de plagas y enfermedades del cultivo (MIDAGRI, 2023). Por lo tanto, se proyecta una oferta creciente de piña Golden en la provincia de La Convención.

En la Figura 3 se presenta la piña Golden (*Ananás comosus*), el cual es materia prima para la producción de piña deshidratada.

Figura 3

Piña Golden (Ananás comosus)



Fuente: (Plataforma digital única del Estado Peruano, 2020).

Propiedades Fisicoquímicas de la piña golden (Ananás comosus).

La piña es una fruta que contiene elevadas proporciones de vitaminas C, fibra dietética, manganeso, hierro, potasio, ácido fólico y compuestos fenólicos. Además, posee bajas cantidades de grasa y sodio, es rica en carbohidratos y fuente de carotenos, el 77.19% de carbohidratos que posee la piña son azúcares y vitaminas (Cortéz, 2018).

La Tabla 8 presenta el contenido de nutrientes y minerales con relación a 100 g de la parte comestible de la piña.

Tabla 8*Contenido de nutrientes y minerales en 100 g de pulpa de piña (Ananás comosus)*

Nutrientes		Minerales	
Componentes	Cantidad	Componentes	Cantidad
Agua	86.5 g	Sodio	2.1 mg
Proteínas	0.6 g	Calcio	14.5 mg
Lípidos	0.1 g	Hierro	0.41 mg
Carbohidratos	11.2 g	Magnesio	0
Cenizas	0.4 g	Fosforo	10 mg
Fibra	1.7 g	Potasio	175 mg
Tiamina	0.06 mg		
Riboflavina	0.05 mg		
Vitamina C	23 mg		

Nota: La composición química es en 100 g de pulpa de piña.

Fuente: (Cortéz, 2018).

Tabla 9*Composición física de la piña*

Componente	Peso (g)	Porcentaje (%)
Pulpa y corazón de piña	1109	70
Corona de piña	150	9.5
Cáscara de piña	325	20.5
Total	1584	100

Fuente: (Abaraca & Ccatuma, 2023).

La Tabla 9 muestra la composición física de la piña, donde se observa que el 70% de la piña es pulpa, el cual es la parte más útil para el procesamiento industrial; el 30% son subproductos que no se consumen directamente, pero que pueden ser aprovechados para otros fines, como compostaje o producción de subproductos agrícolas.

Propiedades Organolépticas de la piña Golden (Ananás comosus)

Las propiedades organolépticas de la piña son importantes para conocer el grado de maduración de la fruta y por lo tanto la calidad.

Tabla 10

Propiedades organolépticas de la piña (Ananás comosus)

Forma	La forma de la piña es ovalada esférica.
Tamaño y peso	El tamaño de la piña sin corona generalmente es de 20 cm de altura y diámetro de 12 cm. Su peso es de 1.3 – 2 kg.
Color	Pulpa de color amarillo, cáscara torna colores amarillentos a anaranjados y verdoso.
Sabor y olor	De sabor agridulce y con aroma cítrico.

Fuente: (García Tain, Pérez Padrón, García Pereira, & Hernández Gómez, 2011).

En la Tabla 10 se muestra las propiedades organolépticas de la piña Golden, las cuales facilitan la operación de selección de materia.

2.1.3. Descripción, características y usos de los insumos

2.1.3.1. Ácido ascórbico.

El ácido ascórbico, conocido como vitamina C, es un nutriente importante que se encuentra naturalmente en muchas frutas frescas, incluidas aquellas que luego son deshidratadas, como el mango, la piña, la fresa, entre otras. En el proceso de deshidratación de las frutas, se produce una reducción en el contenido de esta vitamina debido a la exposición al calor y al aire. Sin embargo, el ácido ascórbico también puede ser añadido durante el proceso de producción de fruta deshidratada para mejorar la calidad y preservar las características de las frutas deshidratadas.

Propiedades Fisicoquímicas del ácido ascórbico.

El ácido ascórbico tiene una serie de propiedades fisicoquímicas que son relevantes para su uso en diversas industrias, incluyendo la alimentaria, farmacéutica y cosmética. Estas propiedades permiten que el ácido ascórbico desempeñe funciones importantes durante el procesamiento y almacenamiento de las frutas secas, especialmente en lo que se refiere a la prevención de la oxidación y el mantenimiento de la calidad del producto. En la Tabla 11 y Tabla 12 se describen sus principales propiedades químicas y físicas:

Tabla 11

Propiedades Químicas del ácido ascórbico

Acidez	Ácido débil
pH	3.0 (solución 5mg/ml 20°C) – 2.0 (solución de 50 mg/ml a 20°C)
Oxidación	Altamente susceptible al calor, luz y oxígeno.
Estabilidad en condiciones ambientales	Es estable en ambientes secos y a bajas temperaturas.
Reactividad	Reacciona con radicales libres y especies reactivas de oxígeno.

Fuente: (Winkler, 2015).

Tabla 12

Propiedades Físicas del ácido ascórbico

Estado físico	Sólido
Apariencia	Cristales blancos
Olor	Sin olor
Sabor	Ligeramente ácido
Formula Química	$C_6H_8O_6$
Concentración	99.5 %
Temperatura de fusión	190 – 192°C (descomposición lenta)
Temperatura de descomposición	>190 °C
Temperatura Autoinflamación	380 °C
Densidad (Agua = 1)	1,65 g/cm ³ a 20°C
Densidad aparente	500-900 kg/m ³
Solubilidad	Soluble en Agua (330 g/l Agua a 25°C). Soluble en Alcohol Etilico, Propilen Glicol y Glicerol.

Fuente: (Winkler, 2015).

Usos:

El ácido ascórbico, tiene múltiples usos en diversas industrias debido a sus propiedades antioxidantes, su capacidad de mejorar la estabilidad de los productos y su importancia en la nutrición (Pochteca, 2022). A continuación, se detalla los principales usos del ácido ascórbico:

- Uso en la industria alimentaria como conservante y antioxidante para prevenir la oxidación de los alimentos procesados.
- Para mejorar la calidad de productos horneados, para dar un mejor resultado en la textura y volumen del pan.
- Suplementos vitamínicos, para tratar y prevenir la deficiencia de vitamina C en el ser humano.
- Antioxidante en formulaciones farmacéuticas, para prevenir la degradación de los principios activos y mejorar la estabilidad del producto.
- Uso en la cosmética, para el cuidado de la piel por su capacidad de mejorar la apariencia de la piel.
- Usos en la industria agrícola y veterinaria como para el tratamiento post cosecha y suplementos nutricionales para animales (Pochteca, 2022).

2.2. Mercado de fruta deshidratada en el mundo

El siguiente estudio de mercado, tiene como objetivo proporcionar una visión integral del sector de la fruta deshidratada, analizando las principales tendencias del mercado y las oportunidades de crecimiento en diversas regiones del mundo.

2.2.1. Exportación de fruta deshidratada en el mundo

La exportación de fruta deshidratada es un mercado global en crecimiento, impulsado por la creciente demanda de alimentos saludables. Entre los tres principales productores

destacan México, Países Bajos y Perú, que exportan a mercados como Estados Unidos, Alemania y otros países. En el caso de Perú, su diversidad de frutas le permite consolidarse como un exportador destacado en este sector.

Tabla 13
Principales países exportadores de fruta deshidratada

Nº	Países	Exportación 2022 (TM)	Exportación 2022 (%)	Exportación 2021 (TM)	Exportación 2021 (%)	Var % (22-21)
1	México	3 917 122	26.7	3 717 275	21.8	4.9
2	Países Bajos	1 451 029	9	1 880 212	11.3	-2.3
3	Perú	1 193 720	7.5	1 376 576	8.2	-0.7
4	Costa Rica	1 044 008	6.5	1 049 559	6.3	0.2
5	España	597 692	3.7	650 810	3.9	-0.2
6	Tailandia	541 927	3.4	680 099	4.1	-0.7
7	Israel	469 788	2.9	429 260	2.6	0.3
8	Estados Unidos	139 761	2.5	140 431	2.6	-0.1

Nota: El análisis de variación porcentual de exportaciones de los países, permite observar el crecimiento o disminución de las exportaciones entre los años 2021 y 2022.

Fuente: (TRADE MAP, 2024).

La Tabla 13 muestra la variación porcentual en las exportaciones de fruta deshidratada de los principales países exportadores entre 2021 y 2022. En este contexto, una variación porcentual negativa indica una disminución en las exportaciones, mientras que una variación positiva refleja un aumento. Países Bajos registró la mayor disminución con un 2.3%, seguidos de Perú y Tailandia (0.7%), España (0.2%) y Estados Unidos (0.1%). Por otro lado, México incrementó sus exportaciones en un 4.9%, seguido por Israel (0.3%) y Costa Rica (0.2%).

2.2.2. Importación de fruta deshidratada en el mundo

La importación de frutas deshidratadas a nivel mundial sigue en crecimiento, impulsada por la demanda de alimentos saludables y la conveniencia de estos productos. Los principales mercados importadores se encuentran en América del Norte, Europa y Asia.

Tabla 14
Principales países importadores de fruta deshidratada

Nº	Países	Importación 2022 (TM)	Importación 2022 (%)	Importación 2021 (TM)	Importación 2021 (%)	Var % (22-21)
1	Estados Unidos	1 735 797	30.5	1 672 662	27.2	3.3
2	Países Bajos	753 882	8.3	860 883	9.1	-0.8
3	China	575 727	5.8	526 754	5.9	-0.1
4	Francia	476 394	5.5	457 748	5.6	-0.1
5	Alemania	408 003	4.8	414 451	5.2	-0.4
6	España	436 409	4.1	478 191	4.4	-0.3
7	Reino Unido	337 972	3.7	350 037	4	-0.3
8	Canadá	323 975	3.5	337 391	3.3	0.2

Nota: Presenta los 8 principales países importadores de fruta deshidratada a nivel mundial durante el periodo 2021-2022. Fuente: (TRADE MAP, 2024).

La Tabla 14 muestra la variación porcentual en las importaciones de fruta deshidratada entre los años 2021 y 2022. Se observa una disminución en el consumo de este producto en países como Países Bajos (0.8%), Alemania (0.4%), España y Reino Unido (0.3), y en menor variación, China y Francia (0.1%). Por otro lado, Estados Unidos registra un incremento del 3.3 % en el consumo y adquisición de fruta deshidratada, lo que lo convierte en un mercado potencialmente viable para el presente proyecto.

2.3. Estudio de la demanda

La demanda de fruta deshidratada en Estados Unidos ha crecido considerablemente en los últimos años, impulsada por el cambio en los hábitos alimenticios y el aumento de la conciencia sobre la salud.

2.3.1. Estudio de la demanda de mango deshidratado

La demanda de mango deshidratado en Estados Unidos ha mostrado un crecimiento sostenido. Valorado por su sabor exótico y su practicidad como snack, se ha convertido en una de las frutas más solicitadas en el país. Para calcular la demanda aparente, se hace uso de la siguiente ecuación:

$$DA = I - E + P \quad (1)$$

Donde:

DA= Demanda aparente (TM)

I= Importación (TM)

E= Exportación (TM)

P= Producción (TM)

Tabla 15

Demanda de mango deshidratado en Estados Unidos

Periodo	Año	Importación (TM)	Exportación (TM)	Producción (TM)	Demanda Aparente (TM)
1	2018	5004.16	1111.00	1333.20	5226.36
2	2019	5181.61	1422.50	1707.00	5466.11
3	2020	5216.05	1443.30	1731.96	5504.71
4	2021	5880.02	1434.35	1721.22	6166.89
5	2022	6072.32	1064.55	1277.45	6285.23
6	2023	6897.64	1435.37	1722.44	7184.71

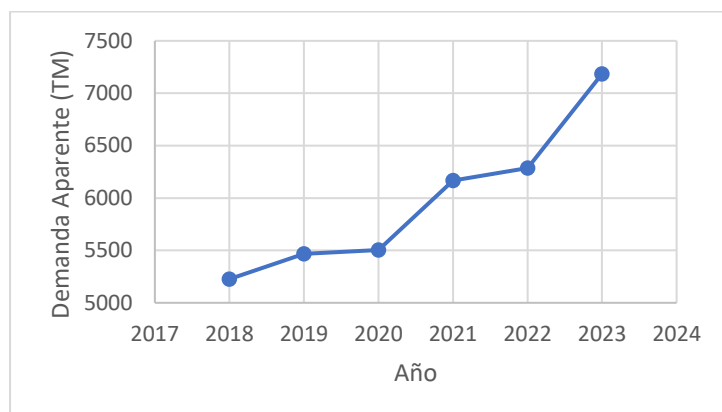
Nota: Para determinar la demanda aparente de mango deshidratado se hizo uso de la ecuación 1.

Fuente: (TRADE MAP, 2024).

La Tabla 15 presenta los datos históricos de importaciones, exportaciones y producción de mango deshidratado en Estados Unidos. A partir de esta información, se determina la demanda aparente desde el año 2018 hasta 2023, datos fundamentales para calcular el tamaño de la planta destinada a la exportación.

Figura 4

Comportamiento de la demanda aparente de mango deshidratado



Fuente: Tabla 15

La Figura 4 muestra un crecimiento constante en la demanda aparente de mango deshidratado, con aumentos significativos en 2021 y 2023. Esto refleja un gran incremento en la preferencia por este producto en los últimos años.

2.3.2. Estudio de la demanda de piña deshidratada

La demanda de piña deshidratada en Estados Unidos ha crecido significativamente en los últimos años. Es valorada por su sabor tropical y dulzura, lo que la convierte en una opción solicitada dentro del creciente mercado de snack saludables y productos naturales.

Tabla 16

Data de la demanda aparente de piña deshidratada en Estados Unidos

Periodo	Año	Importación (TM)	Exportación (TM)	Producción (TM)	Demanda Aparente (TM)
1	2018	10590.34	5469.65	6563.58	11684.27
2	2019	10397.10	5308.25	6369.90	11458.75
3	2020	10355.65	4852.15	5822.58	11326.08
4	2021	10846.61	5587.20	6704.64	11964.05
5	2022	11285.65	5923.50	7108.20	12470.35
6	2023	11496.06	5741.47	6889.76	12644.36

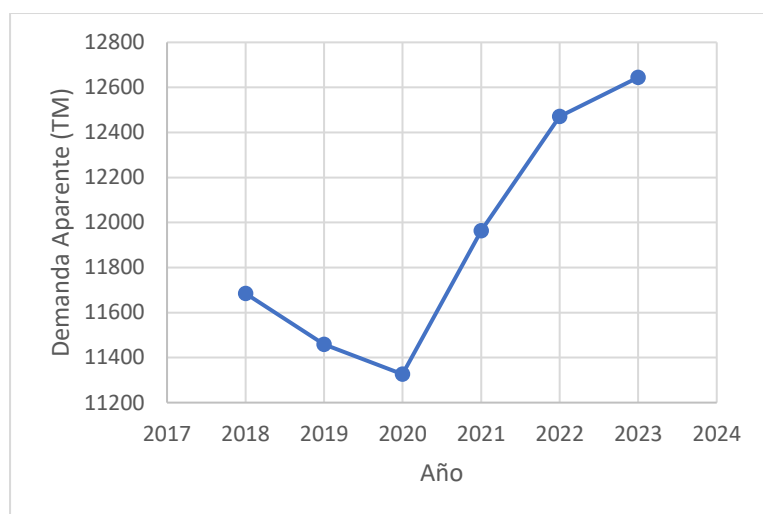
Nota: Para determinar la demanda aparente de la piña deshidratada se hizo uso de la ecuación 1.

Fuente: (TRADE MAP, 2024).

La Tabla 16 presenta los datos históricos de importaciones, exportaciones y producción de la piña deshidratada en Estados Unidos. A partir de esta información, se determina la demanda aparente desde el año 2018 hasta 2023, datos fundamentales para calcular el tamaño de la planta destinada a la exportación.

Figura 5

Comportamiento de la demanda aparente de piña deshidratada



Fuente: Tabla 16

La Figura 5 muestra el comportamiento de la demanda aparente de piña deshidratada, donde entre 2018 y 2020 se observa una ligera disminución. Sin embargo, a partir de 2021, la demanda registra una recuperación sostenida, con un crecimiento más pronunciado en 2021 y 2022. Aunque el aumento en 2023 fue más moderado, la tendencia general de los últimos años apunta a un alza en la demanda, lo que sugiere una posible estabilización o un crecimiento moderado en el consumo de este producto.

2.3.3. Estudio de la demanda de mango común

El ámbito de estudio de la demanda de mango común (*Mangifera indica* L.) se centrará en la Región de Cusco, donde los principales consumidores incluyen tanto a la población local como a los visitantes y turistas, quienes representan un importante sector en el consumo de esta fruta.

Tabla 17*Demanda de mango común en la región de Cusco*

Periodo	Año	Demanda de mango (TM)
1	2019	1890.04
2	2020	1940.62
3	2021	1890.51
4	2022	1905.22
5	2023	1973.43

Fuente: (INEI, 2023)

La tabla 17 presenta la demanda de mango común en toneladas métricas (TM) entre 2019 y 2023, mostrando una relativa estabilidad, con variaciones moderadas a lo largo de los años.

Figura 6*Comportamiento de la demanda de mango común en la región de Cusco*

Fuente: Tabla 17

La Figura 6 muestra el comportamiento de la demanda de mango común en la región de Cusco, destacando un aumento significativo en 2023 en comparación con 2022. A pesar de una leve caída en 2021, la tendencia general durante el período analizado es de un crecimiento moderado en la demanda.

2.3.4. Estudio de la demanda de piña Golden

El ámbito de estudio de la demanda de piña Golden (*Ananás comosus*), al igual que el de mango, se centrará en la Región de Cusco. El abastecimiento de piña en esta región proviene, además, de otras zonas productoras del país, como la selva central (San Martín, Ucayali y Huánuco), que son las principales zonas de producción de Piña en el Perú (MIDAGRI, 2023).

Tabla 18

Demanda de piña Golden en la región de Cusco

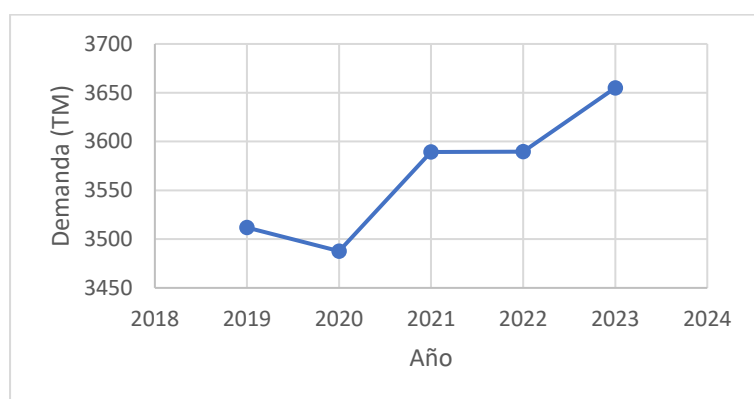
Periodo	Año	Demanda de piña (TM)
1	2019	3511.99
2	2020	3487.68
3	2021	3589.22
4	2022	3589.54
5	2023	3655.01

Fuente: (INEI, 2023)

La Tabla 18 presenta la demanda de piña Golden en la región de Cusco entre 2019 y 2023, mostrando pequeñas fluctuaciones a lo largo de ese período.

Figura 7

Comportamiento de la demanda de piña Golden en la región de Cusco



Fuente: Tabla 18

La Figura 7 muestra el comportamiento de la demanda de piña Golden en la región de Cusco, entre 2019 y 2020, la demanda de piña disminuyó ligeramente. Sin embargo, a partir

de 2021, se observa una recuperación, con un crecimiento leve pero sostenido hasta 2023. Aunque el aumento entre 2021 y 2022 fue mínimo, en 2023 se registró el valor más alto del período, lo que indica un crecimiento en la demanda, aunque de manera moderada.

2.4. Estudio de la oferta

La oferta de fruta deshidratada en Estados Unidos ha crecido notablemente en los últimos años, impulsada por una demanda en constante aumento. Este mercado se distingue por la importación de grandes volúmenes de fruta deshidratada.

2.4.1. Estudio de la oferta de mango deshidratado

En Estados Unidos, la producción de mango deshidratado es limitada en comparación a sus importaciones. La mayoría de los mangos utilizados para la deshidratación son importados frescos de países como México, Perú, Ecuador y Tailandia, ya que estos países son líderes en producción de mango fresco (*TRADE MAP, 2024*).

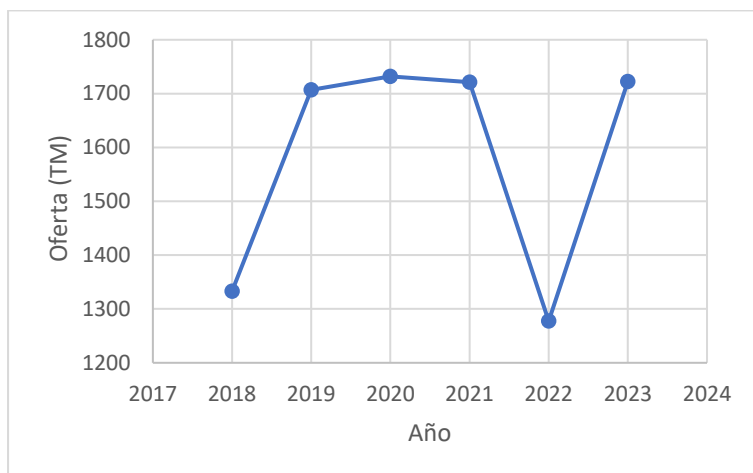
Tabla 19

Oferta de mango deshidratado en Estados Unidos

Periodo	Año	Oferta (TM)
1	2018	1333.20
2	2019	1707.00
3	2020	1731.96
4	2021	1721.22
5	2022	1277.45
6	2023	1722.44

Fuente: (TRADE MAP, 2024)

La Tabla 19 presenta la oferta de mango deshidratado en Estados Unidos entre los años 2018 y 2023, con fluctuaciones notables a lo largo del tiempo.

Figura 8*Comportamiento de la oferta de mango deshidratado*

Fuente: Tabla 19

La Figura 8 ilustra el comportamiento de la oferta del mango deshidratado en Estados Unidos. En 2022, se observó una caída notable en la oferta; sin embargo, presenta una recuperación significativa en 2023.

2.4.2. Estudio de la oferta de piña deshidratada

En Estados Unidos la producción de piña deshidratada es limitada en comparación con otros países, La mayor parte de la piña deshidratada en el mercado estadounidense proviene de la importación.

Tabla 20*Oferta de piña deshidratada en Estados Unidos*

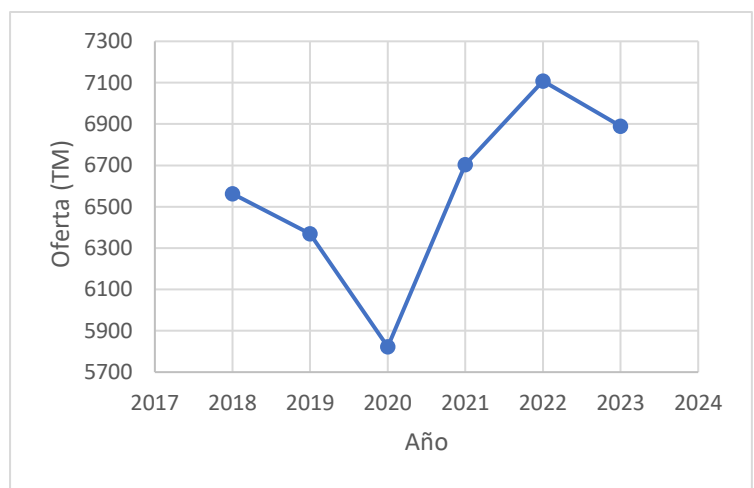
Periodo	Año	Oferta (TM)
1	2018	6563.58
2	2019	6369.90
3	2020	5822.58
4	2021	6704.64
5	2022	7108.20
6	2023	6889.76

Fuente: (TRADE MAP, 2024)

La Tabla 20 presenta los datos sobre la oferta de piña deshidratada en Estados Unidos, los cuales indican que la oferta ha experimentado un ciclo de altibajos en los últimos años.

Figura 9

Comportamiento de la oferta de piña deshidratada



Fuente: Tabla 20

La Figura 9 muestra el comportamiento de la oferta de piña deshidratada en Estados Unidos. Entre 2018 y 2020, la demanda de piña disminuyó; sin embargo, en 2021 se observa una recuperación que se mantiene hasta 2022. En 2023, se registra una ligera disminución en comparación con el año anterior.

2.4.3. Estudio de la oferta de mango común

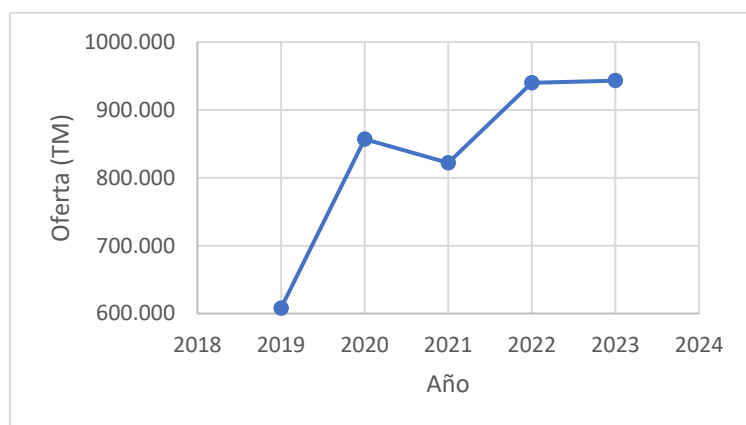
El ámbito de estudio para la oferta de mango común (*Mangifera indica* L.) se desarrolla en la provincia de La Convención, conocida principalmente por su rica biodiversidad y producción agrícola, ha ido desarrollando una oferta significativa de mango en los últimos años.

Tabla 21*Oferta de mango común en la provincia de La Convención*

Periodo	Año	Oferta De Mango (TM)
1	2019	608.00
2	2020	857.00
3	2021	822.00
4	2022	940.00
5	2023	943.00

Fuente: (MIDAGRI, 2023)

La Tabla 21 presenta los datos históricos de oferta publicados por el Ministerio de Desarrollo Agrario del 2019 al 2023, para conocer la disponibilidad de materia prima en la provincia de La Convención, donde estará ubicada la planta de producción de fruta deshidratada.

Figura 10*Comportamiento de la oferta de mango común en la provincia de La Convención.*

Fuente: Tabla 21

La Figura 10 muestra el comportamiento de la oferta de mango en la provincia de La Convención, destacando fluctuaciones significativas en los últimos cinco años, con un aumento en 2020 y una caída notable en 2021. A partir de 2022, se observa una recuperación que se estabiliza en 2023.

2.4.4. Estudio de la oferta de piña Golden

El ámbito de estudio de la oferta de piña Golden (*Ananás comosus*) se desarrolla en la provincia de La Convención, donde este cultivo ha cobrado gran importancia tanto para el consumo local como para su comercialización en mercados nacionales e internacionales.

Tabla 22

Oferta de piña Golden en la provincia de La Convención.

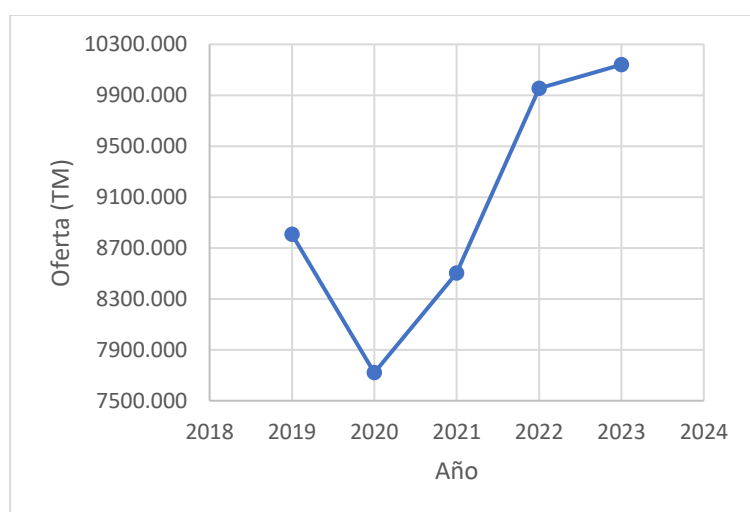
Periodo	Año	Oferta De Piña (TM)
1	2019	8807.00
2	2020	7720.00
3	2021	8504.00
4	2022	9955.00
5	2023	10140.00

Fuente: (MIDAGRI, 2023)

La Tabla 22 muestra los datos históricos de la oferta de piña en la provincia de La Convención durante el periodo comprendido entre 2019 y 2023.

Figura 11

Comportamiento de la oferta de piña Golden en la provincia de La Convención.



Fuente: Tabla 22

La Figura 11 presenta el comportamiento de la oferta de piña Golden en la provincia de La Convención, destacando un descenso notable en 2020 seguido de una recuperación en los dos años siguientes, y una leve disminución en 2023. Las fluctuaciones observadas podrían persistir, dependiendo de factores como las condiciones climáticas y las mejoras en las prácticas frutícolas.

2.5. Mercado potencial del proyecto de producción de mango y piña deshidratados

La producción anual de fruta deshidratada para el proyecto, se determina calculando la demanda insatisfecha, la cual se obtiene mediante una operación aritmética de resta entre la demanda aparente y la oferta (Ver Ecuación 2).

$$\text{Demanda Insatisfecha} = \text{Demanda Total} - \text{Oferta Disponible} \quad (2)$$

Tabla 23

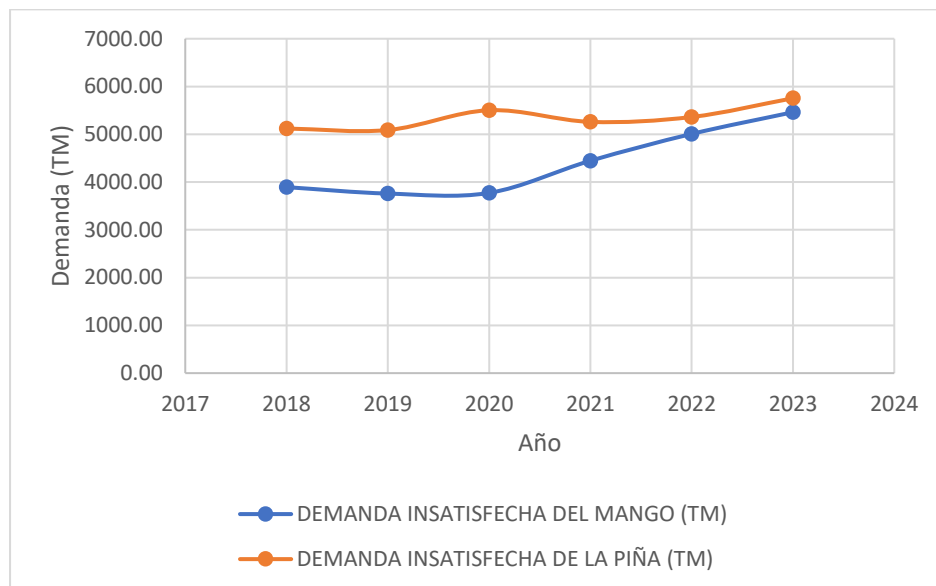
Demanda insatisfecha de mango y piña deshidratados en Estados Unidos

Periodo	Año	Demanda insatisfecha del mango deshidratado (TM)	Demanda insatisfecha de la piña deshidratado (TM)
1	2018	3893.16	5120.69
2	2019	3759.11	5088.85
3	2020	3772.75	5503.50
4	2021	4445.67	5259.41
5	2022	5007.77	5362.15
6	2023	5462.27	5754.59

La Tabla 23 muestra la demanda insatisfecha de mango y piña deshidratados en Estados Unidos. Estos valores se obtienen a través del cálculo de la Ecuación 2, utilizando los datos de demanda aparente y oferta del mango deshidratado (ver Tabla 15 y 19) y de la piña deshidratada (ver Tabla 16 y 20).

Figura 12

Comportamiento de la demanda insatisfecha de mango y piña deshidratados en Estados Unidos.



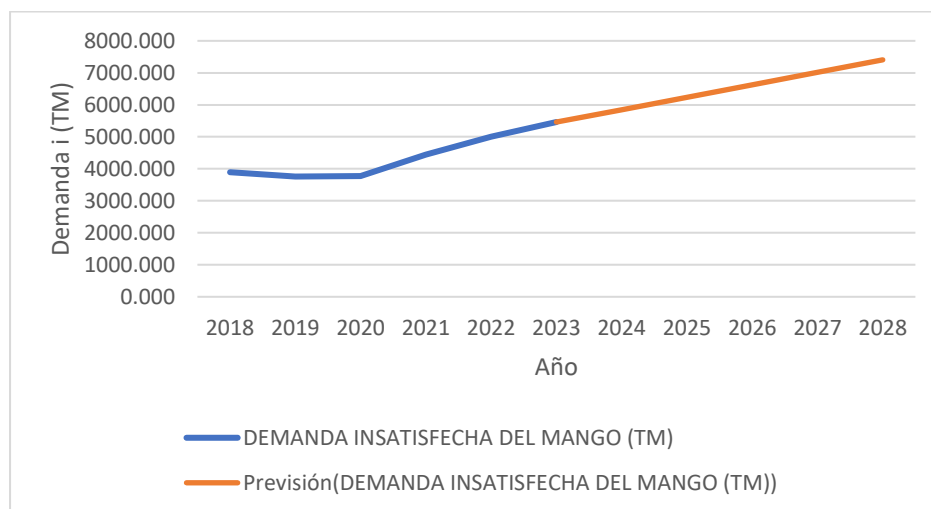
Nota: Tabla 23

La Figura 12 muestra el comportamiento de la demanda insatisfecha de mango y piña deshidratada desde el 2018 al 2023. Los resultados son positivos, ya que la demanda insatisfecha ha mostrado un crecimiento constante a lo largo del tiempo, lo que sugiere que continuará en aumento en los próximos años. Esto permite evaluar posibles incrementos en la producción de la planta y contemplar escenarios favorables en el futuro.

A continuación, se presenta la proyección de la demanda insatisfecha de mango y piña deshidratados para los próximos cinco años, con el objetivo de proporcionar una estimación precisa y confiable del comportamiento futuro del mercado.

Figura 13

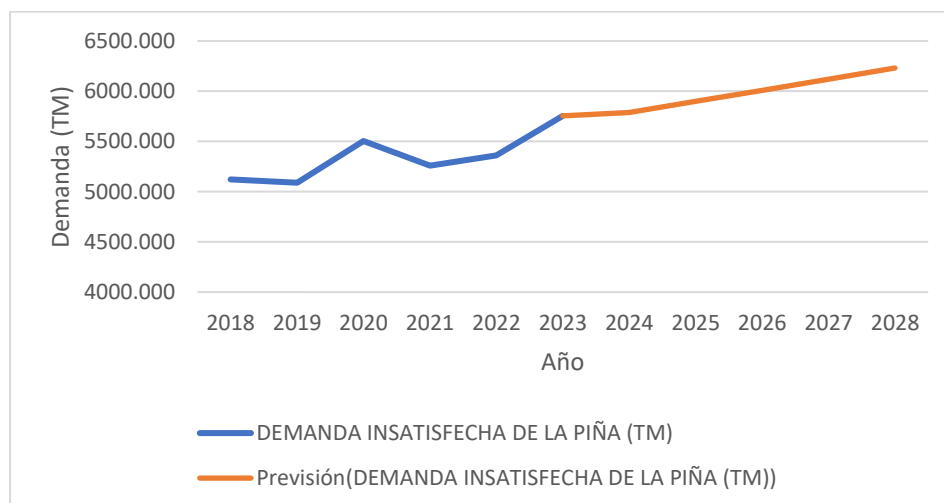
Comportamiento de la proyección de demanda insatisfecha de mango deshidratado



En la Figura 13 se muestra la proyección de la demanda insatisfecha de mango deshidratado, la cual presenta una tendencia creciente entre los años 2023 al 2028, lo que resulta favorable para el proyecto.

Figura 14

Comportamiento de la demanda insatisfecha de piña deshidratada en Estados Unidos.



La Figura 14 muestra la proyección de la demanda insatisfecha de piña para los cinco años posteriores a 2023, la cual presenta una tendencia creciente hasta el 2028, lo que sugiere un incremento futuro de la demanda insatisfecha.

Los valores obtenidos en la proyección de la demanda insatisfecha se emplean para determinar el tamaño de planta, tal como se muestra en la Tabla 24.

Tabla 24

Demanda insatisfecha proyectada y mercado potencial de mango y piña para Estados Unidos

Periodo	Año	Demanda Insatisfecha Proyectada	Demanda Insatisfecha Proyectada
		De Mango Deshidratado (TM)	De Piña Deshidratada (TM)
7	2024	5844.51	5786.88
8	2025	6235.10	5897.88
9	2026	6625.69	6008.87
10	2027	7016.28	6119.87
11	2028	7406.88	6230.87
	Suma	33128.46	30044.37
	Promedio	6625.69	6008.87

Nota: Figura 13 y 14.

La Tabla 24 presenta los valores de la demanda insatisfecha proyectada, calculados con la función de previsión en Excel, a partir de los datos de la demanda insatisfecha de mango y piña deshidratados (ver Tabla 23). Los resultados muestran una tendencia de incremento continuo en la demanda insatisfecha para los próximos cinco años. Así, el mercado potencial teórico de mango deshidratado es 6625.69 TM, mientras que para la piña deshidratada es de 6008.87 TM.

2.6. Segmentación del mercado

La segmentación de mercado en el sector de frutas deshidratadas en Estados Unidos, considera una combinación de factores demográficos, geográficos y psicográficos. A continuación, se presenta una posible segmentación para este producto:

2.6.1. Segmentación demográfica

- Edad: Personas de entre 15 a 50 años, especialmente aquellas que buscan productos saludables y de fácil consumo.
- Ingresos: Los consumidores de ingresos medios a altos, dado que los precios de la fruta deshidratada son relativamente elevados.
- Nivel educativo: Personas con un nivel educativo medio a alto, que tienden a estar mejor informadas sobre los beneficios de una alimentación saludable.
- Ocupación: Personas con horarios ajustados que buscan opciones de alimentación rápidas, fáciles de transportar y que se puedan consumir en cualquier momento del día.

2.6.2. Segmentación geográfica

- Regiones Urbanas: Ciudades grandes como Nueva York, Los Ángeles, Chicago y San Francisco presentan una mayor concentración de personas de entre 15 y 50 años, con un estilo de vida acelerado y un mayor acceso a tiendas de productos saludables. (Grupo Banco Mundial, 2023)

2.6.3. Segmentación psicográfica

- Estilo de vida saludable: Consumidores conscientes de su salud que buscan alimentos saludables y productos sin azúcar añadida.
- Tendencias alimenticias: Consumidores que siguen dietas específicas, como veganos o vegetarianos.

2.7. Estudio de precios

Su propósito principal es determinar una estructura de precios adecuada para los productos que se pretenden comercializar, asegurando que sean competitivos en el mercado y que al mismo tiempo garanticen la rentabilidad del proyecto.

2.7.1. Estudio de precios de mango y piña deshidratados

Los precios de la fruta deshidratada pueden variar significativamente según la estacionalidad de la materia prima (mango y piña). En Estados Unidos, que es el país objetivo, el precio de la fruta deshidratada fluctúa en función de la calidad del producto, el tipo de procesamiento, la competencia y la demanda.

Tabla 25

Precios de mango y piña deshidratados al por mayor en Estados Unidos

Países	Precio de mango (\$)		Precio de piña (\$)	
	1 Oz (28.35 g)	8 Oz (226.8 g)	1 Oz (28.35 g)	8 Oz (226.8 g)
México	0.8	6.4 ⁽¹⁾	0.75	6 ⁽¹⁾
Costa Rica	0.85	6.8 ⁽²⁾	0.8	6.4 ⁽²⁾
Perú	1	8 ⁽³⁾	0.9	7.2 ⁽³⁾

Fuente: (1), (2) (World Bank Group, 2024), (3) (prom Perú, 2024).

La Tabla 25 presenta los precios al por mayor de mango y piña deshidratados en Estados Unidos. El precio por onza de mango deshidratado varía entre \$0.80 y \$1.00, mientras que el de piña deshidratada oscila entre \$0.75 y \$0.90. Generalmente, la fruta deshidratada se comercializa en bolsas de 8 onzas, lo que implica que el precio del mango deshidratado se sitúa entre \$6.40 y \$8.00, y el de la piña deshidratada entre \$6.00 y \$7.20.

2.7.2. Estudio de precios de mango y piña

La disponibilidad de frutas como mango y piña pueden ser mayor o menor en ciertas épocas del año, lo que significa una variación de los precios en la adquisición. Cuando la temporada es baja significa baja producción y por lo tanto precio elevado, si la temporada es alta esto es que la producción es elevada y el precio es bajo.

Tabla 26*Precios mensuales del mango a nivel de chacra en la provincia de La Convención*

Año	Precios por kilogramo de Mango (S/.)											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
2019	2.19	2.07	-	-	-	-	-	-	-	1.20	2.29	2.02
2020	2.39	2.62	-	-	-	-	-	-	-	3.33	2.11	1.82
2021	2.62	2.76	-	-	-	-	-	-	-	2.75	2.71	2.63
2022	2.70	2.70	-	-	-	-	-	-	-	2.80	2.83	2.89

Fuente: (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2024)

La Tabla 26 presenta los precios mensuales por kilogramo de mango a nivel de chacra en la provincia de La Convención - Cusco. La temporada de mango se concentra principalmente en los últimos meses del año (octubre a diciembre) y los primeros (enero y febrero), con precios que oscilan entre S/. 2.70 y S/. 2.90.

Tabla 27*Precios mensuales de la piña a nivel de chacra en la provincia de La Convención*

Año	Precios por kilogramo de Piña (S/.)											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
2019	0.81	1.37	-	1.10	1.20	1.10	2.16	1.20	1.82	1.84	1.80	1.31
2020	1.18	1.10	1.85	2.33	1.77	1.40	1.00	1.75	1.93	1.81	1.29	1.21
2021	1.03	1.05	1.64	1.81	2.20	1.93	2.25	1.94	1.93	1.92	1.43	1.15
2022	1.16	1.26	1.88	2.20	2.11	2.05	2.09	2.22	2.22	2.42	1.75	1.49

Fuente: (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2024)

La Tabla 27 presenta los precios mensuales por kilogramo de la piña a nivel de chacra en la provincia de La Convención - Cusco. Dado que la temporada de piña se extiende durante todo el año, los precios no presentan variaciones significativas.

2.7.3. Estudio de precios del ácido ascórbico (insumo)

Dada su importancia en la preservación de la calidad de los alimentos, el precio del ácido ascórbico constituye un factor significativo en los costos de producción de la fruta

deshidratada. El ácido ascórbico en polvo, destinado a la industria alimentaria, varía según factores como el proveedor y la presentación (al por mayor o al por menor).

Tabla 28

Precio de ácido ascórbico al por mayor

Proveedor	Ácido ascórbico
	Precio (1 Kg)
Insumos Químicos	S/. 49.50 ⁽¹⁾
Mitú Alimentaria	S/. 79.00 ⁽²⁾

Fuente: (1) (Insumos Químicos, 2024); (2) (Mitú Alimentaria, 2024)

La Tabla 28 presenta los precios al por mayor del ácido ascórbico a nivel nacional, cotizados por dos proveedores distintos. Según la empresa Insumos Químicos, el precio es de S/. 49.50 por kilogramo, mientras que la empresa Mitú Alimentaria lo ofrece a S/. 79.00 por kilogramo. Por lo tanto, Insumos Químicos tiene el precio más competitivo, lo que lo convierte en una opción adecuada para reducir costos en la adquisición de insumos para la producción de fruta deshidratada.

2.7.4. Estudio de precios de servicios

En la Tabla 29 muestra los precios de servicios de agua potable y energía eléctrica en categoría industrial. Según la empresa EPS EMAQ S.R.Ltda. (Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Quillabamba), la tarifa por metro cúbico de agua es de S/. 1.47. Por su parte, Electro Sur Este S.A.A. (Empresa de Distribución Eléctrica del Sur Este del Perú) establece una tarifa de S/. 0.65 por cada kilovatio hora de energía eléctrica.

Tabla 29

Precios de los servicios en categoría industrial

Servicios	Und	Tarifa
Agua	m ³	S/. 1.47 ⁽¹⁾
Energía eléctrica	KW/H	S/. 0.65 ⁽²⁾

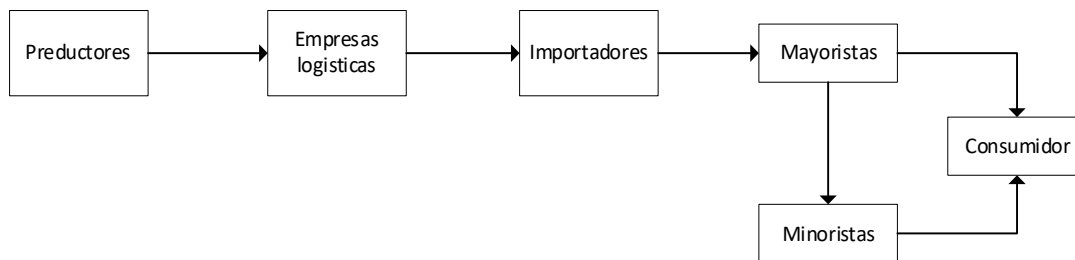
Fuente: (1) (EPS EMAQ SRLtda, 2024); (2) (Electro Sur Este S.A.A., 2024)

2.8. Estudio de canales de distribución del producto

Los canales de distribución son el conjunto de procesos que facilitan el traslado de un producto desde el productor hasta el consumidor final, ya sea a nivel local o internacional. Estos canales pueden clasificarse como cortos o largos, dependiendo del número de intermediarios involucrados.

Figura 15

Canales de distribución para comercialización de fruta deshidratada (mango y piña)



Nota: Elaborado por las autoras.

La Figura 15 muestra el canal de distribución para la comercialización de mango y piña deshidratados. En este proceso, el productor envía su producción a una empresa logística especializada en exportaciones internacionales de alimentos, como Maersk, Mediterranean Shipping Company (MSC) o DB Schenker. Estas empresas se encargan del transporte hasta el puerto de destino en Estados Unidos. Una vez en el país, los importadores reciben la mercancía y la distribuyen a los mayoristas, quienes pueden redistribuirla tanto a minoristas como directamente al consumidor final.

CAPITULO III. ESTUDIO TECNICO DEL PROYECTO

El presente estudio técnico tiene como objetivo analizar la localización del proyecto, determinar el tamaño óptimo en función de la demanda insatisfecha, y desarrollar la ingeniería del proyecto. Esto incluye la definición del periodo operacional de producción, la selección del proceso productivo, el balance de materia y energía, la elección y distribución de la maquinaria y los equipos dentro de la planta industrial, y, finalmente, la elaboración de los planos de distribución de la planta.

3.1. Localización del proyecto

La planta de producción de frutas deshidratadas estará ubicada en el Perú, con Estados Unidos como mercado potencial, respaldado por un estudio de mercado realizado previamente.

3.1.1. Macro localización

La planta de producción de fruta deshidratada estará ubicada en Perú, específicamente en la provincia de La Convención, región de Cusco. Esta zona ha sido seleccionada por su extensa área selvática y sus condiciones climáticas favorables, que permiten el cultivo de una amplia variedad de frutas, entre las cuales destacan el mango y la piña, que se utilizarán como materia prima para el proyecto.

3.1.2. Micro localización

La micro localización permite identificar el sitio más adecuado para la planta de producción de fruta deshidratada. Se evaluará mediante el método de factores de localización que proporciona un enfoque basado en datos para comparar alternativas, reduciendo la subjetividad y aumentando la confianza en la decisión final. El estudio se centrará en la provincia de La Convención, que cuenta con 14 distritos, entre los cuales Santa Ana, Echarate y Vilcabamba se destacan como distritos potenciales para la producción de fruta deshidratada, debido a su capacidad agrícola y a la disponibilidad de servicios y transporte.

3.1.2.1. Disponibilidad de materia prima.

La disponibilidad de materia prima para la producción de mango y piña deshidratados está influenciada por varios factores, como la temporada de cosecha, la ubicación geográfica y las condiciones climáticas. Tanto el mango como la piña presentan buena disponibilidad para la producción de frutas deshidratadas; sin embargo, mientras que la piña se produce durante todo el año, el mango tiene una mayor disponibilidad solo durante sus temporadas altas de cosecha. A continuación, se presenta un cuadro que detalla la distribución de cultivos en hectáreas. Esta información es clave para comprender la magnitud de la producción frutícola y permite identificar las áreas con mayor desarrollo en términos de superficie cultivada.

Tabla 30

Extensión de Áreas de cultivo en los distritos de La Convención

Distritos	Cultivos permanentes (Ha)
Echarate	33076.29
Santa Ana	4936.07
Vilcabamba	2624.54

Fuente: (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2024)

La tabla 30 muestra el área de cultivos permanentes en los distritos de Echarate, Santa Ana y Vilcabamba, donde se aprecia que el distrito de Echarate cuenta con la mayor superficie de cultivos permanentes en comparación con Santa Ana y Vilcabamba.

Las Tablas 31 y 32 detallan la producción mensual de frutas utilizadas como materia prima (mango y piña). Esta información es fundamental para analizar la disponibilidad de recursos a lo largo del año y evaluar las fluctuaciones en la oferta de frutas según la temporada.

Tabla 31*Producción mensual de mango en la provincia de La Convención*

Año	Producción de Mango (TM)												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
2019	125	36	-	-	-	-	-	-	-	44	159	244	608
2020	168	53	-	-	-	-	-	-	-	32	231	374	857
2021	177	58	-	-	-	-	-	-	-	33	180	375	822
2022	175	79	-	-	-	-	-	-	-	41	219	426	940
2023	178	82	-	-	-	-	-	-	-	38	190	455	943

Fuente: (MIDAGRI, 2023)

La tabla 31 muestra la producción mensual de mango en la provincia de La Convención, evidenciando la estacionalidad de este fruto. La temporada alta de producción se concentra entre los meses de noviembre a enero, mientras que la demanda baja se presenta en octubre y febrero, ya que son los meses donde inicia y termina la temporada alta. Por otro lado, de marzo a septiembre, la producción es prácticamente nula o muy baja.

Tabla 32*Producción mensual de piña en la provincia de La Convención*

Año	Producción de Piña (TM)												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
2019	728	997	0	132	173	264	1130	189	562	1140	2272	1220	8 087
2020	1190	902	220	253	300	90	80	780	900	1100	826	1080	7 720
2021	1081	941	195	265	705	495	958	930	330	720	1023	863	8 504
2022	1152	950	250	520	870	1410	897	782	450	600	965	1109	9 955
2023	1327	922	347	617	1131	1670	805	1053	349	400	540	980	10 140

Fuente: (MIDAGRI, 2023)

La tabla 32 muestra la producción mensual de piña en la provincia de La Convención, evidenciando que esta es constante a lo largo de todo el año. Por lo tanto, la materia prima para el proyecto estará disponible sin ninguna restricción.

3.1.2.2. Disponibilidad de mano de obra.

En la provincia de La Convención, existe una oferta considerable de mano de obra para actividades agrícolas y de procesamiento. Sin embargo, también será necesaria mano de obra especializada, por lo que es crucial garantizar que los trabajadores cuenten una formación académica específica en la producción de fruta deshidratada. Esto es fundamental para optimizar la calidad y la eficiencia del proceso.

Tabla 33

Población censada de los distritos de La Convención entre 30 a 44 años de edad

Distritos	Habitantes	
	Ocupados	Desocupados
Santa Ana	4780	282
Echarate	3626	216
Vilcabamba	1091	101

Fuente: (INEI, 2024)

En la Tabla 33 presenta información del INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática), donde se indica que el número de habitantes desempleados de entre 30 y 44 años es de 282 en Santa Ana, 216 en Echarate y 201 en Vilcabamba. Esto sugiere una alta disponibilidad de mano de obra para la producción de fruta deshidratada en estos distritos.

3.1.2.3. Disponibilidad de Transporte.

El transporte es un elemento clave en la producción de fruta deshidratada, ya que asegura que los insumos y la materia prima lleguen a la planta de manera oportuna, creando condiciones óptimas y eficientes para mantener una producción continua. Además, es esencial para trasladar el producto final al puerto marítimo, facilitando su exportación. Para llegar al puerto del Callao, los distritos de la provincia de La Convención se conectan a través de la Carretera Interoceánica Sur (IRSA Sur) y otras rutas que enlazan con la carretera Panamericana Sur, en la costa del Perú. Los distritos de Santa Ana (Quillabamba), Echarate y Vilcabamba cuentan con acceso a vías terrestres hacia Lima y su puerto marítimo (Google Maps, 2024).

3.1.2.4. Costo de terreno.

El costo de terreno para una planta de producción de fruta deshidratada puede variar significativamente según diversos factores, como la ubicación geográfica, el tamaño del terreno, la infraestructura disponible y las regulaciones locales.

- Echarate: Los precios en Echarate varían entre S/.100 y S/. 200 por metro cuadrado, en una zona rural, con acceso a servicios, ideal para actividades industriales.
- Vilcabamba: En Vilcabamba, los precios oscilan entre S/.150 y S/. 250 por metro cuadrado, siendo más elevados debido a su potencial turístico.
- Santa Ana: Los terrenos en Santa Ana tienen un costo que varía entre los S/.100 a S/.250 por metro cuadrado. Aunque este rango es similar al de Echarate, Santa Ana puede ofrecer mejores servicios básicos (Trovit, 2024).

3.1.2.5. Condiciones climáticas.

La Convención, ubicada en la región de Cusco - Perú, ofrece condiciones climáticas favorables para la producción de frutas como el mango y la piña, que son esenciales para obtener productos de alta calidad. Entre los factores clave se incluyen su clima tropical y subtropical, la alternancia entre la temporada de lluvias y la temporada seca, la altitud que varía entre los 500 y 2,500 msnm, la alta radiación solar, la fertilidad del suelo y la abundancia de agua. Estas condiciones no solo favorecen la producción de frutas de excelente calidad, sino que también optimizan los procesos de deshidratación, reduciendo los costos energéticos y garantizando el producto final. (Senamhi, 2024)

3.1.2.6. Disponibilidad de recursos hídricos.

La disponibilidad de recursos hídricos es crucial para garantizar la eficiencia operativa, el cumplimiento de normativas sanitarias y ambientales, así como la sostenibilidad de la planta de deshidratación de frutas. En todos los distritos de La Convención, el suministro de agua está

a cargo de la empresa EPS EMAQ SRLtda (Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado – Quillabamba).

3.1.2.7. Disponibilidad de energía y potencia.

La disponibilidad de energía en la planta de producción de fruta deshidratada es un factor crucial que influye en todos los procesos productivos. Garantizar un suministro energético adecuado y eficiente contribuye a la sostenibilidad de la producción. En todos los distritos de la provincia de La Convención, el suministro de electricidad está a cargo de Electro Sur Este S.A.A. (Empresa de Distribución Eléctrica del Sur Este del Perú).

3.1.2.8. Selección y justificación de la localización.

Para la selección de la localización de la planta de producción de fruta deshidratada en la provincia de La Convención, se evalúan diferentes criterios en los distritos de Echarate, Vilcabamba y Santa Ana, tales como la disponibilidad de materia prima, mano de obra, transporte, costo del terreno, condiciones climáticas, disponibilidad de recursos hídricos, así como la disponibilidad de energía y potencia. Para la evaluación de la ubicación de la planta de producción, se hace uso de la Tabla 34 y Tabla 35.

Tabla 34

Ponderación para el factor de importancia

Puntaje	Valoración
1	Interesante
2	Relevante
3	Muy importante

Nota: Elaborado por las autoras.

La Tabla 34 muestra la ponderación para evaluar la importancia de los criterios mencionados, asignando valores de 1, 2 y 3, correspondientes a “interesante”, “relevante” y “muy importante” respectivamente.

Tabla 35*Valoración para la calificación de los criterios*

Puntaje	Valoración
1	Muy malo
2	Malo
3	Regular
4	Bueno
5	Excelente

Nota: Elaborado por las autoras.

La Tabla 35 presenta la escala de valoración para calificar los criterios que determinan la localización de la planta de producción, con las categorías de “muy malo”, “malo”, “regular”, “bueno” y “excelente”, asignadas con puntajes de 1, 2, 3, 4 y 5 respectivamente.

Tabla 36*Evaluación para la localización de la planta*

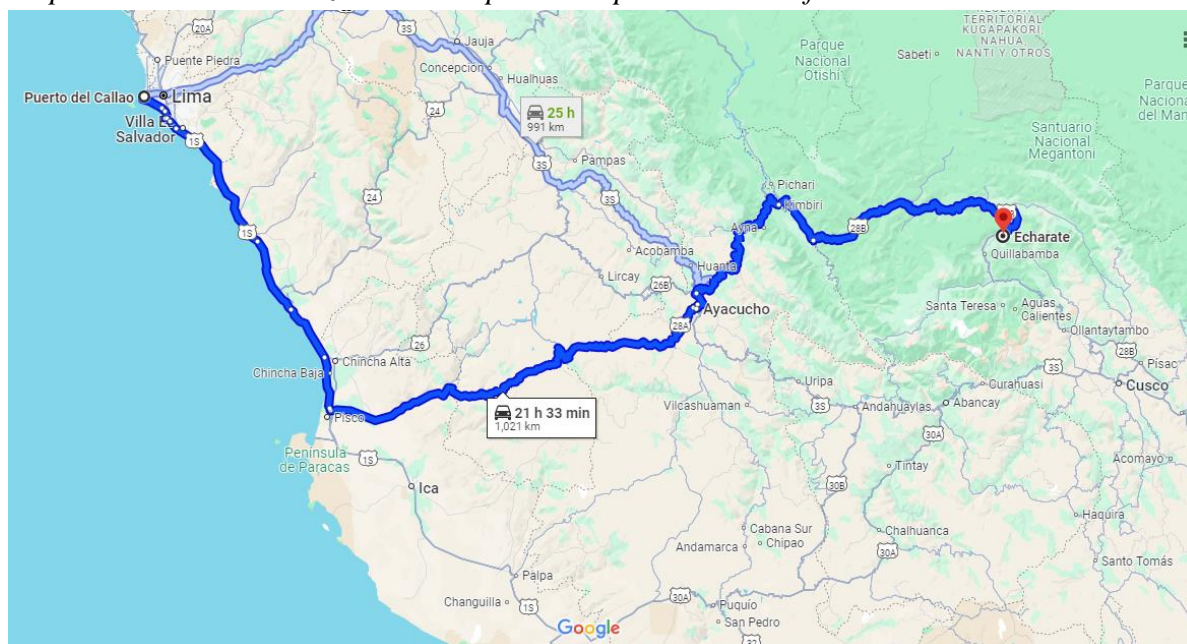
	Criterios a Evaluar	Factor de Importancia (Fi)	Calificación de los criterios			Puntaje (Pi)		
			Echarate	Vilcabamba	Santa Ana	Echarate	Vilcabamba	Santa Ana
1	Disponibilidad de materia prima	3	5	3	2	15	9	6
2	Disponibilidad de mano de obra	2	4	3	5	8	6	10
3	Disponibilidad de transporte	2	4	4	4	8	8	8
4	Costo de terreno	2	5	3	4	10	6	8
5	Condiciones climáticas	2	4	4	4	8	8	8
6	Disponibilidad de recursos hídricos	3	5	5	5	15	15	15
7	Disponibilidad de energía y potencia	3	5	5	5	15	15	15
Total = $\sum(Fi*Pi)$						79	67	70
% = (Puntaje Total/Puntaje Ideal)						92.94%	78.82%	82.35%

Nota: Elaborado por las autoras.

La Tabla 36 presenta la evaluación para la localización de la planta de producción para fruta deshidratada, en la que el distrito de Echarate obtuvo un puntaje de 92.94 %, seguido por Santa Ana con 82.35 % y Vilcabamba con 78.82 %. Se determinó que Echarate es la mejor opción para la micro localización de la planta, ubicada en la provincia de La Convención - Cusco, debido a su mayor puntaje en la ponderación. Este resultado indica que Echarate tiene mayor proximidad a la materia prima (mango y piña), acceso a una vía terrestre que conecta con el puerto del Callao - Lima, facilitando la exportación del producto (mango y piña deshidratados). Además, el distrito ofrece terrenos de bajo costo y gran extensión, así como acceso a servicios básicos.

Figura 16

Mapa de la macro localización de la planta de producción de fruta deshidratada

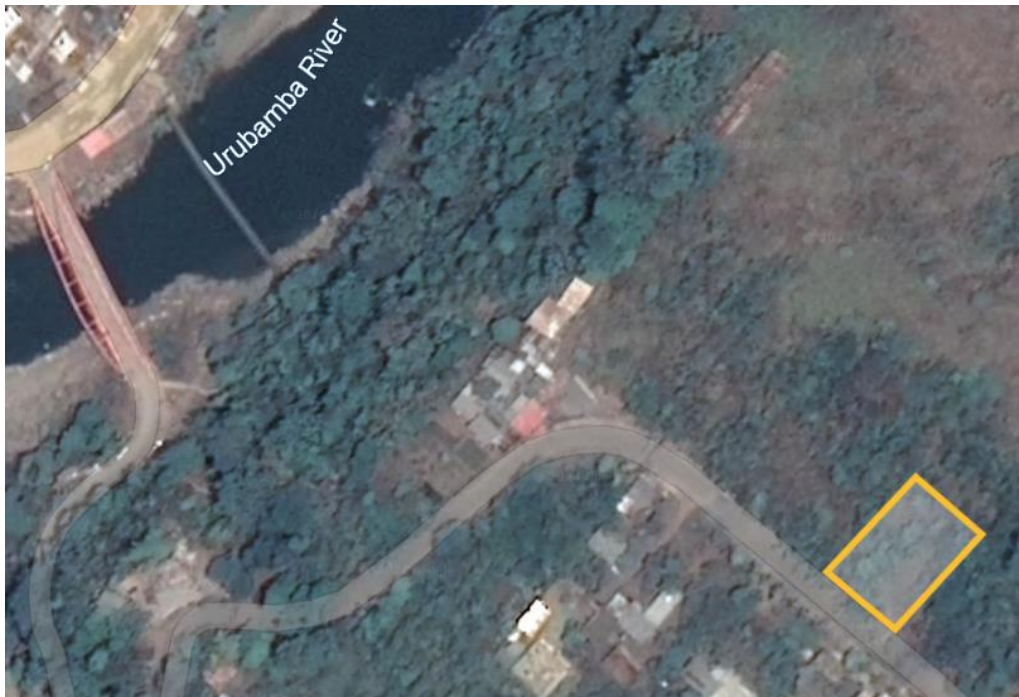


Fuente: (Google Maps, 2024)

La Figura 16 muestra la macro localización de la planta de producción de fruta deshidratada y su acceso a la carretera que facilita el transporte del producto final desde Echarate hacia el terminal portuario del Callao.

Figura 17

Mapa de la micro localización de la planta de producción de fruta deshidratada



Nota: Perímetro=128m, Área=1000 m². Fuente: (Google Earth, 2024)

La Figura 17 muestra la micro localización de la planta de producción de mango y piña deshidratados en el distrito de Echarate, que cuenta con un área total de 1000 m².

3.2. Tamaño del proyecto

El tamaño del proyecto está relacionado directamente con la disponibilidad de materia prima, demanda proyectada del producto, tecnología de deshidratación y la rentabilidad. Al establecer el tamaño de planta, se busca optimizar la inversión, maximizar la productividad y asegurar que sea sostenible y rentable a largo plazo.

3.2.1. Tamaño – Mercado

La relación entre el tamaño del proyecto y el mercado se basa en el estudio de la demanda de frutas deshidratadas en Estados Unidos, donde se evidencia la existencia de una demanda insatisfecha (ver Tabla 24). La producción de mango y piña en la provincia de La Convención no es suficiente para cubrir el 100% de esa demanda insatisfecha, por lo que se

proyecta atender un 1% de la demanda insatisfecha de mango deshidratado y un 3,3% de la demanda insatisfecha de piña deshidratada en dicho mercado.

3.2.2. *Tamaño – Recurso productivo*

La relación entre el tamaño y los recursos productivos permite evaluar la disponibilidad de los recursos necesarios para la producción de mango y piña deshidratados. Para ello, se analiza la oferta proyectada de estas frutas en la provincia de La Convención – Cusco.

Tabla 37

Oferta proyectada de mango y piña en La Convención-Cusco

Año	Oferta proyectada de mango (TM)	Oferta proyectada de piña (TM)
2024	1094.00	10759.00
2025	1026.00	11270.00
2026	1220.00	11781.00
2027	1151.00	12292.00
2028	1345.00	12803.00
Suma	5837.00	58904.00
Promedio	1167.00	11781.00

Nota: Los valores que se muestran son el resultado de la proyección de la data desde el año 2024 al 2028. Fuente: Tabla 21 y 22.

La Tabla 37 presenta la oferta proyectada de mango y piña para los próximos cinco años. En consecuencia, para satisfacer la demanda insatisfecha estimada, se pretende utilizar aproximadamente el 43% de la oferta disponible de mango en La Convención y el 17% de la oferta de piña.

3.2.3. *Tamaño – Tecnología y procesos*

En un contexto de creciente demanda de frutas deshidratadas, la capacidad de producción debe adaptarse a las necesidades del mercado, lo que requiere la implementación de tecnologías adecuadas para diferentes escalas de operación. Un tamaño adecuado de la

planta no solo optimiza el uso de los recursos, sino que también facilita la inversión en tecnología avanzada, la cual puede mejorar la conservación de frutas y los procesos de deshidratación tales como:

- Deshidratación por convección.
- Deshidratación por ósmosis.
- Deshidratación por liofilización.
- Deshidratación por microondas.

Con el avance de la tecnología, los productores tienen acceso a equipos que optimizan el proceso de deshidratación, reducen el consumo energético y garantizan un producto final de alta calidad. Además, el equipamiento para la planta no será un factor limitante para la producción, dado que existe una amplia disponibilidad de equipos en la industria tanto nacional como internacional.

A continuación, se muestra el listado de los equipos y máquinas a utilizar en el proyecto:

- Máquina de lavado.
- Máquina de escaldado.
- Tanque de enfriado.
- Máquina peladora de mango.
- Máquina peladora de piña.
- Máquina cortadora.
- Máquina pulverizadora.
- Horno túnel de microondas al vacío.
- Empaquetadora.

3.2.4. *Tamaño – rentabilidad*

Para el proyecto, la rentabilidad se determina a través de diversos indicadores financieros, los cuales se evalúan en el capítulo del estudio económico y financiero. A continuación, en la Tabla 38 se presentan dichos indicadores.

Tabla 38
Indicadores de rentabilidad

Indicadores de rentabilidad	
VANE	Costo de Oportunidad del Capital
VANF	Valor Actual Neto Financiero
TIRE	Tasa Interna de Retorno Económica
TIRF	Tasa Interna de Retorno Financiera
B/C	Relación costo – beneficio
PRI	Periodo de Recuperación de la Inversión

Nota: Elaborado por las autoras

3.2.5. *Tamaño óptimo de planta*

Para determinar el tamaño óptimo de la planta, se llevó a cabo un estudio previo en el que se analizó la relación entre tamaño - mercado, tamaño - recursos productivos, tamaño - tecnología, y tamaño - rentabilidad. Este análisis identificó la disponibilidad de materia prima como un factor limitante para la capacidad de producción. Por lo tanto, el proyecto proyecta cubrir el 1 % de la demanda insatisfecha real de mango deshidratado y el 3,3 % de la demanda insatisfecha de piña deshidratada.

La Tabla 39 presenta el mercado potencial teórico de mango deshidratado, estimado en 6,625.69 TM/año, y de piña deshidratada, calculado en 6,008.87 TM/año, lo que da un total de 12,634.57 TM/año. Esta cifra representa una producción considerablemente alta de mango y piña deshidratados.

Tabla 39*Tamaño de planta teórico de mango y piña para Estados Unidos*

Unidad De Medida / Tamaño de planta Teórico	TM/Año	TM/Día	TM/H
Mercado Potencial Teórico De Mango Deshidratado	6625.69	18.9	0.8
Mercado Potencial Teórico De Piña Deshidratada	6008.87	17.2	0.7
Total	12634.57	36.1	1.5

Nota: Elaborado por las autoras.

Tabla 40*Tamaño de planta real de mango y piña para estados Unidos*

Unidad De Medida / Tamaño de planta Real	TM/Año	TM/Día	TM/H
Mercado Potencial Real De Mango Deshidratado	66.26	0.66	0.066
Mercado Potencial Real De Piña Deshidratada	198.29	0.66	0.055
Total	264.55	1.53	0.121

Nota: Elaborado por las autoras.

El proyecto toma en cuenta la demanda insatisfecha real. La Tabla 40 presenta la demanda insatisfecha real de mango, equivalente al 1 % de la demanda insatisfecha teórica, lo que representa 66.26 TM/año. Para la piña deshidratada, se estima que la producción real cubrirá el 3.3 % de la demanda insatisfecha teórica, equivalente a 198.29 TM/año.

3.3. Ingeniería del proyecto

En la ingeniería del proyecto se incluye el periodo operativo estimado de la planta, la selección del proceso productivo, el diagrama de flujo del mismo, así como los balances de materia y energía. También se determina la capacidad de producción, se selecciona y distribuye

la maquinaria y los equipos en la planta industrial. Así como también, los planos de distribución de la planta.

La producción de fruta deshidratada requiere un conjunto de procesos que aseguren la calidad del producto y la eficiencia en el uso de recursos. En este contexto, la ingeniería del proyecto se enfoca en optimizar las operaciones para garantizar que la fruta sea procesada en condiciones controladas, preservando así la calidad del producto.

3.3.1. Periodo operacional de la planta

Se estima un periodo operacional de la planta de 5 años, en el cual, durante el primer año, se producirá el 70 % de la demanda insatisfecha para el proyecto. En el segundo año, se cubrirá el 80%; el tercer año, el 90%; en el cuarto y quinto año, el 100%. Estas variaciones se deben a lo siguiente:

- **Demanda del Mercado:** La incertidumbre sobre la aceptación del producto lleva a una producción conservadora para evitar excedentes.
- **Establecimiento de la Marca:** Se requiere inversión en marketing, limitando la capacidad de producción destinada a ventas.
- **Optimización de Procesos:** Con el tiempo, se identifican mejoras en el proceso que permiten un aumento gradual de la producción.

El periodo operacional de la planta en un año se llevará a cabo de acuerdo a la disponibilidad de materia prima (Ver Tabla 31 y 32), donde se evidencia la estacionalidad del mango y piña.

3.3.2. Selección del proceso productivo

La selección del proceso productivo para la producción de fruta deshidratada constituye una etapa clave que determina la eficiencia, calidad y rentabilidad del producto final. Esta

decisión se fundamenta en criterios de evaluación como el tipo de proceso, los factores económicos y la calidad del producto final.

Existen varios métodos de deshidratación, como la deshidratación por convección, por ósmosis, por liofilización (secado por congelación) y por microondas al vacío, cada uno con sus respectivas ventajas y desventajas en términos de costos, inversión inicial, eficiencia energética y calidad del producto. A continuación, se detallan los métodos de deshidratación:

3.3.2.1. Métodos de deshidratación.

Deshidratación por Convección. El método de deshidratación por convección utiliza un secador de bandejas dentro de un horno que emite calor, evaporando el agua contenida en la fruta. Este equipo se caracteriza por estar completamente cerrado y aislado. Las frutas se colocan en bandejas, cuya elección, ya sean lisas o enrejadas, depende del tamaño de la producción y del tipo de equipo utilizado.

El propósito de este método es evaporar la mayor cantidad de agua contenida en la fruta. En este proceso, el vapor de agua, generado por el calor al extraer el agua de la fruta, se mezcla con el aire circundante, lo que permite eliminar el vapor en el medio. El flujo de aire puede provenir de un sistema estático, en el cual las bandejas se colocan de manera fija y el aire circula de forma uniforme sobre todo el material, o de un sistema dinámico, en el que los alimentos se trasladan en bandejas móviles. Para obtener fruta deshidratada de buena calidad, es fundamental controlar la temperatura, que no debe exceder los 75 °C, ya que un exceso puede afectar las propiedades nutricionales de la fruta. Este proceso se lleva a cabo por lotes (Urdampilleta, 2016).

El método convencional es el más recomendable, ya que los costos de implementación no son muy elevados (Urdampilleta, 2016).

Deshidratación por Ósmosis. El método de deshidratación osmótica combina los mecanismos de deshidratación por flujo de aire caliente y ósmosis a través de una membrana (Urdampilleta, 2016). Este proceso reduce el contenido de agua en un 50-60 % y aumenta la concentración de sólidos solubles, lo que, tras un secado con aire caliente o congelación, da como resultado un producto de buena calidad organoléptica. En este método, la fruta entra en contacto con una solución concentrada de alcohol, sales y/o azúcares, donde ocurre una doble transferencia de materia (Spiazzi & Mascheroni, 2001):

- El agua se transfiere del producto a la solución, junto con sustancias naturales como azúcares, vitaminas y pigmentos.
- Los solutos de la solución se transfieren al fruto (Spiazzi & Mascheroni, 2001).

El proceso de ósmosis requiere más tiempo que el método de deshidratación por convección. Además, el producto final es menos estable a temperatura ambiente, por lo que se necesitan otros procesos secundarios para su almacenamiento prolongado (Vera & Castro, 2017).

Deshidratación por Liofilización. El método de deshidratación por liofilización, también conocido como *freeze drying*, consiste en congelar la fruta y luego reducir la presión, lo que permite que el agua congelada pase a un estado de sublimación directa (de sólido a gas), siempre y cuando la temperatura y la presión se mantengan por debajo de las condiciones del punto triple. Esta tecnología se emplea generalmente cuando se busca intensificar el sabor, color y aroma, manteniendo los más altos niveles nutricionales y logrando una rehidratación instantánea. Además, tiene la ventaja de minimizar la alteración física del fruto (Urdampilleta, 2016); sin embargo, la inversión en equipamiento es significativamente mayor, siendo hasta tres veces más costosa que otros métodos. (Vera & Castro, 2017).

El método de deshidratación por liofilización puede ser precedido por un pretratamiento con ultrasonido o deshidratación osmótica con el fin de acelerar el proceso de deshidratación (Vera & Castro, 2017).

Deshidratación por microondas. La deshidratación por microondas es una tecnología utilizada para extraer agua de las sustancias de manera rápida, suave y energéticamente eficiente. Este proceso elimina el agua mediante la aplicación de vacío en un recipiente cerrado, donde el agua se evapora al disminuir la presión y se extrae en forma de vapor. La cámara se calienta para mantener una temperatura adecuada, ya que la evaporación provoca un descenso de la misma. El proceso emplea una bomba de vacío que permite extraer la humedad evaporada, garantizando un secado uniforme tanto en el interior como en el exterior del producto. Esta técnica es ideal para deshidratar frutos delicados que puedan dañarse o disminuir su calidad si se secan mediante calor (Busch, 2023).

El método de deshidratación por microondas al vacío, comparado con el de ósmosis, ofrece una mayor calidad. No obstante, desde una perspectiva económica, se estima que requiere una inversión significativamente mayor en comparación con el método convectivo (Urdampilleta, 2016).

El proceso productivo para la obtención de mango y piña deshidratados se selecciona según criterios de evaluación que consideran el tipo de proceso, el aspecto económico y la calidad del producto final, con el objetivo de maximizar la rentabilidad y adaptarse a las demandas del mercado.

En la Tabla 41 se evalúan las tecnologías de deshidratación en términos económicos y de calidad del producto final, determinándose que la tecnología de microondas es la más adecuada. Esta tecnología permite un proceso continuo, lo que facilita la producción de grandes

volúmenes de fruta deshidratada con mejor calidad y en menor tiempo, a pesar de requerir una inversión inicial elevada.

Tabla 41

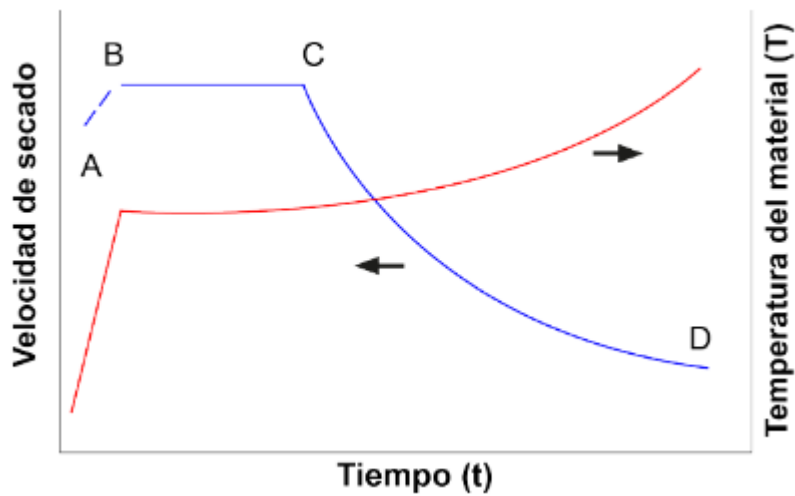
Cuadro comparativo de las tecnologías de deshidratación de fruta.

Tecnologías	Criterios de evaluación		
	Proceso	Económico	Calidad del producto final
Convectivo	No continuo	Bajo	Menor pérdida de valor nutricional y es estable a temperatura ambiente. Las propiedades de masa, firmeza, disminución del peso
Osmótica	No continuo	Medio	El producto final es poco estable a temperatura ambiente
Liofilización	No continuo	Alto	El producto posee mayor intensidad en sabor, color, aroma, altos niveles nutritivos y rehidratación instantánea; también tiene como ventaja de que la alteración física del fruto es mínima.
Vacío o microondas	Continuo	Alto	Esta tecnología permite un secado uniforme, tanto en el interior como en el exterior y es adecuada para deshidratar frutos delicados.

Fuente. (Urdampilleta, 2016), (Vera & Castro, 2017), (Busch, 2023)

Ventajas:

- Mayor velocidad de calentamiento, lo que reduce el tiempo de secado.
- Calentamiento uniforme.
- Alta eficiencia energética.
- Control del calentamiento rápido, preciso y eficiente.
- Se obtiene mejor calidad de producto.
- Proceso de calentamiento limpio.

Figura 18*Curva de secado de un sólido húmedo*

Fuente: (Moreno, Hernández Maqueda, & Bellasteros , 2017)

En la Figura 18 se muestra el diagrama de velocidad de secado y temperatura del material en función del tiempo. La curva de color azul, correspondiente a la curva de secado, se observa un primer tramo (A – B) en el que se produce un aumento tanto en la temperatura del alimento a deshidratar como en la velocidad de secado. A continuación, en el tramo (B – C), la velocidad de secado se mantiene constante, lo que se denomina periodo de velocidad constante. Durante este tramo, la difusión del agua a través del sólido es lo suficientemente rápida como para mantener condiciones saturadas en su superficie. Finalmente, en el tramo (C – D), se observa un descenso en la velocidad de secado, debido a que la difusión interna del agua no logra mantener las condiciones de saturación en la superficie de la partícula. Asimismo, en este periodo, el material se encuentra parcialmente húmedo. A continuación, se inicia el periodo en el que la superficie del material se seca por completo (Moreno, Hernández Maqueda, & Bellasteros , 2017).

Las velocidades de secado son difíciles de predecir para un producto determinado, especialmente durante el periodo de velocidad decreciente (C – D). Generalmente, para determinar estas velocidades se requieren métodos experimentales en condiciones controladas.

3.3.2.2. Proceso productivo de deshidratación por el método de microondas al vacío.

Proceso productivo de elaboración de mango deshidratado

- **Selección de mango**

Los mangos se seleccionan en función de su concentración de azúcares, la cual debe estar entre 12 a 16 °Bx, y contar con una pulpa firme. Aquellos con una concentración superior a 16 °Bx o que presenten signos de descomposición deben ser descartados.

- **Lavado**

La operación de lavado se realiza con agua para eliminar las impurezas presentes en la fruta, tales como polvo, hojas, ramas, entre otras.

- **Escaldado**

El mango se sumerge en un recipiente con agua a 95 °C durante un periodo de 30 segundos; con el propósito de inactivar las enzimas, reducir la carga microbiana; además de ablandar el mango, evitando que se vuelva demasiado duro o gomoso después de la deshidratación.

- **Enfriado**

Después del escaldado, el mango se sumerge en agua a 5°C para enfriarlo.

- **Pelado**

En la operación de pelado, las cáscaras de los mangos se retiran utilizando una máquina especializada. Posteriormente, estos residuos orgánicos son recolectados y enviados para su aprovechamiento en la elaboración de compost.

- **Extracción de semillas**

Para extraer las semillas, se realiza un corte por la mitad y, a continuación, se efectúa otro corte que divide el mango en cuatro partes. Las semillas extraídas se envían para la elaboración de compost.

- **Cortado o laminado**

Los mangos se cortan en tajadas de 0.5 cm de grosor utilizando una máquina laminadora, asegurándose de que las cuchillas estén bien afiladas.

- **Neutralizado**

En un equipo de aspersión, se prepara una solución de ácido ascórbico al 5 %. Posteriormente, se introducen las tajadas de mango en esta solución durante cinco minutos, con el propósito de evitar la oxidación en el proceso de deshidratación.

- **Deshidratación**

En un secador de microondas al vacío, se colocan las tajadas de mango de 0.5 cm de espesor, los cuales se separan entre sí para garantizar un secado uniforme. La operación se realiza a una temperatura de 70 °C, aplicando vacío para incrementar la eficiencia y velocidad del secado.

- **Envasado o empaque**

Se empaacan y sellan los productos en una máquina de envasado al vacío, la cual elimina el aire del envase antes de sellarlo. Este proceso es crucial para envasar productos calientes y reduce el riesgo de oxidación y crecimiento microbiano al crear condiciones anaeróbicas. Las tajadas de mango deshidratado se envasan en empaques compuestos por tres capas: polipropileno orientado y metalizado (MOPP), aluminio (AL) y polietileno (PE), con una capacidad de 8 onzas por unidad. Posteriormente, se recomienda preservar la fruta en un lugar ventilado, seco.

Proceso productivo de elaboración de piña deshidratada

- **Selección de la piña**

Las piñas se seleccionan en función de su concentración de azúcares, la cual debe estar entre 12 a 14 °Bx. Aquellos con una concentración superior a 14 °Bx o que presenten signos de descomposición deben ser descartados.

- **Lavado**

La operación de lavado se lleva a cabo con agua para eliminar las impurezas que pueden estar presentes en la fruta, como polvo, hojas y ramas, entre otras.

- **Escaldado**

La piña se sumerge en un recipiente con agua a 95 °C durante un periodo de 1 a 2 minutos; con el propósito de inactivar las enzimas, reducir la carga microbiana; además de ablandar la piña, evitando que se vuelva demasiado duro o gomoso después de la deshidratación.

- **Enfriado**

Después del escaldado, la piña se sumerge en agua a 5°C para enfriarla y facilitar la siguiente operación.

- **Pelado**

En la operación de pelado, las cáscaras y las coronas de las piñas se retiran utilizando una máquina especializada. Posteriormente, estos residuos orgánicos son recolectados y enviados para la elaboración de compost.

- **Cortado o laminado**

La piña se corta en tajadas de 0.5 cm de grosor utilizando una máquina laminadora, asegurándose de que las cuchillas estén bien afiladas.

- **Neutralizado**

En un tanque, se prepara una solución de ácido ascórbico al 2 %. Posteriormente, las tajadas de piña se introducen en esta solución durante cinco minutos, con el propósito de evitar la oxidación y el pardeamiento durante el proceso de deshidratación.

- **Deshidratación**

En un secador de microondas al vacío, se colocan las tajadas de piña de 0.5 cm de espesor, los cuales se separan entre sí para garantizar un secado uniforme. La operación se realiza a una temperatura de 64 °C, utilizando un proceso continuo de vacío.

- **Envasado o empaque**

Se empaican y sellan los productos en una máquina de envasado al vacío, la cual elimina el aire del envase antes de sellarlo. Este proceso es crucial para envasar productos calientes y reduce el riesgo de oxidación y crecimiento microbiano al crear condiciones anaeróbicas. Las

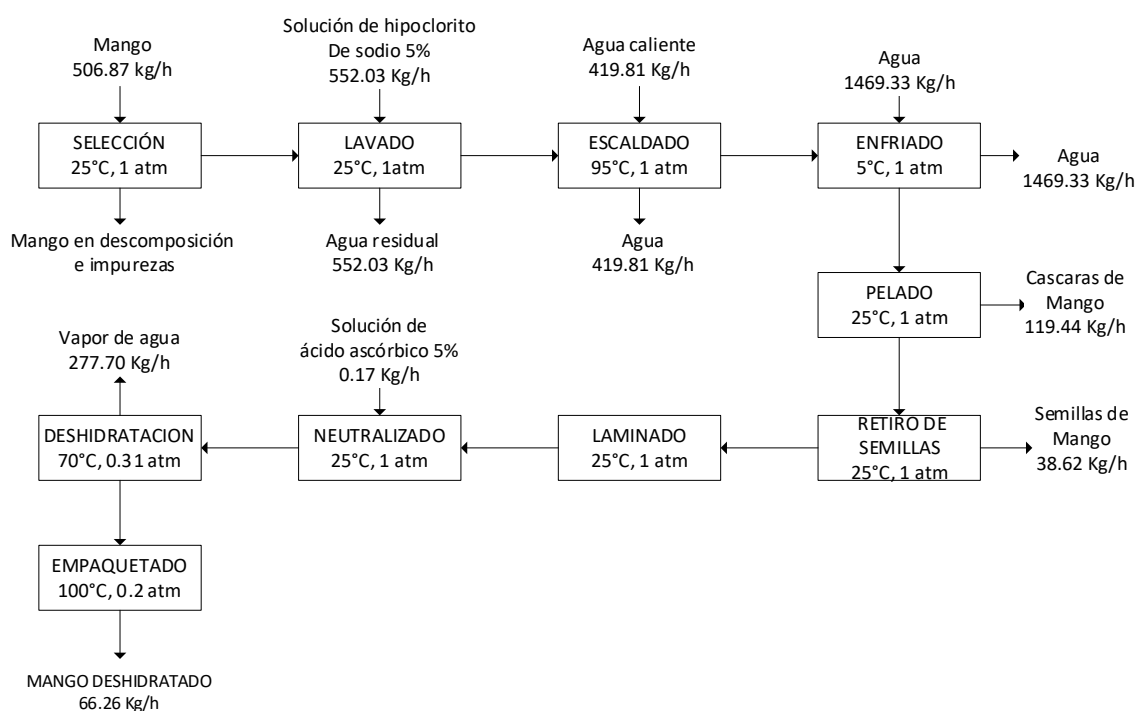
tajadas de piña deshidratada se envasan en empaques compuestos por tres capas: polipropileno orientado y metalizado (MOPP), aluminio (AL) y polietileno (PE), con una capacidad de 8 onzas por unidad. Posteriormente, se recomienda preservar la fruta en un lugar ventilado, seco.

3.3.2.3. Diagramas de bloques.

Las Figuras 19 y 20 reflejan las operaciones para la obtención de mango y piña deshidratados mediante diagramas de bloques.

Figura 19

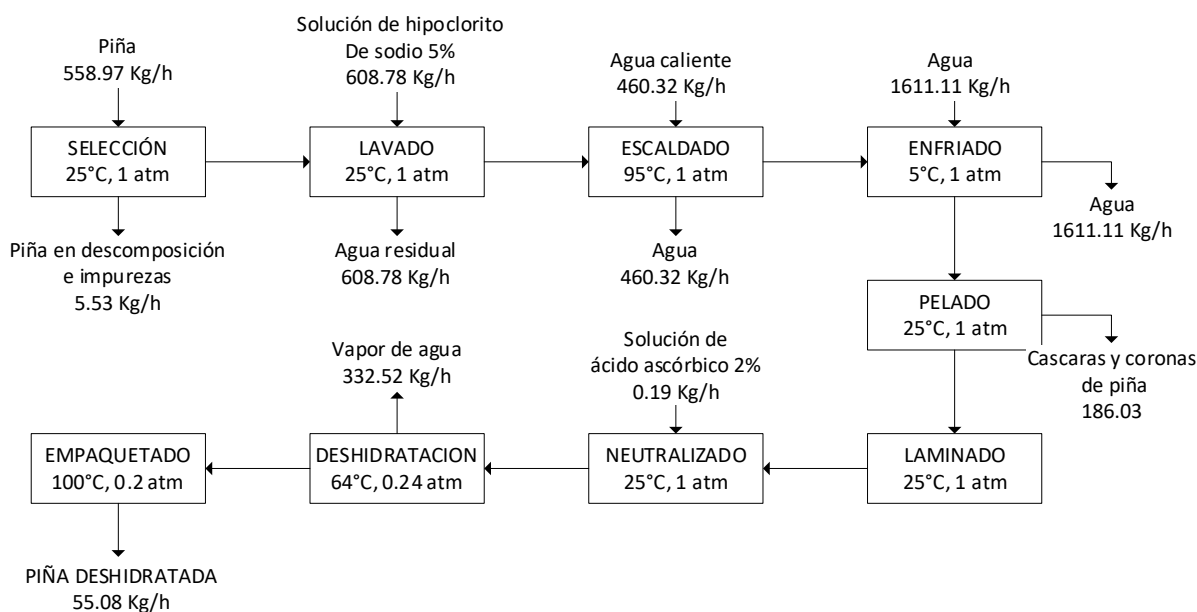
Diagrama de bloques del proceso de producción de mango deshidratado



Nota. La descripción del proceso productivo del diagrama de bloques del mango deshidratado se da en el ítem 3.3.2.2.

Figura 20

Diagrama de bloques del proceso de producción de piña deshidratada

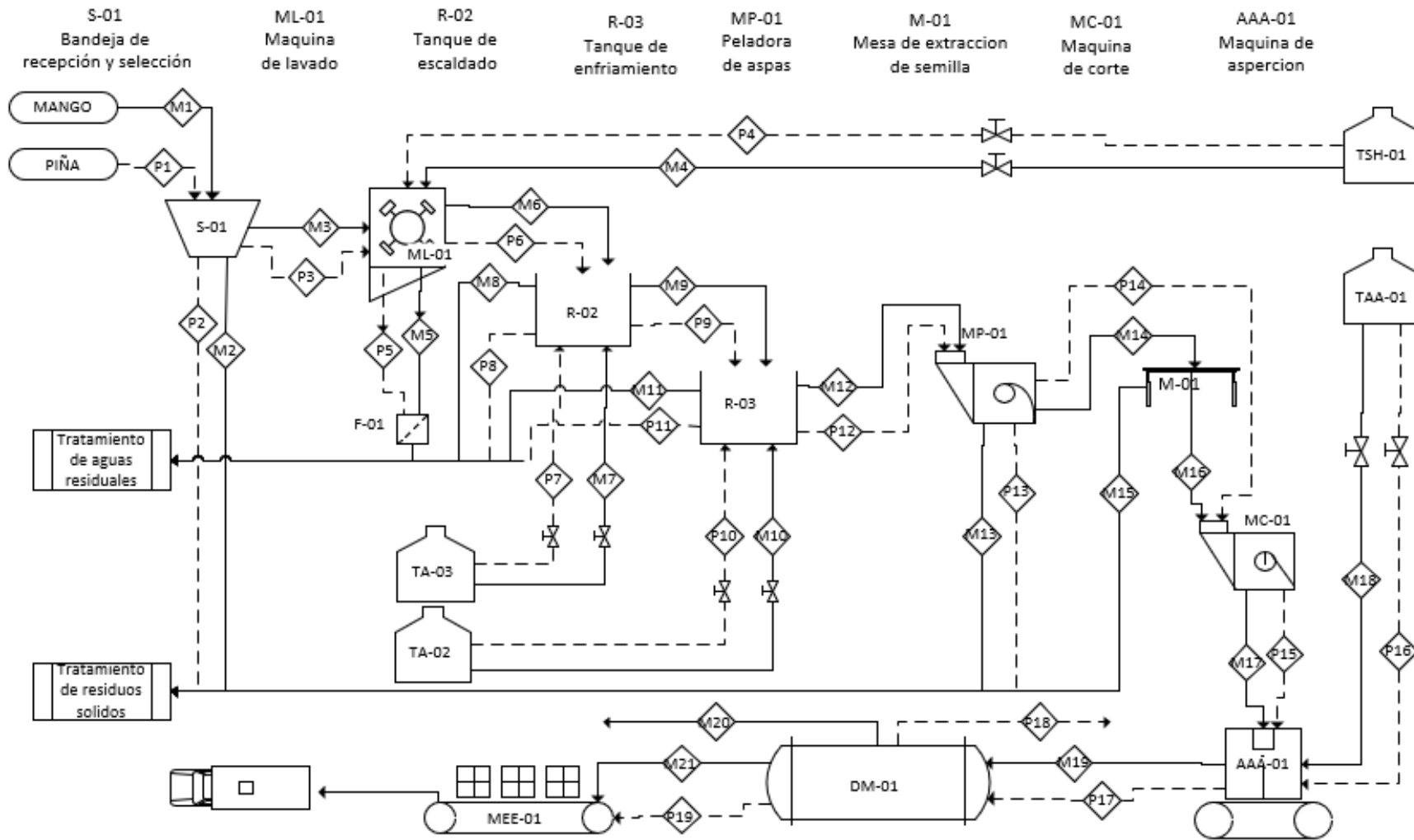


Nota. La descripción del proceso productivo del diagrama de bloques de la piña deshidratada se da en el ítem 3.3.2.2.

3.3.2.4. Diagramas de flujo.

Los diagramas de flujo facilitan la identificación de las operaciones involucradas en la producción de mango y piña deshidratados. En la Figura 21 se presenta el diagrama de flujo correspondiente al proceso de obtención de mango y piña deshidratados.

Figura 21
Diagrama de flujo del proceso de obtención de mango deshidratado



Nota. Elaborado por las autoras.

3.3.2.5. Balances de materia

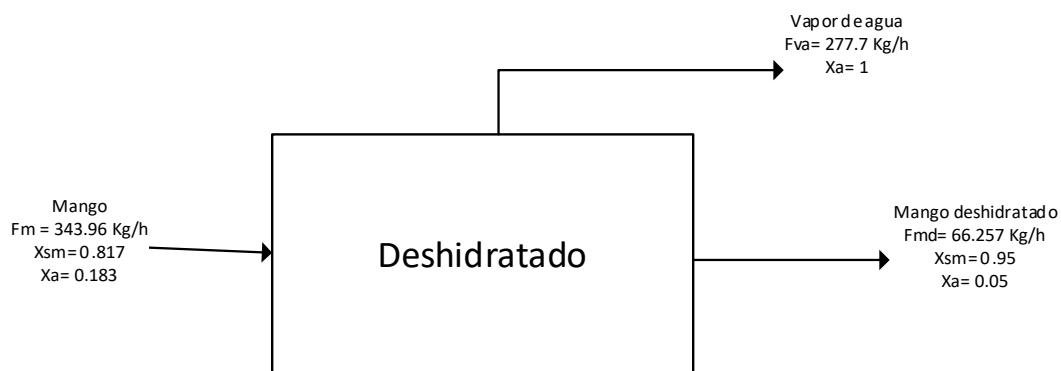
El balance de materia para un proceso de secado se realiza considerando el sistema como un sistema binario, en el que se asume que el alimento está compuesto únicamente por dos componentes: agua y material sólido. Este último se compone de macronutrientes, proteínas, vitaminas y diversos minerales. El balance de materia se basa en el principio termodinámico de conservación de la materia (ver ecuación 3).

$$\text{Masa que entra} = \text{Masa que sale} \quad (3)$$

Por lo tanto, las Figuras 22 y 23 presentan los diagramas de entradas y salidas en la operación de deshidratado de mango y piña.

Figura 22

Diagrama de entrada y salida de la operación de deshidratado de mango



Por lo tanto, se obtiene:

$$F_m * X_{sm} + F_m * X_a = F_{md} * X_{sm} + F_{md} * X_a + F_{va} * X_a \quad (4)$$

Donde:

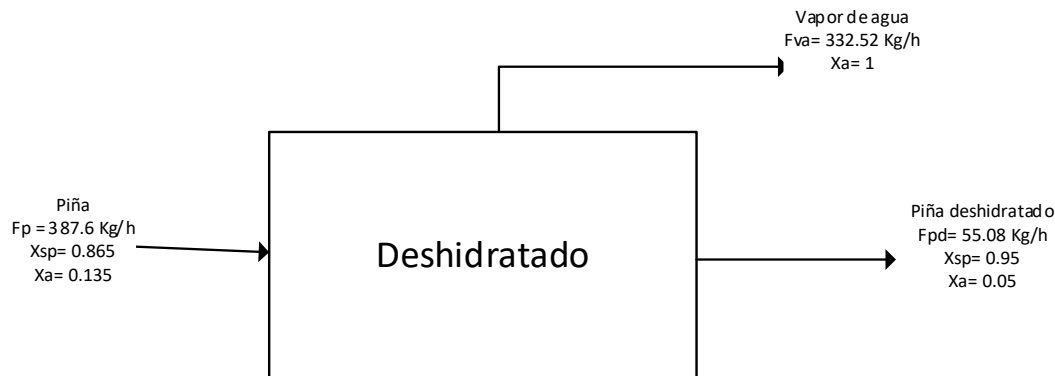
F_m = Entrada de flujo másico de mango.

F_{md} , F_{va} = Salida de flujos másicos de mango deshidratado y vapor de agua.

X_{sm} , X_a = Fracción porcentual de sólidos y agua del mango.

Figura 23

Diagrama de entrada y salida de la operación de deshidratado de piña



Por lo tanto, se obtiene:

$$F_p * X_{sp} + F_p * X_a = F_{pd} * X_{sp} + F_{pd} * X_a + F_{va} * X_a \quad (5)$$

Donde:

F_p = Entrada de flujo másico de piña.

F_{pd} , F_{va} = Salida de flujos másicos de piña deshidratada y vapor de agua.

X_{sp} , X_a = Fracción porcentual de sólidos y agua de la piña.

La ecuación 3 se utiliza en cada proceso u operación para calcular los flujos de entrada y salida, cuyos resultados se presentan a continuación en las Tablas 42 y 43.

- **Balance de materia de mango deshidratado**

Según la Tabla 42, para la producción de 66.26 kg de mango deshidratado se requiere 506.87 kg de mango, 552.03 kg de hipoclorito de sodio al 5 %, 359.84 kg de agua a 95 °C, 1 259.42 kg de agua a 5°C y 0.17 kg de solución de ácido ascórbico al 5 %.

Número de línea	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21
Temperatura (°C)	25	25	25	25	25	25	25	70	70
Presión (atm)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Flujo másico (kg/hr)									
Mango	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Residuo orgánico (mangos en descomposición, cáscaras y semillas)	119.44	38.62	38.62	0	0	0	0	0	0
Sol. de hipoclorito de sodio 5%	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agua residual	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agua	0	0	0	0	0	0	0	0	3.31
Pulpa de mango	0	343.79	0	343.79	0	0	0	0	0
Pulpa de mango laminado	0	0	0	0	343.79	0	0	0	0
Sol. de ácido ascórbico 5%	0	0	0	0	0	0.17	0	0	0
Pulpa laminada neutralizada	0	0	0	0	0	0	343.95	0	0
Vapor de agua	0	0	0	0	0	0	0	277.70	0
Mango deshidratado	0	0	0	0	0	0	0	0	66.26

Nota: Elaborado por las autoras

Número de línea	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19
Temperatura (°C)	25	25	25	25	25	64	64
Presión (atm)	1	1	1	1	1	1	1
Flujo másico (kg/hr)							
Piña	0	0	0	0	0	0	0
Residuo orgánico (piñas en descomposición, cáscaras, coronas)	186.03	0	0	0	0	0	0
Sol. de hipoclorito de sodio 5%	0	0	0	0	0	0	0
Agua residual	0	0	0	0	0	0	0
Agua	0	0	0	0	0	0	2.75
Pulpa de piña	0	387.41	0	0	0	0	0
Pulpa de piña laminada	0	0	387.41	0	0	0	0
Sol. de ácido ascórbico 2%	0	0	0	0.19	0	0	0
Pulpa laminada neutralizada	0	0	0	0	387.6	0	0
Vapor de agua	0	0	0	0	0	332.52	0
Piña deshidratada	0	0	0	0	0	0	55.08

Nota: Elaborado por las autoras.

Según la tabla 43, para la producción de 55.08 kg de piña deshidratada se requiere 558.97 kg de piña, 608.78 kg de hipoclorito de sodio al 5 %, 398.50 kg de agua a 95 °C, 1394.75 kg de agua a 5°C y 0.19 kg de solución de ácido ascórbico al 2 %.

El rendimiento del producto relaciona la cantidad de producto final obtenido con respecto a la materia prima utilizada. En el caso del mango deshidratado, se obtiene un rendimiento del 13%, el cual se encuentra dentro del rango típico de 10-15% (Sánchez Gómez, 2016). Este valor indica una utilización eficiente de los recursos durante el proceso de deshidratación. Por otro lado, para la producción de piña deshidratada, el rendimiento alcanza un 9.85%, ubicándose dentro del rango estándar de 8-12% (Cabrera Palomino & Santisteban Culqui, 2022), lo que indica un desempeño aceptable en la conversión de materia prima en producto final.

3.3.2.6. Balance de energía.

El balance de energía del proceso de obtención de mango y piña deshidratados se elabora para determinar el requerimiento energético de cada máquina o equipo involucrado en el proceso.

La ecuación general se basa en la primera ley de la termodinámica, que establece:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Energía que sale} \\ \text{del sistema} \end{array} \right\} - \left\{ \begin{array}{l} \text{Energía que entra} \\ \text{al sistema} \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{l} \text{Energía transferida} \\ \text{en el sistema} \end{array} \right\} \quad (6)$$

Balance de energía para el mango

- **Balance de energía para el escaldado de mango.**

A continuación, se calcula el calor necesario para calentar el mango a 95°C:

$$Q_{\text{absorbido}} = m_{\text{mango}} \times c_{\text{mango}} \times \Delta T_{\text{mango}} \quad (7)$$

Donde:

$Q_{\text{absorbido}}$ = Calor absorbido en Kilojoules

m_{mango} = Masa del mango en Kg

C_{mango} = Capacidad calorífica del mango en $J/(kg \cdot ^\circ C)$

ΔT_{mango} = Cambio de temperatura en grados Celsius, por lo tanto:

$$\Delta T_{\text{mango}} = 95 ^\circ C - 25 ^\circ C = 70 ^\circ C$$

Reemplazando en la ecuación 6 con los datos se tiene:

$$Q_{\text{absorbido}} = 501.85 \text{ kg} \times 3500 \frac{J}{\text{kg} \cdot ^\circ C} \times 70 ^\circ C$$

$$Q_{\text{absorbido}} = 122\ 953.25 \text{ kJ}$$

$$Q_{\text{absorbido}} = 34.15 \text{ kW}$$

El calor necesario para calentar el mango es de 122 953.25 kJ.

Se calcula el calor total suministrado al sistema, considerando una pérdida de calor del 10%:

$$Q_{\text{total}} = \frac{Q_{\text{absorbido}}}{1 - \text{pérdidas}} \quad (8)$$

Donde:

Q_{total} = Calor total suministrado al sistema en Kilojoules

$Q_{\text{absorbido}}$ = Calor absorbido en Kilojoules

pérdidas = pérdidas de calor

$$Q_{\text{total}} = \frac{122\ 953.25 \text{ kJ}}{1 - 0.1}$$

$$Q_{\text{total}} = 136\ 614.72 \text{ kJ}$$

$$Q_{\text{total}} = 37.95 \text{ kW}$$

La energía total suministrado en el escaldado de mango es de 136 614.72 kJ.

Por lo tanto, se calcula el calor residual en el agua:

$$Q_{\text{residual}} = Q_{\text{total}} - Q_{\text{absorbido}} \quad (9)$$

Donde:

$Q_{residual}$ = Calor residual en el agua en Kilojoules

Q_{total} = Calor total suministrado al sistema en Joules

$Q_{absorbido}$ = Calor absorbido en Joules

Reemplazando en la ecuación, se tiene:

$$Q_{residual} = Q_{total} - Q_{absorbido}$$

$$Q_{residual} = 136\,614.72\,kJ - 122\,953.25\,kJ$$

$$Q_{residual} = 13\,661.47\,kJ$$

$$Q_{residual} = 3.79\,kW$$

El calor residual en el agua es de 13 661.47 kJ.

En este balance, se suministra 136 614.72 kJ de calor total, de los cuales 122 953.25 kJ son absorbidos por el mango para alcanzar la temperatura de escaldado, mientras que 13 661.47 kJ quedan como calor residual en el sistema.

- **Balance de energía para el enfriado de mango.**

En el proceso de enfriamiento, se utiliza agua a 5 °C. Por lo tanto, se calcula la cantidad de agua necesaria para reducir la temperatura del mango de 95 °C a 25 °C, considerando que el calor perdido por el mango es igual al calor ganado por el agua. Por lo tanto:

$$m_{mango} \times c_{mango} \times \Delta T_{mango} = m_{agua} \times c_{agua} \times \Delta T_{agua} \quad (10)$$

$$-Q_{mango} = Q_{agua}$$

Se alcanza el equilibrio térmico, entonces:

m_m = Masa del mango en kg

m_a = Masa de agua en kg

c_a = Capacidad calorífica del agua en $J/(kg \cdot ^\circ C)$

c_m = Capacidad calorífica del mango en $J/(kg \cdot ^\circ C)$

ΔT_{mango} = Cambio de temperatura del mango en grados Celsius

ΔT_{agua} = Cambio de temperatura del agua en grados Celsius

$$-501.85 \text{ kg} \times 3500 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \times (25 - 95)^\circ\text{C} = m_{\text{agua}} \times 4184 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \times (25 - 5)^\circ\text{C}$$

$$m_{\text{agua}} = 1\,469.33 \text{ kg}$$

La cantidad de agua requerida para enfriar el mango de 95°C a 25°C es 1 469.33 kg.

Por lo tanto, se calcula el calor ganado del agua es:

$$Q_{\text{agua}} = m_{\text{agua}} \times c_{\text{agua}} \times \Delta T_{\text{agua}} \quad (11)$$

Donde

Q_{agua} = Energía térmica en Joules

m_{agua} = Masa de agua en kg

c_{agua} = Capacidad calorífica del agua en $\text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$

$$\Delta T_{\text{agua}} = 25^\circ\text{C} - 5^\circ\text{C} = 20^\circ\text{C}$$

$$Q_{\text{agua}} = 1\,469.33 \text{ kg} \times 4184 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \times (25 - 5)^\circ\text{C}$$

$$Q_{\text{agua}} = 122\,953.5 \text{ kJ}$$

$$Q_{\text{agua}} = 34.2 \text{ kW}$$

El agua gana 122 953.5 kJ de calor al enfriar el mango.

- **Balance de energía para el enfriado de agua destinado a enfriar el mango.**

En la operación de enfriamiento, se requiere bajar la temperatura del agua de 25°C a 5°C para utilizarla en el enfriamiento del mango. Por consiguiente, se emplea la ecuación 12:

$$Q_{\text{agua}} = m_{\text{agua}} \times c_{\text{agua}} \times \Delta T_{\text{agua}} \quad (12)$$

Donde

Q_{agua} = Energía térmica en Joules

m_{agua} = Masa de agua en kg

c_{agua} = Capacidad calorífica del agua en $\text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$

$$\Delta T_{\text{agua}} = 5^\circ\text{C} - 25^\circ\text{C} = -20^\circ\text{C}$$

Reemplazando

$$Q_{agua} = 1\,469.33 \text{ kg} \times 4184 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \times (5 - 25)^\circ\text{C}$$

$$Q_{agua} = -122\,953.5 \text{ kJ}$$

$$Q_{agua} = 34.2 \text{ kW}$$

La energía requerida para enfriar el agua de 25 °C a 5 °C es de 34.2 KW.

Cálculo del trabajo realizado por el refrigerador para enfriar el agua a 5 °C

$$W = \frac{Q_{agua}}{COP} \quad (13)$$

Donde:

W = trabajo realizado por el refrigerador (kJ)

COP= coeficiente de rendimiento del refrigerador = 9.74

Q_{agua}= calor extraído del agua (kJ) = 105 388.5 kJ

Reemplazando en la ecuación

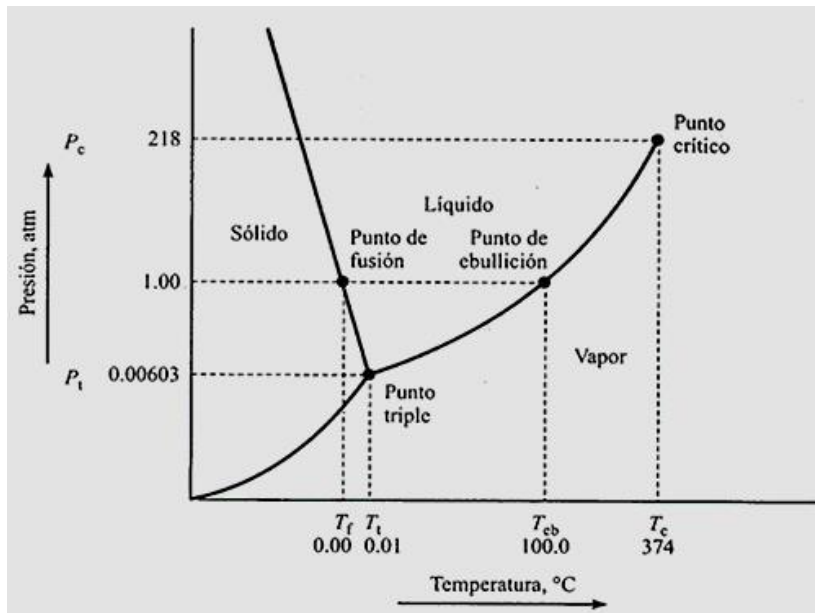
$$W = \frac{122\,953.5 \text{ kJ}}{9.74} = 12\,623.6 \text{ kJ}$$

$$W = 3.5 \text{ kW}$$

El trabajo que requiere el equipo para enfriar el agua de 25°C a 5°C es de 3.5 KW.

- **Balance de energía para el deshidratado de mango en el horno microondas al vacío.**

Mediante el diagrama de fases del agua, mostrado en la Figura 24, se identifica el área correspondiente a la fase vapor, en la cual es posible evaporar el agua presente en el mango a temperaturas inferiores a 100 °C al reducir la presión por debajo de 1 atm. Así, para deshidratar el mango a 70 °C, se requiere disminuir la presión a 31.16 kPa, minimizando así la pérdida de propiedades del mango y obteniendo un producto de mayor calidad.

Figura 24*Diagrama de fases del agua*

Fuente: (Manual Química, 2024)

Balance de energía del horno túnel de microondas al vacío

- La energía suministrada por el horno microondas se calcula mediante la ecuación 14.

$$Q_m = P_m * t_{op} \quad (14)$$

Donde:

Q_m = Energía suministrada por el generador de microondas en (Kj)

P_m = Potencia del generador de microondas en (KW)

t = Tiempo de operación en (horas) = 1

- Cálculo de la energía interna del mango

La energía interna del mango varía de acuerdo a la variación de la temperatura del mismo y se calcula mediante la ecuación 15.

$$Q_{calentamiento} = m_1 * C_p * (T_f - T_i) \quad (15)$$

Donde:

$m_1 = \text{Masa del mango seco (kg)} = 66.26$

$C_p = \text{Capacidad calorífica específica del producto (kJ/kg}^\circ\text{C)} = 3.5$

$T_f = \text{Temperatura final del producto (}^\circ\text{C)} = 70$

$T_i = \text{Temperatura inicial del producto (}^\circ\text{C)} = 25$

Reemplazando en la ecuación:

$$Q_{calentamiento} = 66.26 \text{ kg} * 3.5 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C} * (70^\circ\text{C} - 25^\circ\text{C})$$

$$Q_{calentamiento} = 10435.95 \text{ kJ}$$

El calor necesario para calentar el mango a 70 °C es de 10435.95 kJ.

- Cálculo de la energía para evaporar el agua

La energía requerida para evaporar el agua se calcula mediante la ecuación 16.

$$Q_{evaporacion} = m_{\text{agua evaporada}} * \lambda \quad (16)$$

Donde:

$Q_{evaporacion} = \text{Energía de evaporación}$

$m_{\text{agua evaporada}} = \text{masa de agua evaporada (kg)} = 277.7$

$\lambda = \text{calor latente de vaporización del agua (J/kg)} = 2260$

$$Q_{evaporacion} = 277.7 \text{ kg} * 2260 \text{ kJ/kg}$$

$$Q_{evaporacion} = 627602 \text{ kJ}$$

El calor necesario para evaporar el agua contenida en el mango es de 627602 kJ.

- Cálculo de las pérdidas de energía.

Las pérdidas de energía del sistema se deben a la eficiencia del sistema de microondas y a las pérdidas térmicas, representando una fracción de la energía total suministrada.

$$Q_{perdidas} = Q_{microondas} * (1 - \eta) \quad (17)$$

$$\eta = \frac{Q_{evaporacion}}{Q_{microondas}} * 100\%$$

Donde:

η = eficiencia del sistema de microondas al vacío

$$\eta = \frac{627602 \text{ kJ}}{911482.79 \text{ kJ}} * 100\%$$

$$\eta = 70 \% = 0.7$$

La eficiencia del equipo en cuanto a su capacidad de deshidratación es de 0.7.

$$Q_{perdidas} = 911482.79 \text{ kJ} * (1 - 0.7)$$

$$Q_{perdidas} = 273444.84 \text{ kJ}$$

La pérdida calorífica en el sistema de deshidratación es de 273444.84 kJ.

- Cálculo del balance de energía total (energía total requerida Q_t)

$$Q_t = Q_{calentamiento} + Q_{evaporacion} + Q_{perdidas} \quad (18)$$

$$Q_t = 10435.95 \text{ kJ} + 627602 \text{ kJ} + 273444.84 \text{ kJ}$$

$$Q_t = 911482.79 \text{ kJ}$$

La potencia requerida de la máquina de deshidratación por microondas al vacío se calcula utilizando la ecuación 14.

$$P_m * t_{op} = 911482.79 \text{ kJ}$$

$$P_m * 3600 \text{ s} = 911482.79 \text{ kJ}$$

$$P_m = 253 \text{ kW}$$

El calor total para deshidratar el mango a 70 °C es de 911482.79 kJ, el cual equivale a una potencia de 253 kW.

La Tabla 44 presenta el resumen del balance de energía y su respectivo costo asociado a la producción de mango deshidratado.

Tabla 44*Resumen del balance de energía y costo de energía para producción de mango deshidratado.*

Máquina de lavado							
Capacidad requerida del equipo	N° Equipos	Consumo de energía por equipo (KW/H)	Consumo total de energía (KW/H)	Costo de energía (S./) KW/H	Costo de energía (S./) KW/DIA	Costo de energía (S./) KW/Mes	Costo de energía anual (S./) KW/año
119.67 Kg	1	3.7	3.7	0.65	24.05	601.25	2 405
Tanque de escaldado							
Capacidad requerida del equipo	N° Equipos	Consumo de energía por equipo (KW/H)	Consumo total de energía (KW/H)	Costo de energía (S./) KW/h	Costo de energía (S./) KW/día	Costo de energía (S./) KW/Mes	Costo de energía anual (S./) KW/año
119.67 Kg/h	1	37.95	37.95	0.65	246.68	6 166.88	24 667.5
Máquina de enfriado							
Capacidad requerida del equipo	N° Equipos	Consumo de energía por equipo (KW/H)	Consumo total de energía (KW/H)	Costo de energía (S./) KW/H	Costo de energía (S./) KW/DIA	Costo de energía (S./) KW/Mes	Costo de energía anual (S./) KW/año
178.5 Kg/h	1	3.5	3.5	0.65	22.75	568.75	2 275
Máquina peladora de frutas							
Capacidad requerida del equipo	N° Equipos	Consumo de energía por equipo (KW/H)	Consumo total de energía (KW/H)	Costo de energía (S./) KW/H	Costo de energía (S./) KW/DIA	Costo de energía (S./) KW/Mes	Costo de energía anual (S./) KW/año
119.67 Kg/h	1	1.5	1.5	0.65	9.75	243.75	975
Maquina cortadora de mango							
Capacidad requerida del equipo	N° Equipos	Consumo de energía por equipo (KW/H)	Consumo total de energía (KW/H)	Costo de energía (S./) KW/H	Costo de energía (S./) KW/DIA	Costo de energía (S./) KW/Mes	Costo de energía anual (S./) KW/año
91.19 Kg/h	1	1.1	1.1	0.65	7.15	178.75	715
Maquina pulverizadora							
Capacidad requerida del equipo	N° Equipos	Consumo de energía por equipo (KW/H)	Consumo total de energía (KW/H)	Costo de energía (S./) KW/H	Costo de energía (S./) KW/DIA	Costo de energía (S./) KW/Mes	Costo de energía anual (S./) KW/año
0.041 Kg/h	1	2.5	2.5	0.65	16.25	406.25	1 625
Maquina horno túnel de microondas al vacío							
Capacidad requerida del equipo	N° Equipos	Consumo de energía por equipo (KW/H)	Consumo total de energía (KW/H)	Costo de energía (S./) KW/H	Costo de energía (S./) KW/DIA	Costo de energía (S./) KW/Mes	Costo de energía anual (S./) KW/año
82.02 Kg/h	1	253	253	0.65	1 644.5	41 112.5	164 450
Maquina envasadora al vacío							
Capacidad requerida del equipo	N° Equipos	Consumo de energía por equipo (KW/H)	Consumo total de energía (KW/H)	Costo de energía (S./) KW/H	Costo de energía (S./) KW/DIA	Costo de energía (S./) KW/Mes	Costo de energía anual (S./) KW/año
15.8 Kg/h	1	7	7	0.65	45.5	1 137.5	4 550
Total	8	310.25	310.25		2 016.63	50 415.63	201 662.5

Nota: Elaborado por las autoras.

Balance de energía para la producción de piña deshidratada

- **Balance de energía para el escaldado de piña.**

A continuación, se calcula el calor necesario para calentar la piña a 95°C:

$$Q_{\text{absorbido}} = m_{\text{piña}} \times c_{\text{piña}} \times \Delta T_{\text{piña}} \quad (19)$$

Donde:

$Q_{\text{absorbido}}$ = Calor absorbido en Kilojoules

$m_{\text{piña}}$ = Masa de la piña en Kg

$c_{\text{piña}}$ = Capacidad calorífica de la piña en $J/(kg \cdot ^\circ C)$

$\Delta T_{\text{piña}}$ = Cambio de temperatura en grados Celsius, por lo tanto:

$$\Delta T_{\text{piña}} = 95 \text{ } ^\circ C - 25 \text{ } ^\circ C = 70 \text{ } ^\circ C$$

Reemplazando en la ecuación 19 con los datos se tiene:

$$Q_{\text{absorbido}} = 553.44 \text{ kg} \times 3480 \frac{J}{\text{kg} \cdot ^\circ C} \times 70 \text{ } ^\circ C$$

$$Q_{\text{absorbido}} = 134\ 817.9 \text{ kJ}$$

$$Q_{\text{absorbido}} = 37.4 \text{ kW}$$

El calor necesario para calentar la piña es de 134 817.9 kJ.

Se calcula el calor total suministrado al sistema, considerando una pérdida de calor del 10%:

$$Q_{\text{total}} = \frac{Q_{\text{absorbido}}}{1 - \text{pérdidas}} \quad (20)$$

Donde:

Q_{total} = Calor total suministrado al sistema en Kilojoules

$Q_{\text{absorbido}}$ = Calor absorbido en Kilojoules

pérdidas = pérdidas de calor

$$Q_{\text{total}} = \frac{134\ 817.9 \text{ kJ}}{1 - 0.1}$$

$$Q_{\text{total}} = 149\ 797.7 \text{ kJ}$$

$$Q_{total} = 41.6 \text{ kW}$$

La energía total suministrado en el escaldado de piña es de 149 797.7 kJ.

Por lo tanto, se calcula el calor residual en el agua:

$$Q_{residual} = Q_{total} - Q_{absorbido} \quad (21)$$

Donde:

$Q_{residual}$ = Calor residual en el agua en Kilojoules

Q_{total} = Calor total suministrado al sistema en Kilojoules

$Q_{absorbido}$ = Calor absorbido en Kilojoules

Reemplazando en la ecuación, se tiene:

$$\begin{aligned} Q_{residual} &= Q_{total} - Q_{absorbido} \\ Q_{residual} &= 149\,797.7 \text{ kJ} - 134\,817.9 \text{ kJ} \\ Q_{residual} &= 14\,979.8 \text{ kJ} \\ Q_{residual} &= 4.2 \text{ kW} \end{aligned}$$

El calor residual en el agua es de 14 979.8 kJ.

En este balance, se suministra 149 797.7 kJ de calor total, de los cuales 134 817.9 kJ son absorbidos por la piña para alcanzar la temperatura de escaldado, mientras que 14 979.8 kJ quedan como calor residual en el sistema.

- **Balance de energía para el enfriado de piña.**

En el proceso de enfriamiento, se utiliza agua a 5 °C. Por lo tanto, se calcula la cantidad de agua necesaria para reducir la temperatura de la piña de 95 °C a 25 °C, considerando que el calor perdido por la piña es igual al calor ganado por el agua. Por lo tanto:

$$\begin{aligned} m_{piña} \times c_{piña} \times \Delta T_{piña} &= m_{agua} \times c_{agua} \times \Delta T_{agua} \\ -Q_{piña} &= Q_{agua} \end{aligned} \quad (22)$$

Se alcanza el equilibrio térmico, entonces:

m_m = Masa de la piña en kg

m_a = Masa de agua en kg

c_a = Capacidad calorífica del agua en $J/(kg \cdot ^\circ C)$

c_m = Capacidad calorífica de la piña en $J/(kg \cdot ^\circ C)$

ΔT_{mango} = Cambio de temperatura de la piña en grados Celsius

ΔT_{agua} = Cambio de temperatura del agua en grados Celsius

$$-553.44 \text{ kg} \times 3480 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C} \times (25 - 95)^\circ C = m_{agua} \times 4184 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C} \times (25 - 5)^\circ C$$

$$m_{agua} = 1\,611.11 \text{ kg}$$

La cantidad de agua necesaria para enfriar la piña de $95^\circ C$ a $25^\circ C$ es 1 611.11 kg.

Por lo tanto, se calcula el calor ganado del agua es:

$$Q_{agua} = m_{agua} \times c_{agua} \times \Delta T_{agua} \quad (23)$$

Donde

Q_{agua} = Energía térmica en Kilojoules

m_{agua} = Masa de agua en kg

c_{agua} = Capacidad calorífica del agua en $J/(kg \cdot ^\circ C)$

$$\Delta T_{agua} = 25^\circ C - 5^\circ C = 20^\circ C$$

$$Q_{agua} = 1\,611.11 \text{ kg} \times 4184 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C} \times (25 - 5)^\circ C$$

$$Q_{agua} = 134\,817.7 \text{ kJ}$$

$$Q_{agua} = 37.4 \text{ kW}$$

El agua gana 134 817.7 kJ de calor al enfriar la piña.

- **Balance de energía para el enfriado de agua destinado a enfriar la piña.**

En la operación de enfriamiento, se requiere bajar la temperatura del agua de 25 °C a 5 °C para utilizarla en el enfriamiento de la piña. Por consiguiente, se emplea la ecuación 24:

$$Q_{agua} = m_{agua} \times c_{agua} \times \Delta T_{agua} \quad (24)$$

Donde

Q_{agua} = Energía térmica en Joules

m_{agua} = Masa de agua en kg

c_{agua} = Capacidad calorífica del agua en $kJ/(kg \cdot ^\circ C)$

$$\Delta T_{agua} = 5^\circ C - 25^\circ C = -20^\circ C$$

Reemplazando

$$Q_{agua} = 1\,611.11\,kg \times 4184 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C} \times (5 - 25)^\circ C$$

$$Q_{agua} = -134\,817.7\,J$$

$$Q_{agua} = -37.4\,kW$$

La energía requerida para enfriar el agua de 25 °C a 5 °C es de 37.4 KW.

Cálculo del trabajo realizado por el refrigerador para enfriar el agua a 5 °C

$$W = \frac{Q_{agua}}{COP} \quad (25)$$

Donde:

W = trabajo realizado por el refrigerador (kJ)

COP = coeficiente de rendimiento del refrigerador = 9.74

Q_{agua} = calor extraído del agua (kJ) = 116 712.68 kJ

Reemplazando en la ecuación:

$$W = \frac{134\,817.7\,kJ}{9.74} = 13\,841.7\,kJ$$

$$W = 3.84\,kW$$

El trabajo que requiere el equipo para enfriar el agua de 25°C a 5°C es de 3.84 KW.

- **Balance de energía para el deshidratado de piña en horno de microondas al vacío.**

En el diagrama de fases del agua mostrado en la Figura 24, se observa el área correspondiente a la fase vapor, donde es posible evaporar el agua contenida en la piña a temperaturas inferiores a 100 °C al disminuir la presión por debajo de 1 atm. Por lo tanto, para deshidratar la piña a 64 °C, es necesario reducir la presión a 23.91 kPa.

Balance de energía para el deshidratador microondas al vacío

- Cálculo de la energía suministrada por el horno microondas

$$Q_m = P_m * t_{op} \quad (26)$$

Donde:

Q_m = Energía suministrada por el generador de microondas en (Kj)

P_m = Potencia del generador de microondas en (KW)

t = Tiempo de operación en (horas)

- Cálculo de la energía interna de la piña

La energía interna de la piña varía según los cambios en su temperatura y se calcula mediante la ecuación 27.

$$Q_{calentamiento} = m_1 * C_p * (T_f - T_i) \quad (27)$$

Donde:

m_1 = Masa de piña deshidratado (kg)

C_p = Capacidad calorífica específica de la piña deshidratada (J/kg°C)

T_f = Temperatura final de la piña (°C)

T_i = Temperatura inicial de la piña (°C)

Reemplazando en la ecuación:

$$Q_{calentamiento} = 55.08 \text{ kg} * 3.48 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C} * (64^\circ\text{C} - 25^\circ\text{C})$$

$$Q_{calentamiento} = 7475.46 \text{ kJ}$$

El calor necesario para calentar la piña a 64°C es de 7475.46 kJ.

- Cálculo de la energía para evaporar el agua

La energía requerida para evaporar el agua se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$Q_{evaporacion} = m_{agua\ evaporada} * \lambda \quad (28)$$

Donde:

$Q_{evaporacion}$ = Energía de evaporación

$m_{agua\ evaporada}$ = Masa de agua evaporada (kg)

λ = Calor latente de vaporización del agua (J/kg)

$$Q_{evaporacion} = 332.52 \text{ kg} * 2260 \text{ kJ/kg}$$

$$Q_{evaporacion} = 751495.2 \text{ kJ}$$

El calor requerido para evaporar el agua de la piña es de 751495.2 kJ.

- Cálculo de las pérdidas de energía

Las pérdidas de energía del sistema se originan debido a la eficiencia del sistema de microondas y a las pérdidas térmicas, representando una fracción de la energía total suministrada.

$$Q_{perdidas} = Q_{microondas} * (1 - \eta) \quad (29)$$

$$\eta = \frac{Q_{evaporacion}}{Q_{microondas}} * 100\% \quad (30)$$

Donde:

η = eficiencia del sistema de microondas al vacío

$$\eta = \frac{751495.2 \text{ kJ}}{1084243.8 \text{ kJ}} * 100\%$$

$$\eta = 70 \% = 0.7$$

$$Q_{perdidas} = 1084243.8 \text{ kJ} * (1 - 0.7)$$

$$Q_{perdidas} = 325273.14 \text{ kJ}$$

El calor perdido por el sistema es de 325273.14 kJ.

- Cálculo del balance de energía total (energía total requerida Q_t)

$$Q_t = Q_{calentamiento} + Q_{evaporacion} + Q_{perdidas} \quad (31)$$

$$Q_t = 7475.46 \text{ kJ} + 751495.2 \text{ kJ} + 325273.14 \text{ kJ}$$

$$Q_t = 1084243.8 \text{ kJ}$$

Por lo tanto, haciendo uso de la ecuación 26, se tiene:

$$P_m * t_{op} = 1084243.8 \text{ kJ}$$

$$P_m * 3600 \text{ s} = 1084243.8 \text{ kJ}$$

$$P_m = 301.18 \text{ kW}$$

Según la capacidad de secado, la maquinaria tiene una eficiencia del 70%. Por lo tanto, el calor total, incluyendo las pérdidas, es de 1,084,243.8 kJ, lo que equivale a una potencia de 301.18 kW.

La Tabla 45 presenta el resumen del balance de energía y su respectivo costo asociado a la producción de piña deshidratada.

Tabla 45*Resumen del balance de energía y costos para producción de piña deshidratada.*

Máquina de lavado							
Capacidad requerida del equipo	N° Equipos	Consumo de energía por equipo (KW/H)	Consumo total de energía (KW/H)	Costo de energía (S./) KW/H	Costo de energía (S./) KW/DIA	Costo de energía (S./) KW/Mes	Costo de energía anual (S./) KW/año
215.01 Kg/h	1	3.7	3.7	0.65	28.86	721.5	8 658
Máquina de escaldado							
Capacidad requerida del equipo	N° Equipos	Consumo de energía por equipo (KW/H)	Consumo total de energía (KW/H)	Costo de energía (S./) KW/H	Costo de energía (S./) KW/DIA	Costo de energía (S./) KW/Mes	Costo de energía anual (S./) KW/año
215.01 Kg/h	1	41.6	41.6	0.65	324.48	8 112	97 344
Máquina de enfriado							
Capacidad requerida del equipo	N° Equipos	Consumo de energía por equipo (KW/H)	Consumo total de energía (KW/H)	Costo de energía (S./) KW/H	Costo de energía (S./) KW/DIA	Costo de energía (S./) KW/Mes	Costo de energía anual (S./) KW/año
536.49Kg/h	1	3.84	3.84	0.65	29.95	748.8	8 985.6
Maquina peladora de Piña							
Capacidad requerida del equipo	N° Equipos	Consumo de energía por equipo (KW/H)	Consumo total de energía (KW/H)	Costo de energía (S./) KW/H	Costo de energía (S./) KW/DIA	Costo de energía (S./) KW/Mes	Costo de energía anual (S./) KW/año
215.01 Kg/h	1	1.5	1.5	0.65	11.7	292.5	3 510
Maquina cortadora de frutas							
Capacidad requerida del equipo	N° Equipos	Consumo de energía por equipo (KW/H)	Consumo total de energía (KW/H)	Costo de energía (S./) KW/H	Costo de energía (S./) KW/DIA	Costo de energía (S./) KW/Mes	Costo de energía anual (S./) KW/año
150.01 Kg/h	1	1.1	1.1	0.65	8.58	214.5	2 574
Maquina pulverizadora							
Capacidad requerida del equipo	N° Equipos	Consumo de energía por equipo (KW/H)	Consumo total de energía (KW/H)	Costo de energía (S./) KW/H	Costo de energía (S./) KW/DIA	Costo de energía (S./) KW/Mes	Costo de energía anual (S./) KW/año
0.075 Kg/h	1	2.5	2.5	0.65	19.5	487.5	5 850
Maquina horno túnel de microondas al vacío							
Capacidad requerida del equipo	N° Equipos	Consumo de energía por equipo (KW/H)	Consumo total de energía (KW/H)	Costo de energía (S./) KW/H	Costo de energía (S./) KW/DIA	Costo de energía (S./) KW/Mes	Costo de energía anual (S./) KW/año
150.09 Kg/h	1	301.18	301.18	0.65	2 349.20	18 323.79	704 761.2
Maquina envasadora al vacío							
Capacidad requerida del equipo	N° Equipos	Consumo de energía por equipo (KW/H)	Consumo total de energía (KW/H)	Costo de energía (S./) KW/H	Costo de energía (S./) KW/DIA	Costo de energía (S./) KW/Mes	Costo de energía anual (S./) KW/año
21.4 Kg/h	1	7	7	0.65	54.6	1 365	16 380
Total	8	362.42	362.42		2 826.88	30 265.59	848 062.8

Nota: Elaborado por las autoras

3.3.3. Capacidad de producción

Al definir la capacidad de producción adecuada, se pretende no solo satisfacer la demanda del mercado, sino también maximizar la eficiencia operativa y reducir costos. Se establecerá una estrategia que permita alcanzar estos objetivos, contribuyendo al crecimiento sostenible de la empresa en la producción de mango y piña deshidratados.

Tabla 46

Plan de producción mensual de mango y piña deshidratados

Producto	Horas	Producción (kg/Mes)											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
		22	22	12	12	12	12	12	12	12	12	22	22
Mango	10 h	16564	16564									16564	16564
Piña	12 h	16524	16524	16524	16524	16524	16524	16524	16524	16524	16524	16524	16524
Total		33088	33088	16524	16524	16524	16524	16524	16524	16524	16524	33088	33088

Nota: Elaborado por las autoras.

La Tabla 46 muestra la cantidad de producción mensual de mango y piña deshidratados, detallando las horas de producción asignadas a cada mes. El plan de producción mensual de mango y piña deshidratados establece que, durante los meses de enero, febrero, noviembre y diciembre, ambas frutas se producen en un total de 22 horas al mes, distribuidas en 10 horas para el mango deshidratado y 12 horas para la piña deshidratada. De marzo a octubre, sin embargo, la producción se enfoca exclusivamente en la piña deshidratada, con un tiempo de elaboración de 12 horas mensuales debido a la escasez de mango en esos meses.

La producción de mango deshidratado depende de la disponibilidad de materia prima, por lo que se elabora un cuadro mensual del programa de requerimiento de materia prima. Este se presenta a continuación en la Tabla 47.

Tabla 47

Plan de requerimiento mensual de materia prima (mango y Piña)

Producto	Horas	Materia prima (kg/Mes)											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
		22	22	12	12	12	12	12	12	12	12	22	22
Mango	10 h	126718	126718									126718	126718
Piña	12 h	167691	167691	167691	167691	167691	167691	167691	167691	167691	167691	167691	167691
Total		294409	294409	167691	167691	167691	167691	167691	167691	167691	167691	294409	294409

Nota: Elaborado por las autoras.

La Tabla 47 presenta el requerimiento de materia prima para la producción de mango y piña deshidratados. Debido a la estacionalidad del mango, su disponibilidad es escasa o prácticamente nula entre los meses de marzo y abril; no obstante, la disponibilidad de piña es suficiente para cubrir las necesidades de producción a lo largo de todo el año.

3.3.4. Selección y distribución de la maquinaria y equipos en la planta industrial


- **Balanza**

La balanza de alto grame es usado para la recepción de la materia prima, por lo que deberá poder resistir pesos de hasta 90 kg. A continuación, se presentan las especificaciones técnicas de la balanza (Tabla 48):

Tabla 48

Especificaciones técnicas de la balanza

Ficha de descripción	
Nombre	Balanza de plataforma
Marca	Botoo
Función	Tres funciones: dosificar, contar y pesar
Pantalla de visualización	Pantalla LED de alta definición con retroiluminación de visión nocturna.
Exactitud	10 g
Capacidad	100 kg
Dimensiones (L*W*H)	0.4*0.5*0.8 m
Peso	8 kg



Fuente: (Promart Homecenter, 2024)

- **Máquina de lavado**

La máquina de lavado cuenta con un sistema automático para transportar la fruta y está equipada con tubos de pulverización giratorio que aseguran un lavado eficiente. El equipo está fabricado en acero inoxidable de grado alimenticio, lo que garantiza su durabilidad y seguridad para el procesamiento de alimentos.

La Tabla 49 presenta las características de la máquina de lavado, destacando la capacidad de alimentación y la potencia como los aspectos más importantes para optimizar la operación.

Tabla 49*Especificaciones técnicas de la máquina de lavado*

Ficha de descripción	
Nombre	Máquina de lavado industrial
Marca	Gelgoog
Dimensiones (L*W*H)	2.73*1.56*1.33 m
Capacidad	400 Kg/h
Suministro de voltaje	60 Hz
Potencia	3.7 KW
Peso	419 Kg




Fuente: (Alibaba, 2024)

- **Máquina de escaldado**

La máquina de escaldado está equipada con un sistema de calentamiento que mantiene el agua a una temperatura constante de 95 °C durante la inmersión de la fruta. Este equipo permite ajustar el tiempo de escaldado según el tipo de alimento y está fabricado en acero inoxidable de grado alimenticio, lo que asegura su resistencia y seguridad para el procesamiento.

Tabla 50*Especificaciones técnicas del tanque de escaldado*

Ficha de descripción	
Nombre	Máquina blanqueadora
Marca	GELGOOG
Material	Acero inoxidable grado alimenticio
Dimensión (L*W*H)	3*1*2.2 m
Peso	800 kg
Capacidad	500 kg/h
Potencia térmica (kW)	50 KW
Rango de temperatura (°C)	40 – 120 °C (ajustable)



Fuente: (Alibaba, 2024)

La Tabla 50 presenta las características de la máquina de escaldado, destacando como principales especificaciones la capacidad de alimentación, la potencia térmica y el rango de temperaturas, los cuales son adecuados para el proceso de escaldado de mango y piña.

- **Tanque de enfriado**

El tanque de enfriamiento está equipado con un sistema de entrada y salida de agua fría, así como con un sistema de refrigeración que mantiene el agua a la temperatura requerida. Este equipo está fabricado en acero inoxidable de grado alimenticio, lo que garantiza su durabilidad y seguridad en el procesamiento de alimentos.

Tabla 51

Especificaciones técnicas del tanque de enfriado

Ficha de descripción	
Nombre	Máquina de enfriamiento (frutas y verduras)
Marca	Shaoxing Walley
Dimensiones (L*W*H)	3.4*1.4*1.3 m
Peso	300 Kg
Capacidad	500 Kg
Consumo de agua	1500 kg/h
Potencia	3.7 KW
Potencia del compresor	5HP / 3.75 kW
Potencia de la bomba	1HP / 0.75 kW
Rango de temperatura	3 – 50 °C



Fuente: (Alibaba, 2024)

La Tabla 51 presenta las características clave para la selección de la maquinaria. Dado que la máquina incluye un sistema de enfriamiento, el rango de temperaturas al que puede enfriar el agua es una característica fundamental, al igual que la capacidad de consumo de agua, la capacidad de alimentación de fruta y la potencia necesaria para la operación de enfriamiento.


- **Máquina peladora de mango**

En la operación de pelado se utiliza una máquina peladora y descorazonadora para frutas como el mango. Este equipo está fabricado en acero inoxidable de grado alimenticio, lo que garantiza su durabilidad y seguridad en el procesamiento.

Tabla 52

Especificaciones técnicas de la maquina peladora y descorazonadora de mango

Ficha de descripción	
Nombre	Máquina peladora y descorazonadora de frutas
Marca	Daqiao
Tipo	Máquina peladora y descorazonadora de frutas
Dimensiones (L*W*H)	1.5*0.8*1.8 m
Capacidad	3000 und/h
Espesor	1 – 3 mm ajustable
Potencia	1.5 kW
Consumo de energía (voltaje)	220 V – 60 Hz
Peso	320 kg




Fuente: (Made in china, 2024)

La Tabla 52 presenta las características de la maquina peladora de mango, que además tiene la capacidad de extraer la semilla, optimizando así la operación. Las características más relevantes para el proyecto incluyen su capacidad de alimentación y su potencia.

- **Máquina peladora de piña**

En la operación de pelado se utiliza una maquina peladora de piña, diseñada para retirar la cáscara gruesa de la piña. Este equipo está fabricado en acero inoxidable de grado alimenticio, lo que garantiza su durabilidad y seguridad en el procesamiento.

Tabla 53*Especificaciones técnicas de la maquina peladora de piña*

Ficha de descripción		
Nombre	Maquina peladora de piña	
Marca	YunJin	
Peso	250 Kg	
Dimensiones (L*W*H)	1.2*0.7*1.7 m	
Capacidad	4 - 6 und/min	
Espesor	Ajustable	
Potencia	1.5 Kw	
Voltaje de entrada	220 V – 60 Hz	

Fuente: (Alibaba, 2024)


La Tabla 53 presenta las características de la maquina peladora de piña, que posee la capacidad de pelado necesaria para procesar la cantidad de piña requerida en el proyecto. Su diseño permite pelar dos piñas simultáneamente, lo que optimiza esta operación.

- **Maquina cortadora**

En la operación de cortado, el mango y la piña se rebanan en láminas. Para ello, la máquina de cortado está equipada con una cuchilla que permite realizar cortes de hasta 4 mm de grosor. Además, este equipo está fabricado en acero inoxidable de grado alimenticio, lo que asegura su durabilidad y seguridad en el procesamiento.

La Tabla 54 presenta las características de la maquina cortadora de frutas, que es adecuada para procesar la cantidad de mango y piña requeridos en el proyecto. Su sistema automatizado permite trozar la fruta con un espesor uniforme, lo que garantiza un secado homogéneo.

Tabla 54*Especificaciones técnicas de la maquina cortadora de fruta*


Ficha de descripción		
Nombre	Maquina cortadora	
Marca	JUYOUMECH	
Peso	90 kg	
Dimensiones (L*W*H)	0.8*0.6*1.2 m	
Capacidad	800 Kg/h	
Grosor de corte	4 – 10 mm	
Potencia	1.1 KW	
Consumo de energía (voltaje)	220 V – 60 Hz	

Fuente: (Made in China, 2024)

- **Maquina pulverizadora**

La máquina pulverizadora cuenta con un sistema de aspersión que permite distribuir ácido ascórbico en la superficie de la fruta, la cual es transportada por una cinta transportadora. Este equipo está fabricado en acero inoxidable de grado alimenticio.

Tabla 55*Especificaciones técnicas de la maquina pulverizadora de líquidos*

Ficha de descripción		
Nombre	Máquina pulverizadora	
Marca	Bakom	
Modelo	PVZ-10	
Capacidad de aspersión (kg/h)	0.05 – 50 ml/h	
Presión de aire	6 bar	
Voltaje	220 V, 60 Hz	
Potencia	2.5 KW	
Aspersión	Líquidos y diluidos	
Peso	150 Kg	
Dimensiones (L*W*H)	1.5x0.6x0.9 m	

Fuente: (BAKON USA, 2024)

La Tabla 55 presenta las características del equipo de pulverizado, destacando como las más importantes para su selección la capacidad de aspersión y la potencia.


- **Horno túnel de microondas al vacío**

El horno túnel de microondas al vacío es un equipo cuya capacidad puede ampliarse simplemente acoplando una cámara de secado, que puede ser proporcionada por el mismo fabricante. Este horno aísla los alimentos de la contaminación externa y ofrece un control sencillo de la presión, temperatura y tiempo de procesamiento.

Tabla 56

Especificaciones técnicas de la maquina deshidratadora de microondas al vacío

Ficha de descripción	
Nombre	Secador de microondas
Marca	Kelid
Peso	2000 Kg
Dimensiones (L*W*H)	11.7×0.84×1.75 m
Capacidad de evaporación	350 Kg/h
Potencia	350 KW
Voltaje	220 V – 60 Hz
Velocidad de transmisión	0 – 10 m/min (ajustable)

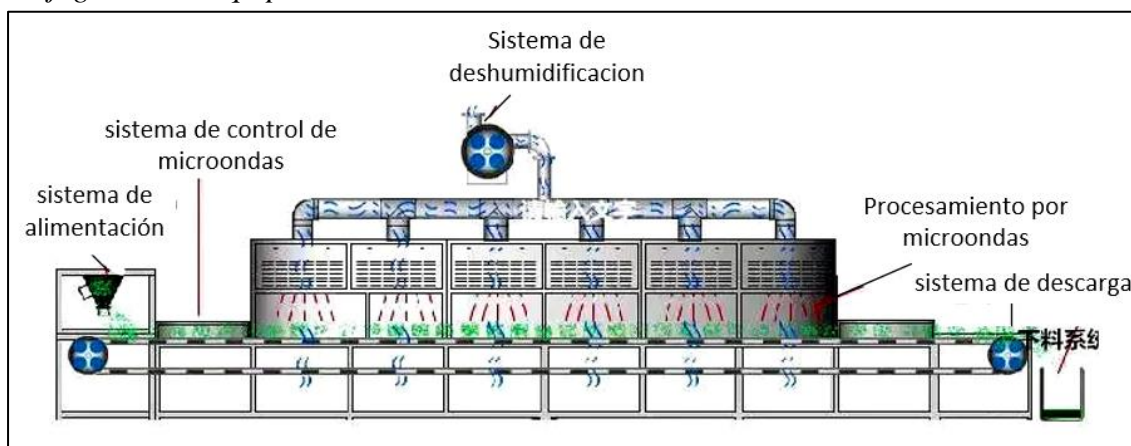


Fuente: (Made-in-China, 2024)

La Tabla 56 presenta las características del horno túnel de deshidratación por microondas al vacío, destacando la capacidad de deshidratación y la potencia, ya que estos factores son determinantes para la producción de mango y piña deshidratados, así como para la extracción de agua de la fruta.

Figura 25

Flujograma del equipo de deshidratación de microondas al vacío.



Fuente: (Made-in-China, 2024)

La Figura 25 muestra el flujograma del funcionamiento de la máquina de deshidratación de microondas donde se aprecia que la pulpa trozada en laminas ingresa por el área de alimentación (Feeder) que es una caja con vibración el cual ayuda a separar la fruta y facilitar el secado, seguidamente ingresa en el túnel de deshidratación el cual mediante una faja transportadora conduce hacia la zona de microondas donde se genera una presión de vacío y reduce la cantidad de agua de la fruta, finalmente la fruta deshidratada es recolectada en un recipiente de acero inoxidable.

- **Empaquetadora**

La máquina de envasado al vacío puede empaquetar 15 bolsas de mango o piña deshidratados de 8 oz cada una. Además, es capaz de realizar el pesaje y colocar la cantidad exacta de peso requerida. Se caracteriza por su bajo consumo de energía, ciclo corto y alta eficiencia.

La tabla 57 presenta las características de la máquina de envasado al vacío, destacando como la característica más relevante su capacidad de embalaje, que se ajusta a las necesidades de producción.

Tabla 57*Especificaciones técnicas de la maquina envasadora al vacío*

Ficha de descripción		
Nombre	Máquina de envasado al vacío	
Marca	CBW	
Material de maquina	Acero inoxidable grado alimenticio	
Dimensiones (L*W*H)	2.4*1.5*1.5 m	
Rango de llenado	0 – 300 g	
Capacidad de embalaje	15 bolsas/min	
Potencia	7 kw	
Voltaje	220V – 60 Hz	
Peso	1300 kg	

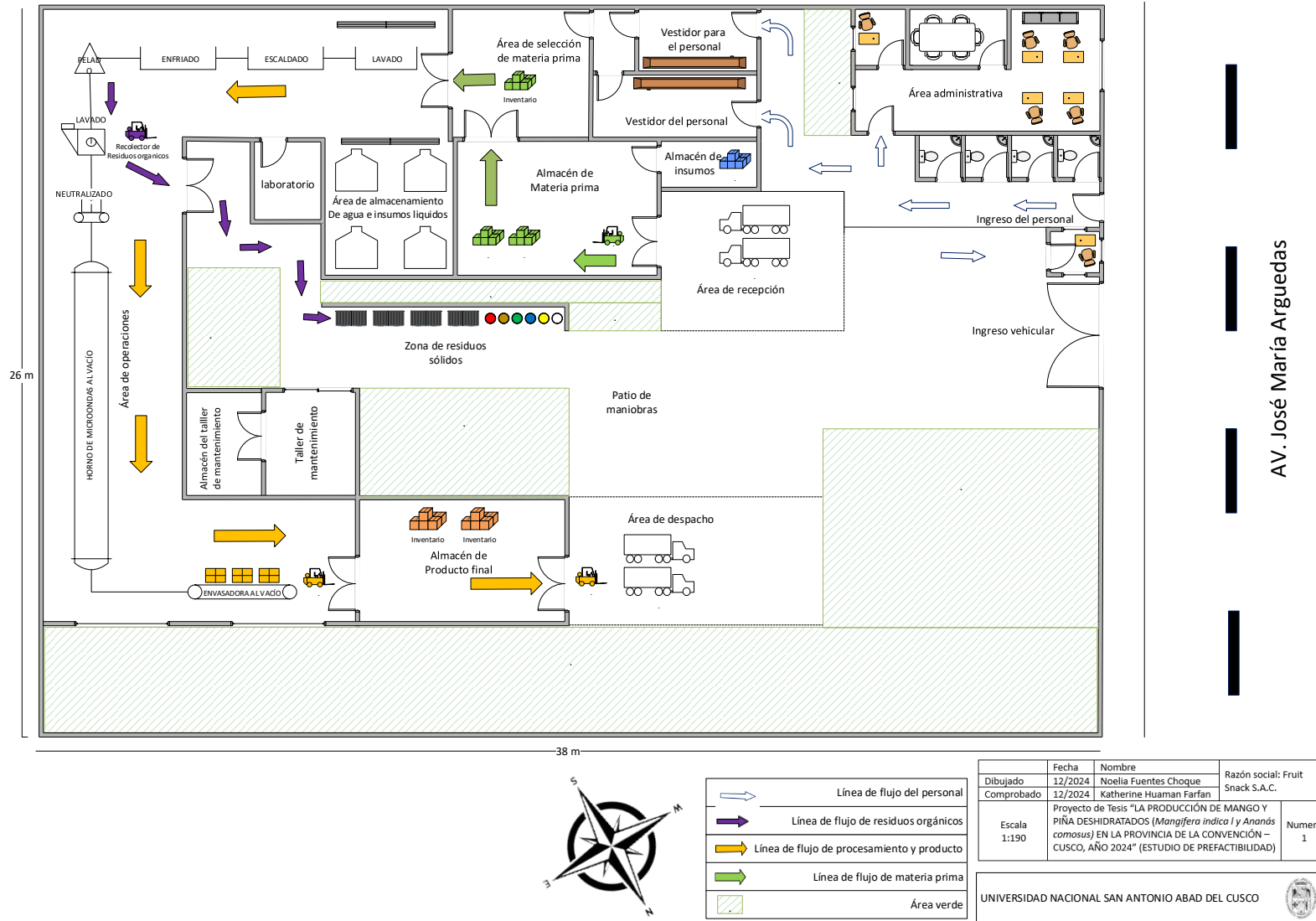
Fuente: (Alibaba, 2024)

3.3.5. Planos de distribución de la planta industrial

La planta requerirá una un área de 836 m² para tener una buena distribución de las áreas correspondientes, así mismo para el libre tránsito en la labor del colaborador y el cumplimiento de las medidas de seguridad.

La planta de producción de mango y piña deshidratados cuenta con espacios de almacenamiento para materia prima, insumos y productos terminados. Además, incluye una amplia área de operaciones donde se llevarán a cabo todas las operaciones y actividades. La planta dispone de áreas administrativas destinadas a oficinas y salas de reuniones, servicios higiénicos y zona de residuos sólidos.

Figura 26
 Diseño de distribución de la planta de producción de piña y mango deshidratados



AV. José María Arguedas

	Fecha	Nombre	Razón social: Fruit Snack S.A.C.
Dibujado	12/2024	Noelia Fuentes Choque	
Comprobado	12/2024	Katherine Huaman Farfan	
Escala	Proyecto de Tesis "LA PRODUCCIÓN DE MANGO Y PIÑA DESHIDRATADOS (<i>Mangifera indica</i> l y <i>Ananás comosus</i>) EN LA PROVINCIA DE LA CONVENCIÓN – CUSCO, AÑO 2024" (ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD)		Numero 1
UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO			

En la Figura 26 se presenta la distribución de la planta en 1000 m² con una escala de 1:190 y se divide en 19 zonas, los cuales se detallan en la Tabla 58.

Tabla 58

Resumen de la distribución de zonas en la planta.

Ítem	Zona	Área (m²)
1	Área de Administración	40.5
2	Área de operaciones	170.5
3	Almacén de materia prima	36.5
4	Almacén de insumos	6.5
5	Almacén de producto	34
6	Almacén de taller de mantenimiento	10.6
7	Área de almacenamiento de agua e insumos líquidos	23
8	Área de recepción de materia prima e insumos	40
9	Área de despacho	45
10	Laboratorio	8
11	Taller de mantenimiento	13.5
12	Caceta de seguridad	3
13	Área recreativa	7
14	Vestidores del personal	27.5
15	Zona de residuos	9
16	Servicios higiénicos	9
17	Área verde	301
18	Área de circulación peatonal	40
19	Patio de maniobras	175.4
Total		1000

Nota. Figura 26

CAPITULO IV. ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO

4.1. Aspectos generales

4.1.1. *Proceso de constitución de la empresa*

La constitución de una empresa es un proceso fundamental para formalizar una idea de negocio y dotarla de estructura legal y operativa. Este proceso implica una serie de pasos esenciales que permiten establecer la identidad jurídica de la organización, definir su estructura de funcionamiento y asegurar el cumplimiento de las normativas locales.

Para el proyecto se efectuó un análisis comparativo de los diferentes tipos de sociedades existentes en el marco legal peruano (Ley 26887 “Ley General de Sociedades”), ver Tabla 59.

A partir de la Tabla 59 se considera que la empresa se formará como una Sociedad Anónima Cerrada, debido a:

- Se tendrá Responsabilidad Limitada, ya que esta se limita al valor de las acciones que poseen.
- Una SAC puede funcionar sin un directorio formal, lo cual brinda mayor agilidad en la administración y flexibilidad en la toma de decisiones.
- Permite operar bajo un marco legal establecido, evitando problemas con el Estado. Y las acciones no se inscriben en registros públicos. Las aportaciones de los socios se registran en porcentajes.

Tabla 59
Diferencias de los Tipos de Sociedades

	Sociedad Anónima “S.A.”	Sociedad Anónima Cerrada “S.A.C.”	Sociedad por acciones cerradas simplificadas “S.A.C.S.”	Sociedad Anónima Abierta “S.A.A.”	Sociedad Comercial de Responsabilidad Limitada “S.R.L.”
Características	- 2 accionistas como mínimo. No existe número máximo. - Puede hacer oferta pública de acciones.	- De 2 a 20 accionistas. - No puede hacer oferta pública.	- De 2 a 20 accionistas. - No puede hacer oferta pública.	- Más de 750 accionistas, más del 35% de su capital pertenece a 175 o más accionistas. - Obligada a realizar oferta pública y cotizar bolsa.	- De 2 a 20 socios participacioncitas. - No puede hacer oferta pública.
Órganos	- Junta General de Accionistas, Directorio y Gerencia.	- Junta General de Accionistas, Directorio (opcional) y Gerencia.	- Asamblea de Accionistas y Gerencia.	- Junta General de Accionistas, Directorio y Gerencia.	- Junta General de Socios y Gerencia.
Capital Social	- Sin mínimo legal, dividido en acciones.	- Sin mínimo legal, dividido en acciones.	- Sin mínimo; accesible para pequeños emprendimientos.	- Sin mínimo legal; dividido en acciones para captar inversión pública.	- Sin mínimo legal, dividido en participaciones sociales.
Duración	- Puede ser indefinida o según estatutos.	- Puede ser indefinida o según estatutos.	- Generalmente indefinida; definida por estatutos.	- Generalmente de duración indefinida.	- Puede ser indefinida o según estatutos.
Transferencia de Acciones/Participaciones	- Libre, salvo restricciones estatutarias.	- Requiere aprobación de la Junta General o estatutaria.	- Restricción alta; requiere aprobación de accionistas.	- Libre, con regulación para la oferta pública.	- Limitada; requiere aprobación de los socios.
Fiscalización y Regulación	- Regulación media; mayor si hay oferta pública.	- Regulación mínima; sin oferta pública.	- Mínima, sin obligaciones de oferta pública.	- Alta, regulada por la Superintendencia del Mercado de Valores (SMV) y sujeta a auditorias.	- Mínima, sin obligaciones de oferta pública.

Nota. (Plataforma Digital Única del Estado Peruano, 2021)

La empresa Fruit Snack SAC contará con cuatro accionistas con un aporte del 60% y el 40% por una entidad bancaria. (ver Tabla 60).

Tabla 60
Porcentaje de aporte capital por Socio

Socios	Porcentaje de Participación
Socio 1	15%
Socio 2	15%
Socio 3	15%
Socio 4	15%
Entidad bancaria	40%
Total	100%

Nota: Elaborado por las autoras.

En la Tabla 61 se aprecia las actividades y tiempo aproximado de la constitución de Sociedad.

Tabla 61
Tiempo aproximado de la constitución de Sociedad

Actividades	Detalles	Duración aproximada
Identificación de nombre	<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de nombre (SUNARP) • Reserva de nombre (SUNARP) 	1 día
Minuta, escritura y constitución de empresa	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de minuta • Derecho notarial • Derecho registral (SUNARP) • Copia literal de la partid electrónica 	14 días

Fuente. (SUNARP, 2019)

4.1.2. Registro de marcas

La Tabla 62 presenta los pasos para registrar la marca “Fruthin” (ver Figura 27) en el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI).

Figura 27

Logo de marca mixta comercial



Nota. Elaborado por las autoras.

Tabla 62

Registro de marca

Actividades	Detalles	Duración aproximada
Búsqueda en INDECOPI	• Búsqueda fonética	
	• Búsqueda figurativa	50 días (solo si no hay
	• Solicitud para registro de marca	oposición)

Fuente. (Estado Peruano, 2022)

La Tabla 62 muestra la duración aproximada del registro de la marca en INDECOPI, con un plazo estimado de 50 días, siempre que no se presenten oposiciones. El proceso se inicia con la búsqueda fonética, seguida de la búsqueda figurativa, y concluye con la solicitud de registro de la marca.

4.1.3. Autorizaciones y Licencias

A continuación, la Tabla 63 presenta las actividades necesarias para obtener la licencia de funcionamiento y las autorizaciones en un tiempo aproximado.

Tabla 63*Tiempo aproximado de autorizaciones y licencias de la empresa.*

Actividades	Detalles	Duración aproximada
Licencia de funcionamiento	Solicitud en la municipalidad de Echarate para el desarrollo de actividades en 500 m ² , incluyendo inspección técnica.	20 días
Registro sanitario	Registro sanitario de alimentos de consumo	9 días
Defensa civil	Certificado	50 días

Fuente. (Estado Peruano, 2022)

4.1.4. Legislación laboral

Las diferencias entre microempresas y pequeñas empresas en Perú están reguladas por la Ley de Promoción y Formalización de la Micro y Pequeña Empresa (Ley N° 30056 y sus modificaciones). Estas diferencias se basan en aspectos como los derechos laborales y los beneficios para los trabajadores, y se presentan en la Tabla 64:

Tabla 64*Obligaciones de un empleador en el Régimen Laboral de Micro y Pequeña Empresa*

Obligación	Microempresa	Pequeña empresa
Remuneración Mínima Vital (RMV)	S/ 1 025.00 (mínimo)	S/ 1 025.00 (mínimo)
Compensación por Tiempo de Servicios (CTS)	No aplica.	Derecho al 50% de una remuneración mensual por año de trabajo.
Gratificaciones	No aplica.	Dos gratificaciones en el año (julio y diciembre) equivalentes a un sueldo completo por cada una.
Vacaciones	15 días de vacaciones anuales pagadas.	15 días de vacaciones anuales pagadas.

Obligación	Microempresa	Pequeña empresa
Utilidades	No aplica.	Participación en utilidades si tienen más de 20 trabajadores.
Jornada de trabajo	Máximo 8 horas diarias o 48 horas semanales.	Máximo 8 horas diarias o 48 horas semanales.
Descanso en días feriados	Sí, con pago regular.	Sí, con pago regular.
Indemnización por vacaciones no gozadas	Derecho a indemnización equivalente a la remuneración por días no gozados.	Derecho a indemnización equivalente a la remuneración por días no gozados.
Seguro de Salud	SIS o EsSalud	EsSalud
Sistema pensionario	ONP o AFP	ONP o AFP
Seguro de vida Ley	No obligatorio	Obligatorio
Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo	No obligatorio	Obligatorio si la empresa realiza actividades de riesgo

Nota: SIS (Seguro Integral de Salud), ESSALUD (Seguro Social de Salud), ONP (Oficina de Normalización Previsional), AFP (Administradoras de Fondos de Pensiones). Fuente: (Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, 2021)

El criterio a evaluar para calificar como MicroEmpresa o Pequeña Empresa será de acuerdo a la proyección de ventas.

Tabla 65
Características de la Micro y Pequeñas Empresas

	Microempresa	Pequeña empresa
Número de trabajadores	De uno (1) hasta diez (10) trabajadores.	De uno (1) hasta cien (100) trabajadores.
Ventas anuales	Hasta el monto máximo de 150 Unidades Impositivas Tributarias (UIT)	Hasta el monto máximo de 1700 Unidades Impositivas Tributarias (UIT)

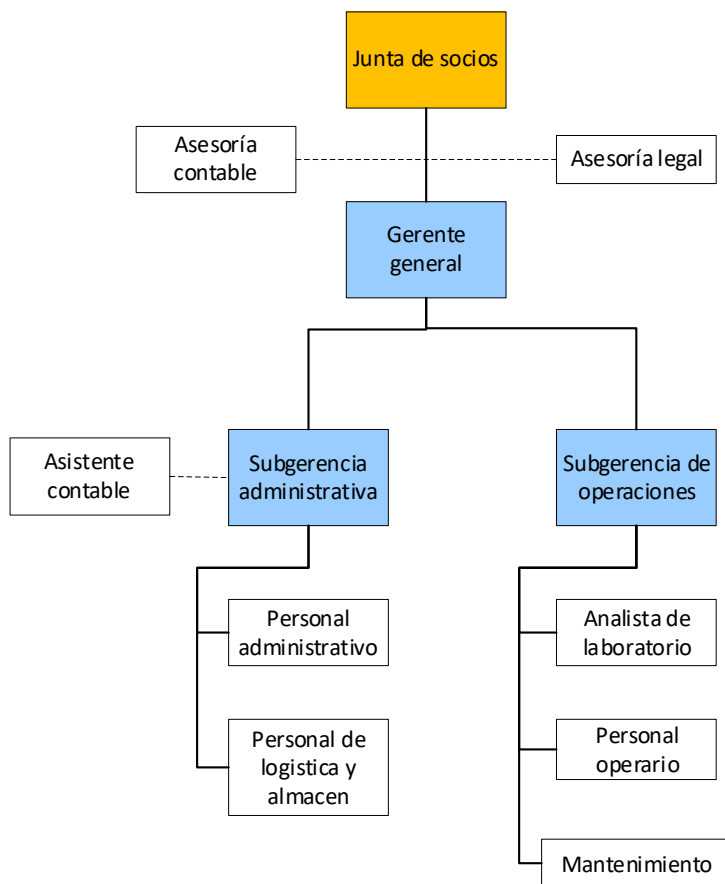
Fuente. (SUNAT, 2021)

De acuerdo a la Tabla 65, calificamos la empresa Fruit Snack SAC como una pequeña empresa, debido a que contamos con el número de trabajadores y ventas anuales correspondientes a una pequeña empresa.

4.2. Estructura organizativa del proyecto

En el organigrama de la Figura 28 se presenta la estructura organizacional de la empresa, la cual está constituida por una junta de socios, la gerencia general y las áreas administrativas, operaciones y financieras, los cuales son piezas fundamentales para el desarrollo de las actividades y el buen funcionamiento de la empresa.

Figura 28
Organigrama



Nota: Elaborado por las autoras.

En la Tabla 66 se muestra la cantidad de personal directo e indirecto que es necesario para el inicio de la producción.

Tabla 66
Requerimiento de personal

Área	Puestos	Cantidad	Sueldo (S/.)
Gerencia	Gerente General	1	S/. 6 000.00
	Subgerente de administración	1	S/. 4 500.00
Administrativo	Asistente administrativo	1	S/. 2 500.00
	Logística	1	S/. 2 500.00
	Almacén	6	S/ 2 500.00
Financiera	Asistente Contable	1	S/. 1 800.00
	Subgerente de operaciones	1	S/. 4 800.00
Operaciones	Analista de control de calidad	2	S/. 3 000.00
	Operarios	20	S/. 1 800.00

Nota: Elaborado por las autoras.

La Tabla 67 presenta el requerimiento de servicios, donde se distingue entre los servicios de frecuencia diaria, que serán necesarios por un periodo corto y se requerirán de una a tres veces al año, y los de frecuencia mensual, que son aquellos que se requerirán de manera frecuente.

Tabla 67
Requerimiento de servicios

Servicios Tercerizados	Frecuencia	Sueldo (S/.)
Asesoría Contable	Mensual	S/. 1 500.00
Asesoría legal	Días	S/. 500.00
Mantenimiento preventivo y correctivo de Equipos	Días	S/. 2 500.00
Servicio de Vigilancia	Mensual	S/. 2 500.00
Servicio de Transporte/Distribución	Mensual	S/. 2 500.00

Nota: Elaborado por las autoras.

4.3. Descripción de puestos de responsabilidad y funciones

4.3.1. Funciones de la junta de socios

La junta de socios es el órgano supremo de la empresa, sus funciones son:

- Elegir y remover a su gerente general y administradores.
- Aprobar o rechazar las decisiones importantes de gerencia y administración.
- Revisar y aprobar los estados financieros anuales.
- Disolver la empresa y liquidar sus activos.
- Modificar el estatuto de la empresa.

4.3.2. Funciones del gerente general

El gerente general es el responsable del buen funcionamiento de la empresa y sus funciones son:

- Gestionar los negocios con los clientes.
- Establecer objetivos y metas.
- Representar a la empresa ante instituciones, terceros y clientes.
- Supervisar las finanzas y presupuestos.

4.3.3. Funciones del subgerente de administración

El subgerente de administración respalda las actividades administrativas y financieras bajo la supervisión del gerente general. Sus funciones son:

- Gestión y supervisión de las áreas que contiene la empresa.
- Planificar y controlar los presupuestos.
- Mantener relaciones con los clientes y proveedores.
- Supervisar y coordinar los avances de acuerdo a los objetivos

4.3.4. Funciones del asistente administrativo

El asistente administrativo desempeña el rol de soporte administrativo, colaborando con el subgerente de administración. Sus funciones principales son las siguientes:

- Gestión de documentos y archivos.
- Atención de medios de comunicación.
- Coordinación de reuniones y eventos.
- Apoyo en la administración del personal.
- Apoyo e tareas administrativas generales.

4.3.5. Funciones del logística y almacén

Entre las funciones de logística y almacén se encuentran las siguientes:

- Mantener actualizado el inventario de la materia prima y el producto.
- Controlar los ingresos y egresos de materia prima y producto.
- Manejar actualizado los datos de los proveedores.
- Gestionar el transporte del producto desde la planta al puerto marítimo.
- Realizar el seguimiento del producto durante el envío hacia el cliente.

4.3.6. Funciones del subgerente de operaciones

El subgerente de operaciones se encarga de la supervisión y optimización de los procesos de producción, garantizando la calidad del producto final y la eficiencia en el uso de recursos. Sus funciones principales son las siguientes:

- Planificación y supervisión de la producción.
- Gestión de recursos.
- Optimización de procesos.
- Gestión del mantenimiento de equipos y maquinarias.

- Aseguramiento del cumplimiento de normativas y estándares.
- Gestión de costos y eficiencia operativa.
- Innovación y desarrollo.

4.3.7. Funciones del analista de control de calidad

El analista de control de calidad garantiza el cumplimiento de los estándares de calidad y seguridad establecidos; así como:

- Analizar muestras de materia prima y producto final para detectar defectos o contaminantes.
- Desarrollar y almacenar los registros del control de calidad.
- Verificar el cumplimiento de las especificaciones y los estándares de calidad.
- Identificar y corregir desviaciones en el proceso de producción.
- Capacitar a los operarios sobre el control de calidad en los procedimientos.

4.3.8. Funciones de los operarios de producción

Los operarios desempeñan diversas funciones que aseguren el cumplimiento de la producción diaria de mango y piña deshidratados. Sus funciones son las siguientes:

- Clasificación de la materia prima.
- Limpieza y preparación de las áreas de producción.
- Operar los equipos y maquinarias en el área de producción.
- Almacenar el producto final.
- Mantenimiento y limpieza.
- Cumplimiento de las normativas de seguridad e higiene.

4.4. Plan de recursos humanos

El plan de recursos humanos es una herramienta estratégica que permite a la organización gestionar eficazmente su capital humano. El éxito de una empresa depende en gran medida de su capacidad para atraer, desarrollar y retener a los mejores talentos, así como de fomentar un ambiente laboral que impulse la innovación, el compromiso y el alto desempeño.

4.4.1. Contratación de personal

Para la contratación de personal, se siguen los siguientes pasos:

- Identificación de necesidades de personal.
- Elaboración del perfil del puesto.
- Proceso de reclutamiento.
- Selección de personal.
- Oferta y contratación.
- Inducción y capacitación.
- Evaluación del proceso de contratación.

Tabla 68
Planilla de mano de obra directa

MANO DE OBRA DIRECTA														
Puestos de trabajo	Sueldo (S/.)	Cant. de personal	Asignación familiar (s/.)	Remuneración mensual (s/.)	Fondo 10%	Seguro 1.30%	Comisión 1.60%	Total, AFP	Saldo a pagar en s/.	Aporte a ESSALUD 9%	Vacaciones	CTS	Gratificación	Remuneración anual (s/.)
Analista de control de calidad	S/. 3 000	2	S/. -	S/. 6 000.00	S/. 600.00	S/. 78.00	S/. 96.00	S/. 774.00	S/. 5 226.00	S/. 540.00	S/. 1 500.00	S/. 3 000.00	S/. 6 000.00	S/. 84 000.00
Almacén	S/. 2 100	4	S/. -	S/. 8 400.00	S/. 840.00	S/. 109.20	S/. 134.40	S/. 1 083.60	S/. 7 316.40	S/. 756.00	S/. 1 050.00	S/. 2 100.00	S/. 4 200.00	S/. 117 600.00
Operarios 1	S/. 1 800	11	S/. -	S/. 19 800.00	S/. 1 980.00	S/. 257.40	S/. 316.80	S/. 554.20	S/. 17 245.80	S/. 1 782.00	S/. 900.00	S/. 1 800.00	S/. 3 600.00	S/. 277 200.00
Operarios 2	S/. 1 800	22	S/. -	S/. 39 600.00	S/. 3 960.00	S/. 514.80	S/. 633.60	S/. 108.40	S/. 34 491.60	S/. 3 564.00	S/. 900.00	S/. 1 800.00	S/. 1 200.00	S/. 184 800.00
Operarios 3	S/. 900	11	S/. -	S/. 9 900.00	S/. 990.00	S/. 128.70	S/. 158.40	S/. 277.10	S/. 8 622.90	S/. 891.00	S/. 450.00	S/. 900.00	S/. 1 200.00	S/. 92 400.00
TOTAL		50	S/. -	S/. 83 700.00	S/. 8 370.00	S/. 1 088.10	S/. 1 339.20	S/. 10 797.30	S/. 72 902.70	S/. 7 533.00	S/. 4 800.00	S/. 9 600.00	S/. 16 200.00	S/. 756 000.00

Nota: Se considera que Operarios 1 son el personal que labora a tiempo completo durante todo el año, los Operarios 2 son el personal que labora a tiempo completo en el periodo de mayor producción (enero, febrero, noviembre y diciembre) y los Operarios 3 son el personal que labora a medio tiempo en los meses de marzo a octubre.

La Tabla 68 presenta la planilla de mano de obra directa, detallando la cantidad de personal requerido, los sueldos correspondientes y la remuneración anual asociada. Además, se considera un mínimo de uno o dos operarios por equipo.

Tabla 69*Planilla de mano de obra indirecta*

MANO DE OBRA INDIRECTA														
Puesto de trabajo	Sueldo (s/.)	Cantidad	Asignación familiar (s/.)	Remuneración mensual (s/.)	Fondo 10%	Seguro 1.30%	Comisión 1.60%	Total, AFP	Saldo a pagar en s/.	Aporte a ESSALUD 9%	Vacaciones	CTS	Gratificación	Remuneración anual (s/.)
Gerente General	S/. 6 000	1	S/. -	S/. 6 000.00	S/. 600.00	S/. 78.00	S/. 96.00	S/. 774.00	S/. 5 226.00	S/. 540.00	S/. 3 000.00	S/. 6 000.00	S/. 12 000.00	S/. 84 000.00
Subgerente de operaciones	S/. 4 800	1	S/. -	S/. 4 800.00	S/. 480.00	S/. 62.40	S/. 76.80	S/. 619.20	S/. 4 180.80	S/. 432.00	S/. 2 400.00	S/. 4 800.00	S/. 9 600.00	S/. 67 200.00
Subgerente de administración	S/. 4 500	1	S/. -	S/. 4 500.00	S/. 450.00	S/. 58.50	S/. 72.00	S/. 580.50	S/. 3 919.50	S/. 405.00	S/. 2 250.00	S/. 4 500.00	S/. 9 000.00	S/. 63 000.00
Asistente de administración	S/. 2 500	1	S/. -	S/. 2 500.00	S/. 250.00	S/. 32.50	S/. 40.00	S/. 322.50	S/. 2 177.50	S/. 225.00	S/. 1 250.00	S/. 2 500.00	S/. 5 000.00	S/. 35 000.00
Logística	S/. 2 500	1	S/. -	S/. 2 500.00	S/. 250.00	S/. 32.50	S/. 40.00	S/. 322.50	S/. 2 177.50	S/. 225.00	S/. 1 250.00	S/. 2 500.00	S/. 5 000.00	S/. 35 000.00
Asistente contable	S/. 1 800	1	S/. -	S/. 1 800.00	S/. 180.00	S/. 23.40	S/. 28.80	S/. 232.20	S/. 1 567.80	S/. 162.00	S/. 900.00	S/. 1 800.00	S/. 3 600.00	S/. 25 200.00
TOTAL		6	S/. -	S/. 22 100.00	S/. 2 210.00	S/. 287.30	S/. 353.60	S/. 2 850.90	S/. 19 249.10	S/. 1 989.00	S/. 11 050.00	S/. 22 100.00	S/. 44 200.00	S/. 309 400.00

Nota: Elaborado por las autoras.

La Tabla 69 presenta la planilla de mano de obra indirecta para la producción de mango y piña deshidratados, especificando la cantidad de personal requerido, su sueldo respectivo y la remuneración anual correspondiente.

4.4.2. Capacitación e inducción al personal

La capacitación e inducción del personal constituyen elementos clave para asegurar tanto la calidad del producto como la eficiencia de los procesos. La inducción facilita que cada nuevo trabajador se familiarice con los valores, políticas y normas de la empresa, y que adquiera los conocimientos necesarios para desempeñar su rol de manera segura y productiva. Del mismo modo, un programa de capacitación continua permite a los empleados desarrollar habilidades técnicas y mejorar sus competencias, lo que contribuye a la innovación, el cumplimiento de estándares de calidad y la optimización del proceso productivo.

Todo trabajador nuevo debe recibir una inducción al puesto de trabajo a ocupar, la cual incluye componentes teóricos, prácticos y evaluativos. Esta inducción se compone de:

- Políticas de la empresa.
- Funciones y perfil de puesto.
- Introducción a la fruta deshidratada
- Distribución interna de las áreas de la empresa.
- Técnicas de manejo de productos.
- Procesos inherentes a las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).
- Normatividad sanitaria vigente.

Durante los primeros 3 meses, se realiza un seguimiento de la adaptación del nuevo personal. En caso de ser necesario, se identifican las necesidades de capacitación del trabajador y se determinan las necesidades de capacitación de todas las áreas de trabajo, en función de los objetivos específicos de cada una. Para ello, se elabora un programa anual de capacitación acorde con los requisitos de Buenas Prácticas de Manufactura. La capacitación puede ser interna o externa.

Tabla 70*Programa anual de capacitación*

Ítem	Tema	Horas	Mes
1	D.S. N° 004-98-SA que modifica al D.S. N° 007-98-SA Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas.	6	Enero
2	Buenas Prácticas de Manufactura.	2	Febrero
3	Buenas Prácticas de Documentación y Escritura.	1	Febrero
4	Control de documentos.	1	Marzo
5	Tránsito del personal en planta.	2	Marzo
6	Buenas Prácticas de Laboratorio.	1	Abril
7	Análisis de Riesgos.	1	Abril
8	Auditorías internas.	2	Mayo
9	Control y llenado de registros.	1	Mayo
10	Recepción de materia prima.	1	Junio
11	Higiene del personal.	1	Junio
12	Rol de personal en el Organigrama.	1	Julio
13	Buenas Prácticas de Distribución y Transporte.	1	Agosto
14	Normas de seguridad en Planta.	1	Septiembre
15	Limpieza de áreas.	1	Octubre
16	Mantenimiento de Planta.	1	Octubre
17	Control de calidad.	1	Noviembre
18	Simulacro de Evacuación.	1	Noviembre
19	Buenas Prácticas de Almacenamiento.	1	Diciembre
20	Reglamento Interno de Trabajo.	1	Diciembre

Nota. Elaborado por las autoras.

La Tabla 70 presenta el programa anual de capacitación para el personal, detallando los temas de formación, su distribución mensual y la cantidad de horas asignadas a cada uno. Este programa está diseñado para cubrir tanto las habilidades técnicas como las competencias requeridas en el proceso productivo, alineándose con los objetivos de eficiencia y calidad de la empresa.

CAPITULO V. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto de mango y piña deshidratados tiene como principales objetivos identificar, prevenir y mitigar los impactos negativos, con el fin de asegurar que el desarrollo del proyecto sea sostenible y armonice con el entorno.

5.1. Estudio de impactos ambientales

Para el estudio de impacto ambiental se hace uso de la matriz de Leopold en la etapa de producción, donde se considera factores ambientales en el medio físico, medio biológico y medio socioeconómico.

En el medio físico, se consideran impactos en el aire, como el ruido ambiental y la emisión de vapor; en el suelo, la generación de residuos sólidos; en el agua, la presencia de agentes contaminantes; y en el clima, la alteración de la temperatura y la humedad ambiental.

En el medio biológico, se evalúan los impactos en la flora, como el impedimento de la vegetación; en la fauna, la afectación del hábitat y el alejamiento de especies; y en el paisaje, cambios en su estructura visual.

En el medio socioeconómico, se consideran los impactos en la población, como las modificaciones en características culturales, la generación de empleo y el riesgo de accidentes laborales. En la economía, el impulso al desarrollo local; y en los servicios, el uso de energía eléctrica.

Para desarrollar la matriz de Leopold en la fase de producción, se emplea la Tabla 71, considerando los siguientes aspectos:

- a. Según la matriz de Leopold, la columna “I” nos indica las incidencias del conjunto sobre cada factor ambiental y por tanto su fragilidad ante el proyecto.
- b. La suma de las magnitudes “M” proporciona una valoración relativa del efecto que cada acción tendrá sobre el medio, lo que a su vez refleja su nivel de agresividad.
- c. En la calificación individual de magnitud “M” e importancia “I”, utilizamos la escala siguiente:

Tabla 71

Escala de calificación para magnitud e impactos.

Escala de calificación para Magnitud e Importancia	
M	I
1	Bajo
2	Medio
3	Alto
4	Muy alto

La magnitud “M” del impacto varía entre (+) o (-).

Tabla 72
Matriz de Leopold para la producción de Mango y Piña deshidratados

Acciones del Proyecto	Selección		Lavado		Escaldado		Enfriado		Pelado y exxtracción de semillas		Laminado		Neutralizado		Deshidratación		Empaquetado		Acciones que mejoran el paisaje		Modificación del entorno social		Modificación del entorno económico		Modificación del entorno cultural		TOTAL COMPONENTE AMBIENTAL				
	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	I	M	
I.MEDIO FÍSICO	3	-2	5	-6	9	-7	1	-1	3	-5	2	-2	1	-1	11	-9	1	-1	4	-5	8	-4	2	-1	7	-5	57	-49			
AIRE																															
Ruido ambiental	1	-1	3	-2	2	-1	1	-1	1	-1	2	-2	1	-1	4	-1	1	-1	2	-3	2	-1	2	-1	1	-1	0	0	23	-17	
Emisión de vapor					1	-1									2	-3											3	-4			
SUELO																															
Generación de residuos sólidos	2	-1							2	-4									2	-2					2	-2	8	-9			
AGUA																															
Agentes contaminantes			2	-4	2	-2															3	-2			3	-1	10	-9			
CLIMA																															
Alteración de temperatura					1	-1									2	-2					3	-1			1	-1	7	-5			
Alteración de humedad					3	-2									3	-3											6	-5			
II.MEDIO BIOLÓGICO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	-7	2	-2	2	2	3	-3	15	-10			
FLORA																															
Impedimento de vegetación																			2	-1	1	-1			1	-1	4	-3			
FAUNA																															
Hábitat de especies																			2	-2					1	-1	3	-3			
Posible alejamiento																			2	-2					1	-1	3	-3			
PAISAJE																															
Cambios en la estructura del paisaje																			2	-2	1	-1	2	2			5	-1			
III.MEDIO SOCIOECONÓMICO	3	3	1	1	8	-4	3	-1	5	-1	3	-1	1	1	11	-9	3	0	0	0	9	5	15	10	7	8	69	12			
POBLACIÓN																															
Características culturales																									1	-1	1	-1			
Empleo	3	3	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	3	1	1	1			3	3	3	4	1	2	21	20			
Accidentes laborales					3	-1			3	-2	2	-2			2	-2	2	-1			2	-2	1	-1	-1	-1	15	-11			
ECONOMÍA																															
Desarrollo local																					2	2	2	3	1	2	5	7			
SERVICIOS					2	-2									3	-4					1	-1	3	1	1	2	10	-4			
Servicios eléctricos					2	-2	2	-2							3	-4						1	-1	3	1	1	2	12	-6		
TOTAL COMPONENTE DEL PROYECTO	6	1	6	-5	17	-11	4	-2	8	-6	5	-3	2	0	22	-18	4	-1	12	-12	19	-1	19	11	17	0	141	-47			

Nota. Elaborado por las autoras

La matriz de Leopold presentada en la Tabla 72, muestra los impactos y su importancia en cada uno de los factores ambientales involucrados en el proceso:

- **Medio físico:**

En la matriz de Leopold, se observa que el mayor impacto negativo se produce en el medio físico, con una magnitud de -49 y una importancia de 57, lo que indica su gran relevancia. Por lo tanto, es necesario implementar medidas de mitigación efectivas.

Uno de los factores ambientales más críticos es el aire, particularmente el ruido ambiental, que presenta una magnitud de -17. Esto se debe a que las maquinarias generan ruido durante cada proceso, lo que puede provocar enfermedades ocupacionales o estrés en las personas que permanecen cerca de la planta durante largos períodos. Por ello, se deben adoptar medidas de mitigación adecuadas.

Otro factor ambiental relevante son los agentes contaminantes que afectan la calidad del agua. Durante el proceso, se utilizan grandes cantidades de agua en tres operaciones distintas, generando efluentes contaminantes que requieren medidas de mitigación apropiadas.

Además, la generación de residuos orgánicos en la planta es un aspecto importante, con una ponderación de importancia de 8 y una magnitud de -9. Esto ocurre principalmente en las operaciones de pelado y extracción de semillas, ya que el proyecto prevé utilizar grandes cantidades de materia prima, lo que implica una mayor generación de residuos orgánicos.

- **Medio biológico:**

En la matriz de Leopold, se observa que el medio biológico presenta un impacto negativo, con una importancia de 15 y una magnitud de -10.

En el factor ambiental de fauna, se registra una importancia de 3 y una magnitud de -3, indicando posibles desplazamientos de animales debido al ruido generado o a la movilización de vehículos pesados. Asimismo, se identifica un impacto en los paisajes por la expansión de los cultivos de producción, lo que afecta el hábitat de ciertas especies.

- **Medio socioeconómico:**

La matriz de Leopold muestra una ponderación en el medio socioeconómico con una importancia de 15 y una magnitud de -11 en la sección de accidentes laborales. Esto se debe a que en la mayoría de las operaciones se realizan trabajos que implican alta temperatura, corte y fuerza, los cuales pueden conllevar a accidentes graves.

Al evaluar la matriz de Leopold de manera vertical, se observa que las acciones con mayor importancia y magnitud negativa son la operación de escaldado y la operación de deshidratación, debido a que estas actividades contribuyen a la generación de ruido, vapor en el aire y efluentes líquidos, asimismo, las operaciones de pelado y extracción de semillas, las cuales requieren implementar medidas de mitigación.

La matriz de Leopold indica que el proyecto tiene impactos ambientales adversos en varios factores, especialmente en la calidad del aire, agua y suelo. En conclusión, el proyecto es viable desde el punto de vista ambiental. Para minimizar estos impactos, es recomendable aplicar un plan de manejo ambiental con acciones correctivas y de mitigación adecuadas (ver Tabla 73).

5.2. Plan de mitigación y remediación de impactos ambientales

De acuerdo con los impactos ambientales identificados en la matriz de Leopold para el proyecto de producción de mango y piña deshidratados, se proponen diversas medidas de mitigación, las cuales se detallan en la Tabla 73. Estas medidas están diseñadas para minimizar,

corregir o prevenir los efectos negativos sobre el medio ambiente, asegurando así una producción más sostenible y respetuosa con los recursos naturales.

Tabla 73

Plan de mitigación de los impactos ambientales en el proceso de producción de mango y piña deshidratados

Impacto	Efectos	Mitigación
Ruido ambiental	El ruido puede provocar el alejamiento de la fauna local y generar estrés, fatiga, pérdida de audición, insomnio y dolores de cabeza en el personal operativo y en las personas cercanas.	Instalación de barreras acústicas, mantenimiento regular de los equipos y provisión de protectores auditivos.
Emisión de vapor	La exposición constante puede provocar condiciones de trabajo incómodas; en situaciones extremas de exposición en ambientes cerrados, puede afectar el sistema respiratorio de los trabajadores.	Implementación de sistemas de ventilación y extracción de vapores, así como capacitación del personal.
Agentes contaminantes en el agua	Los efluentes de agua contaminada pueden dañar cuerpos de agua cercanos y alterar la fertilidad de los suelos.	Instalación de filtros y ozonizadores, así como la recirculación del agua.
Alteración de la fertilidad	La acumulación de grandes cantidades de residuos orgánicos puede alterar la composición del suelo y su fertilidad, además de aumentar la presencia de microorganismos patógenos, lo que también puede contaminar el agua subterránea.	Establecimiento de acuerdos con empresas dedicadas al compostaje para dar valor agregado a los residuos orgánicos, así como la instalación de contenedores exclusivos para la recolección de estos residuos. También se debe realizar un plan de gestión de residuos sólidos.
Habitad de especies y posible alejamiento de los animales.	El ruido de la maquinaria y los vehículos puede alejar a las especies locales y afectar su hábitat.	Reducción del ruido y la vibración, junto con planes de reubicación o protección de la fauna.
Accidentes Laborales	Los accidentes laborales pueden provocar lesiones graves e incapacidades en los diferentes procesos de producción, así como problemas de salud a largo plazo.	Capacitación en seguridad laboral, provisión de equipos de protección personal, implementación de señalizaciones y barreras de seguridad, y establecimiento de protocolos de seguridad.
Servicios eléctricos	La falta de mantenimiento en los sistemas eléctricos puede derivar en fallas, provocando daños en las máquinas y accidentes.	Mantenimiento regular de las instalaciones eléctricas y optimización de los procesos.

Nota: Elaborado por las autoras.

La Tabla 73 muestra el impacto ponderado en la matriz de Leopold, los efectos y sus medidas de mitigación.

Para evaluar el cumplimiento y la efectividad del plan de manejo ambiental, se programan auditorías anuales, tanto internas como externas. Estas auditorías permitirán identificar áreas de mejora continua, corregir posibles desviaciones y garantizar que las operaciones se realicen de acuerdo con las normativas ambientales vigentes. Además, los resultados del monitoreo deben ser analizados y documentados para ajustar el plan de manejo según sea necesario, optimizando así los procesos de mitigación y prevención de impactos. Este enfoque asegura la sostenibilidad y minimiza los riesgos ambientales asociados con la producción.

A continuación, se presenta la evaluación del presupuesto requerido para implementar las medidas de mitigación de los impactos ambientales generados por la planta de producción de fruta deshidratada. Este análisis incluye los costos asociados a cada medida propuesta (ver Tabla 74)

Tabla 74

Presupuesto de implementación de medidas de mitigación para el proyecto

Impacto	Medida de mitigación	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Ruido ambiental	Barreras acústicas para maquinaria	m2	100	S/ 100	S/ 10 000
	Sistema de ventilación y extracción	Und	3	S/ 1 049	S/ 3 147
Emisión de Vapor	Ventiladoras de oficina	Und	6	S/ 38	S/ 228

Impacto	Medida de mitigación	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Agentes contaminantes en el agua	Filtro	Und	3	S/ 150	S/ 450
	Bomba de agua	Und	2	S/ 1 200	S/ 2 400
Alteración de la fertilidad	Contenedores (1100 L)	Und	5	S/ 1 900	S/ 9 500
	Capacitaciones en seguridad laboral	-	33	S/ 150	S/ 4 950
Accidentes laborales	Equipos de protección personal	Kit	500	S/ 70	S/ 35 000
	Señalizaciones	Paq	50	S/ 10	S/ 500
	Barreras de protección	Und	6	S/ 65	S/ 390
servicios eléctricos	mantenimiento eléctrico	-	3	S/ 1035	S/ 3105
Total					S/ 69670

Nota: Elaborado por las autoras.

La Tabla 74 presenta los costos de los equipos y materiales que involucran mitigar los impactos en el medio ambiente en el proceso de producción de mango y piña deshidratados.

5.3. Leyes y reglamentos

Para la producción de fruta deshidratada en Perú, es necesario cumplir con diversas leyes y reglamentos en materia ambiental que aseguren la sostenibilidad y minimicen el impacto ambiental del proyecto. A continuación, se describen las normativas principales aplicables a este tipo de actividades:

5.3.1. Ley General del Ambiente - Ley N° 28611

Esta norma marco establece las bases y directrices para la protección ambiental en Perú. Incluye principios de sostenibilidad, prevención y responsabilidad ambiental que todas las

industrias deben seguir (MINAM, 2009). La producción de fruta deshidratada debe adherirse a estos principios, evaluando los impactos ambientales y aplicando medidas de mitigación para prevenir daños al entorno.

5.3.2. *Ley de Recursos Hídricos - Ley N° 29338*

Regula el uso y la gestión del agua en Perú, obligando a las empresas a prevenir la contaminación de los recursos hídricos y a realizar un uso racional del agua (MINAM, 2017). Esta ley es importante para el manejo de aguas residuales en la producción de fruta deshidratada, garantizando que no se contaminen las fuentes de agua y que el uso del recurso hídrico sea eficiente.

5.3.3. *Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos - Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278 - 2017*

Establece un marco legal y normativo para la gestión de residuos sólidos, orientado a proteger la salud pública y el medio ambiente. Esta ley promueve la reducción, reutilización y reciclaje de residuos, así como su disposición final adecuada. El reglamento especifica las responsabilidades de los generadores de residuos y establece mecanismos para la gestión y disposición de los mismos, desde su generación hasta su eliminación (MINAM, 2017). La planta de deshidratación de frutas (mango y piña) debe gestionar los residuos orgánicos y no orgánicos de manera sostenible, implementando técnicas de minimización y disposición adecuada.

5.3.4. *Valores máximos admisibles (VMA) para efluentes, Decreto Supremo N°014-2019.*

Define los Valores Máximos Admisibles (VMA), indican las concentraciones máximas de contaminantes que pueden ser emitidos en los efluentes de las industrias.

Tabla 75*Parámetros de los Valores Máximos Admisibles para efluentes*

Parámetro	Unidad	Simbología	VMA para descargas al sistema de alcantarillado
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	DBO	500
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	DQO	1000
Sólidos Suspendidos	mg/L	SST	500
Totales	mg/L	A y G	100

La Tabla 75 presenta los parámetros correspondientes a los valores máximos admisibles para efluentes. Estos parámetros son esenciales para garantizar el cumplimiento de las normativas ambientales y proteger la calidad del agua en nuestros ecosistemas.

La planta debe garantizar que sus efluentes líquidos y emisiones de gases cumplan con los límites máximos permisibles (LMP) para no perjudicar la calidad ambiental de su entorno.

5.3.5. Reglamento de Protección y Conservación de la Diversidad Biológica - Decreto Supremo N° 068-2001-PCM

Este reglamento tiene como objetivo proteger la biodiversidad del país, exigiendo que las actividades productivas no generen alteraciones significativas en el ecosistema ni en la flora y fauna local. Su relevancia en el presente proyecto radica en garantizar que la actividad no provoque el alejamiento de especies ni afecte el hábitat local, mediante el manejo adecuado de ruidos, desechos y emisiones.

CAPITULO VI. ESTUDIO LEGAL Y NORMATIVO

6.1. Cumplimiento de regulaciones internacionales y locales

Es fundamental considerar tanto las normas nacionales como las internacionales. Garantizar el cumplimiento de estas normativas en la producción de fruta deshidratada aporta beneficios tanto para los consumidores como para los fabricantes, incluyendo seguridad alimentaria, calidad del producto y acceso a mercados internacionales.

6.1.1. Normas legales nacionales

En Perú, los productos deshidratados, incluida la fruta deshidratada, están regulados por diversas normativas que abarcan aspectos como la calidad, la seguridad alimentaria y la comercialización.

Para garantizar la calidad e inocuidad de la fruta deshidratada, es fundamental aplicar buenas prácticas de higiene y procesamiento en todas las etapas de producción. Para ello, se deben implementar medidas como un riguroso control de calidad, la aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), el establecimiento de un sistema preventivo de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) y la obtención de certificaciones de calidad.

- **Ley N.º 30224**

El Reglamento de Control Sanitario de Alimentos y Bebidas Procesadas, La Ley N.º 30224 (EL PERUANO, 2014) en Perú establecen el marco normativo relacionado con el Instituto Nacional de Calidad (INACAL), organismo responsable de promover la calidad y competitividad de los productos y servicios en el país. Esta ley tiene como objetivo principal fortalecer el sistema nacional de calidad para contribuir al desarrollo sostenible y al bienestar de la sociedad peruana.

- **Decreto Legislativo N° 1062**

El Decreto Legislativo N° 1062 (SENASA, 2008) tiene como finalidad garantizar la inocuidad de los alimentos destinados al consumo humano, protegiendo así la vida y salud de las personas. Además, busca reconocer y asegurar los derechos de los consumidores y promover la competitividad de los agentes económicos.

- **Decreto Supremo N° 004-98-SA**

El Decreto Supremo N° 004-98-SA (DIGESA, 2014), que modifica al Decreto Supremo N° 007-98-SA, Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas, regula las condiciones, requisitos y procedimientos higiénico-sanitarios aplicables a la producción, transporte, fabricación, almacenamiento, fraccionamiento, elaboración y expendio de alimentos y bebidas de consumo humano. También abarca aspectos relacionados con el registro sanitario, la certificación sanitaria de productos alimenticios para exportación y la vigilancia sanitaria de alimentos y bebidas.

- **Resolución Ministerial N°449-2006**

La Resolución Ministerial N°449-2006 (MINSAL, 2006), Norma Sanitaria para la Aplicación del Sistema HACCP en la Fabricación de Alimentos y Bebidas, tiene como objetivo establecer la aplicación de un sistema preventivo de control en la industria alimentaria que garantice la calidad sanitaria e inocuidad de los alimentos y bebidas destinados al consumo humano.

El sistema HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control) implementa un enfoque de gestión de la inocuidad de los alimentos basado en la identificación de peligros potenciales en los ingredientes y los diferentes procesos de producción de alimentos (Industria alimentaria, 2022).

Según el proyecto “Norma Sanitaria sobre el Procedimiento para la aplicación del Sistema HACCP en la Fabricación de Alimentos y Bebidas” (DIGESA, 2005) debe contar como requisito previo con un Programa de Buenas Prácticas de Higiene, conforme a los Principios Generales de Higiene del Codex Alimentarius.

El sistema HACCP es aplicable en toda la cadena de producción y consta de 7 principios:

- Realizar un análisis de peligros.
- Identificar los puntos críticos de control (PCC).
- Establecer límites críticos.
- Establecer un sistema de vigilancia.
- Establecer medidas correctivas.
- Establecer procedimientos de verificación.
- Establecer un sistema de documentación y registro (Industria Alimentaria, 2022).

En la Tabla 76 se plantea el Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP), el cual ayudará a asegurar la inocuidad del producto.

Tabla 76

Análisis de peligros y de Puntos Críticos de Control para el proceso de producción de frutas deshidratadas

Etapas del proceso	Peligros Potenciales	Peligro Crítico	Justificación	Medidas para: prevenir, eliminar o reducir	¿Es esta etapa un PCC?
Selección	Biológico	Si	Alteración de propiedades de la fruta.	Capacitación al proveedor. Implementación de BPM	No
	Químico	No	-	-	
	Físico	No	-	-	
Lavado	Biológico	No	-	-	No
	Químico	Si	Contaminación por desinfectante	Control en la concentración de cloro	
	Físico	No	-	-	
Escaldado	Biológico	No	-	-	No
	Químico	No	-	-	
	Físico	Si	Mucho o poco tiempo sumergido	Control en tiempo	
Enfriado	Biológico	No	-	-	No
	Químico	No	-	-	
	Físico	No	-	-	
Pelado	Biológico	No	-	-	No
	Químico	No	-	-	
	Físico	No	Contaminación por mal manipuleo o por cuchillas de maquinaria.	Implementación de BPM	
Laminado	Biológico	No	-	-	No
	Químico	No	-	-	
	Físico	Si	Sobre-sequedad o sub-sequedad de la fruta.	Cortar las frutas de manera uniforme.	
Neutralizado	Biológico	No	-	-	No
	Químico	No	-	-	
	Físico	Si	Falla en mantenimiento del equipo	Mantenimiento preventivo de equipo	
Deshidratación	Biológico	Si	-Pérdida de nutrientes y sabor de la fruta. -Rehidratación de la fruta.	- Control de temperatura y tiempo. -Preservación de nutrientes. -Control de humedad.	Si
	Químico	No	-	-	
	Físico	No	-	-	
Empaquetado	Biológico	Si	Condensación de la humedad	Enfriar la fruta deshidratada	Si
	Químico	No	-	-	
	Físico	Si	No cumple con los estándares de calidad y seguridad alimentaria	Controles de calidad periódicos durante todo el proceso	

Nota: Elaborado por las autoras

Norma Técnica Peruana de frutas deshidratadas NTP 209.147:1980

La **NTP 209.147:1980** (revisada en 2017) establece los parámetros para la humedad en frutas deshidratadas tipo snack en Perú. Según esta norma, el contenido de humedad es máximo de 15% de humedad para asegurar la estabilidad y conservación del producto (INACAL, 2017).

6.1.2. Normas legales internacionales

Una de las organizaciones más reconocidas es la Organización Mundial de la Salud (OMS), que emite directrices y recomendaciones para garantizar la inocuidad de los alimentos deshidratados y prevenir enfermedades transmitidas por estos productos.

Para la exportación de alimentos deshidratados, es fundamental cumplir con las normas de la Comisión del CODEX Alimentarius (establecida por la FAO y la OMS), que establece normas internacionales para los alimentos con el objetivo de proteger la salud de los consumidores.

- FAO: Organización de las Naciones Unidas (NU) para la Agricultura y Alimentación.
- OMS: Organización Mundial de la Salud.

No hay estándar específico dentro del Codex Alimentarius dedicado exclusivamente a la fruta deshidratada, hay normas y directrices generales que se aplican a este tipo de productos.

El Codex Alimentarius proporciona orientación en una variedad de temas relacionados con la inocuidad y la calidad de los alimentos, incluyendo los procesos de producción, etiquetado, envasado y transporte. En el caso de la fruta deshidratada, algunas normas y directrices relevantes en el Codex Alimentarius incluyen:

- a. **Código de Prácticas para el Envasado y Transporte de Frutas y Hortalizas Frescas** (CAC/RCP 44-1995) (FAO, 1995): Este código se centra principalmente en frutas y

hortalizas frescas, también ofrece orientación sobre prácticas adecuadas para el envasado y transporte de frutas deshidratadas.

- b. **Directrices Sobre Etiquetado Nutricional** (CAC/GL 2-1985, Rev. 2017) (CODEX ALIMENTARIUS, 2017): Estas directrices recomiendan procedimientos para el etiquetado nutricional de los alimentos, incluidos los productos deshidratados.
- c. **Directrices para el Control de Inocuidad de los Alimentos Deshidratados** (CAC/GL 27-1997) (FAO, 2008): Su finalidad es asesorar a la industria sobre la validación de las distintas medidas de control que conforman un sistema de control de inocuidad de alimentos.

Si bien estas normas y directrices no son específicas para la fruta deshidratada, proporcionan un marco general aplicable para garantizar su seguridad alimentaria y calidad. Por lo tanto, según las directrices del CODEX Alimentarius se elaboró el diseño de la bolsa para el envasado y etiquetado (ver Apéndices 1, 2, 3 y 4).

- **Ley N° 29571**

La Ley N° 29571 Código de Protección y Defensa del Consumidor (FAO, 2010), aborda temas de salud y seguridad de los consumidores en los alimentos.

- El artículo 30 “Inocuidad de los Alimentos” establece el derecho a consumir alimentos inocuos.
- El artículo 31 “Calidad de Alimentos”, define a la calidad como el conjunto de características de un producto que le permiten satisfacer las necesidades del consumidor.
- El artículo 32 “Etiquetado y Denominación de los Productos”, establece que el etiquetado es según la legislación sobre la materia y, en su defecto, lo dispuesto en el Codex Alimentarius.

- El artículo 33 “Información complementaria”, exige que toda información adicional al etiquetado sea clara, veraz y de fácil acceso.

Finalmente, para aumentar la ventaja competitiva del producto y de la empresa, se buscará implementar la certificación del Sistema de Gestión de Calidad bajo la norma ISO 9001:2015 y la norma ISO 14001.

6.2. Permisos y licencias requeridas

Para la producción de fruta deshidratada en la provincia de La Convención – Perú, y su posterior exportación a Estados Unidos, es necesario obtener una serie de permisos y licencias que garantizan el cumplimiento de las normativas locales e internacionales.

- Los permisos y licencias locales en La Convención son:
Licencia de funcionamiento (Emitida por la municipalidad distrital de Echarate).
- Registro sanitario (Aprobado por la Dirección General de Salud Ambiental – DIGESA).
- Certificación de Buenas Prácticas de Manufactura – BPM (Emitida por la DIGESA).

Para la exportación se debe cumplir con los siguientes requisitos básicos:

- Registro de instalaciones alimenticias – FDA (Food and Drugs Administration).
- Cumplimiento de Normas de Inocuidad Alimentaria.
- Documentación de Exportación.

Los envíos de frutas deshidratadas desde Perú están exentos del pago de aranceles aduaneros, según el Sistema Armonizado de Aranceles de Estados Unidos.

De acuerdo con el Servicio de Inspección de Sanidad Animal y Vegetal (APHIS) del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), las frutas deshidratadas requieren un permiso de importación (Import Permit) y están sujetas a inspección en los puertos

de entrada, cumpliendo con los requisitos generales establecidos en el CFR 319.56-3 para frutas y verduras importadas.

La Oficina de Aduanas y Protección Fronteriza (Customs and Borders Protection-CBP) del Departamento de Seguridad Nacional de los Estados Unidos (Department of Homeland Security), es la encargada de aplicar los reglamentos de APHIS en los puertos de ingreso y realizar las inspecciones cuando los envíos arriban a Estados Unidos. Además, la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) realiza pruebas de muestreo para detectar la presencia de residuos u otros contaminantes en los productos. En cuanto al etiquetado de la fruta deshidratada empacada, debe cumplir con las guías de la FDA, establecidas en el "Guidance for Industry: Food Labeling Guide" (Prom Perú, 2022). Por lo tanto, el producto final (mango y piña deshidratados) debe cumplir con las normas establecidas por el CODEX Alimentarius.

6.3. Consideraciones de seguridad industrial

La ley 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, busca mejorar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, reducir accidentes laborales y proteger la salud de los trabajadores mediante la implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST). Esta normativa es aplicable a todas las empresas, instituciones y organizaciones, tanto públicas como privadas, así como a las actividades de empleo autónomo (EL PERUANO, 2014).

- **Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST):**

La ley establece que todas las organizaciones deben implementar un SGSST que se ajuste a sus necesidades y características. Este sistema debe incluir la identificación, evaluación y control de los riesgos laborales, así como la capacitación continua de los trabajadores y el seguimiento y evaluación de las condiciones laborales (EL PERUANO, 2014).

- **Derechos y Obligaciones:**

Los trabajadores tienen derecho a recibir formación en seguridad y salud laboral, ser informados sobre los riesgos laborales y participar en la vigilancia de las condiciones de trabajo. Por su parte, los empleadores están obligados a adoptar las medidas necesarias para prevenir accidentes y enfermedades laborales, asegurando así la salud de sus empleados y asumiendo la responsabilidad en caso de negligencia (EL PERUANO, 2014).

- **Comités de Seguridad y Salud en el Trabajo:**

La ley exige la creación de un Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo en organizaciones con 20 o más trabajadores, y la designación de un supervisor de seguridad en empresas con menos de 20 empleados (EL PERUANO, 2014). Estos comités son responsables de evaluar, proponer y vigilar las medidas de seguridad en la empresa.

- **Supervisión y Sanciones:**

La ley faculta a la Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral (SUNAFIL) para realizar inspecciones y supervisiones en las empresas, con el fin de verificar el cumplimiento de las normativas de seguridad (EL PERUANO, 2014). Se establecen sanciones económicas y legales para las empresas que incumplan con las disposiciones de la ley.

6.3.1. Identificación de peligros y evaluación de riesgos en la producción de fruta deshidratada (mango y piña)

La Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER) identifica y evalúa los riesgos en la planta de producción de mango y piña deshidratados, con el fin de implementar controles que protejan a los empleados y minimicen los accidentes laborales (ver Tabla 77).

Tabla 77*Identificación de peligros y evaluación de riesgos en la producción de fruta deshidratada*

Proceso u operación	Peligro	Riesgo	Clasificación del riesgo	Medidas de control	Clasificación del riesgo después de las medidas de control
Recepción y selección de fruta	Golpes con la caja	Lesiones en manos y pies	Medio	Uso de guantes, zapatos de seguridad	Bajo
	Cortes con las cajas de fruta	Lesiones en manos y pies	Medio	Uso de guantes, zapatos de seguridad	Bajo
	Resbalones por piso húmedo	Caídas y lesiones	Alto	Señalización, limpieza regular	Medio
Lavado de fruta	Contacto con detergentes o químicos	Irritación en piel y ojos	Medio	Uso de guantes y gafas	Bajo
	Ruido de maquinaria	Pérdida auditiva	Medio	Uso de protectores auditivos	Bajo
	Mala maniobra con la maquina	Atrapamiento de sus miembros superiores o inferiores en la cinta transportadora	Alto	Señalización e instalación de barreras metálicas	Medio
Escaldado de la fruta	Contacto con agua caliente/vapor	Quemaduras	Alto	Uso de guantes térmicos, delantales, señalización e instalación sistemas de ventilación y extracción de vapores	Bajo
	Ruido de maquinaria	Pérdida auditiva	Medio	Uso de protectores auditivos	Bajo
	Contacto con la maquina caliente	Quemaduras	Alto	Uso de guantes térmicos, delantales, señalización e instalación de barreras metálicas	Bajo
Enfriado de la fruta	Ruido de maquinaria	Pérdida auditiva	Medio	Uso de protectores auditivos	Bajo
Pelado de fruta	Posturas incómodas	Dolor y lesiones musculoesqueléticas	Medio	Uso de sillas ergonómicas u mesas de trabajo ajustables	Bajo
	Mala maniobra con la fruta	Corte con las cuchillas de la maquina	Alto	Uso de guantes resistentes al corte	Bajo
Extracción de la semilla	Posturas incómodas	Dolor y lesiones musculoesqueléticas	Medio	Uso de sillas ergonómicas u mesas de trabajo ajustables	Bajo
	Mala maniobra con la fruta	Corte con las cuchillas de la maquina	Alto	Uso de guantes resistentes al corte	Medio
Laminado de la pulpa	Mala maniobra en la operación al ajustar el disco de corte	Corte con el disco de corte	Alto	Uso de guantes resistentes al corte. Mallas de acero	Medio
	Ruido de maquinaria	Pérdida auditiva	Medio	Uso de protectores auditivos	Bajo
Deshidratado	Exposición altas temperaturas	Quemaduras, golpes de calor	Alto	Uso de guantes térmicos, vestimenta adecuada, instalación de sistemas de ventilación y extracción de vapores	Bajo
	Emisión de vapor	Problemas respiratorios e incomodidad de trabajo	Bajo	Ventilación adecuada	Bajo

Proceso u operación	Peligro	Riesgo	Clasificación del riesgo	Medidas de control	Clasificación del riesgo después de las medidas de control
Envasado y almacenamiento	Carga de objetos pesados	Lesiones de espalda	Bajo	uso de montacargas, Capacitación en levantamiento seguro.	Bajo
	Exposición a vapor	Problemas respiratorios e incomodidad de trabajo	Medio	ventilación adecuada	Bajo
	Ruido de maquinaria	Pérdida auditiva	Medio	Uso de protectores auditivos	Bajo

Nota: Leyenda **Bajo**: Riesgo controlado, no es necesario implementar nuevas medidas, **Medio**: Riesgo tolerable, pero se recomienda mejorar las medidas de control, **Alto**: Riesgo significativo, se deben implementar medidas de control adicionales de inmediato.

La Tabla 77 presenta los peligros y riesgos asociados a cada operación en el proceso de producción de mango y piña deshidratados. En ella se puede observar que cada operación presenta al menos un peligro con un nivel de riesgo alto. Sin embargo, al implementar las medidas de control adecuadas, estos riesgos se reducen, lo que permite que todas las actividades de las operaciones se realicen de manera segura.

CAPITULO VII. INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

7.1. Inversiones en activos fijos tangibles

La inversión en activos fijos tangibles resulta fundamental para el desarrollo y la sostenibilidad de cualquier empresa, especialmente en sectores productivos que demandan infraestructura y equipamiento especializado. Estos activos, como terrenos, edificios, maquinaria y mobiliario, constituyen bienes físicos que permanecen en la empresa a largo plazo y son esenciales para la ejecución de sus operaciones diarias.

Tabla 78

Inversión fija tangible

Ítem	Detalle	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
1	Terreno y Construcción			S/	2 215 400.00
1.1.	Terreno	m2	1000	150.00	150 000.00
1.2.	Área construida	m2	1000	2 065.40	2 065 400.00
2	Maquinarias y Equipos			S/	500 005.58
2.1.	Máquina de lavado industrial	Und	1	24 132.00	24 132.00
2.2.	Máquina de escaldado	Und	1	25 299.00	25 299.00
2.3.	Máquina de enfriado	Und	1	35 976.00	35 976.00
2.4.	Máquina de pelado de mango	Und	1	7 250.00	7 250.00
2.5.	Máquina de pelado de piña	Und	1	11 917.00	11 917.00
2.6.	Máquina de cortado de frutas	Und	1	5 335.00	5 335.00
2.7.	Neutralizado (pulverizador)	Und	1	19 500.00	19 500.00
2.8.	Deshidratador microondas al vacío	Und	1	180 567.40	180 567.40
2.9.	Máquina de envasado al vacío	Und	1	55 821.00	55 821.00
2.10.	Balanza	Und	1	198.32	198.32
2.11.	Balanza gramera	Und	1	100.00	100.00
2.12.	Montacarga manual	Und	3	3 324.00	9 972.00
2.13.	Cinta transportadora	Und	2	3 752.00	7 504.00
2.14.	Tanque de almacenamiento de agua	Und	4	750.00	3 000.00
2.15	Costo de importación de equipos	-	-	-	113 433.86

Ítem	Detalle	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
3	Oficina y Laboratorio			S/	67 771.74
3.1.	Computadora	Und	5	3 000.00	15 000.00
3.2.	Impresora	Und	2	2 500.00	5 000.00
3.3.	Escritorio	Und	5	300.00	1 500.00
3.4.	Silla	Und	32	250.00	8 000.00
3.5.	Estante para archivadores	Und	3	200.00	600.00
3.6.	Útiles de escritorio	Global	3	2 000.00	6 000.00
3.7.	Área recreativa	Global	1	6 500.00	6 500.00
3.8.	Balanza de precisión	Und	1	250.00	250.00
3.9.	Termobalanza	Und	1	1 500.00	1 500.00
3.10.	Analizador - actividad de agua	Und	1	3 000.00	3 000.00
3.11.	pH metro	Und	3	200.00	600.00
3.12.	Contenedor hermético	Und	8	20.00	160.00
3.13.	Termómetro	Und	3	75.00	225.00
3.14.	Vaso de precipitado	Und	6	30.00	180.00
3.15.	Bureta	Und	5	180.00	900.00
3.16.	Bagueta	Und	5	15.00	75.00
3.17.	Probeta	Und	5	35.00	175.00
3.18.	Piseta	Und	5	10.00	50.00
3.19	Implementación de reducción de impactos ambientales	Und	1	18 056.74	18 056.74
4	Materiales de Planta			S/	55 795.00
4.1.	Extintores	Und	14	130.00	1 820.00
4.2.	Señaléticas	Und	50	10.00	500.00
4.3.	Jabas	Und	100	50.00	5 000.00
4.4.	Mangueras de 15 m	Und	5	45.00	225.00
4.5.	Mesas de acero inoxidable	Und	5	1 050.00	5 250.00
4.6.	Contenedores para residuos sólidos 1 100 L	Und	5	1 900.00	9 500.00
4.7.	Herramientas y repuestos para el taller de mantenimiento	Global	1	30 000.00	30 000.00
4.8.	Lavamanos portátil.	Und	2	1 750.00	3 500.00
Total				S/	2 838 972.32
Imprevistos 5%				S/	141 948.62
Inversión Fija Tangible Total				S/	2 980 920.93

Nota: En el ítem 2.15 el costo de importación de equipos incluye transporte del Puerto marítimo de Shanghái al Puerto del Callao, seguros, tasas arancelarias de SUNAT y el transporte del Puerto de Callao a la planta.

La Tabla 78 presenta la inversión fija tangible para el proyecto de producción de mango y piña deshidratados. En terreno y construcción, se tiene un costo total de S/ 2 215 400.00; en maquinaria y equipos, S/ 500 005.58; para oficina y laboratorio, un total de S/ 67 771.74; y en materiales de planta, S/ 55 795.00. Al considerar un 5% para imprevistos, se añade un monto de S/ 141 948.62, resultando en una inversión fija tangible total de S/ 2 980 920.93.

7.2. Inversiones en activos fijos intangibles

La inversión fija intangible corresponde a los gastos realizados por una empresa en activos no físicos esenciales para su funcionamiento y crecimiento a largo plazo. Este tipo de inversión puede contribuir a una mayor eficiencia operativa, a la mejora en la calidad de los productos, al aumento de la competitividad y al acceso a nuevos mercados. A continuación, se detalla:

Tabla 79

Inversión fija intangible

Ítem	Descripción	Costo Total (S/.)
1	Estudios de pre inversión	9 000.00
2	Permisos y formalización	8 000.00
3	Certificaciones y Normas de Calidad	35 000.00
4	Registros y/o patentes	1 500.00
5	Capacitación	5 000.00
Total		S/ 58 500.00
Imprevistos 5%		S/ 2 925.00
Inversión fija intangible Total		S/ 61 425.00

Nota. Elaborado por las autoras.

La Tabla 79 presenta la inversión fija intangible, que asciende a un total de S/ 61 425.00, incluyendo un monto adicional para imprevistos del 5%, equivalente a S/ 2 925.00.

7.3. Capital de trabajo o inversiones en activos

El capital de trabajo representa la capacidad de la empresa para cubrir sus obligaciones a corto plazo mediante sus activos corrientes, que incluyen efectivo y equivalentes de efectivo,

cuentas por cobrar, inventarios y otros activos similares, y sus pasivos corrientes, como cuentas por pagar, deuda a corto plazo y otros compromisos. Para gestionar adecuadamente el capital de trabajo, es fundamental implementar estrategias como la optimización del inventario, la gestión eficaz de cuentas por cobrar, la negociación con proveedores, el control de gastos operativos y una planificación financiera rigurosa. Estas acciones contribuyen a la estabilidad y al crecimiento sostenible de la empresa.

Tabla 80*Resumen de capital de trabajo*

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario (S/)	Costo Total (S/)
1	Costos directos de fabricación				S/ 2 162 286.79
1.1.	Materia prima				
1.1.1.	Mango	Kg/año	88702.25	2.80	248 366.30
1.1.2.	Piña	Kg/año	117383.70	1.90	223 029.03
1.2.	Hipoclorito de Sodio				
1.2.1.	Mango	Kg/año	49.00	2.73	133.77
1.2.2.	Piña	Kg/año	63.00	2.73	171.99
1.3.	Ácido ascórbico				
1.3.1.	Mango	Kg/año	14.88	49.50	736.31
1.3.2.	Piña	Kg/año	7.98	49.50	395.01
1.4.	Bolsas LDPE				
1.4.1.	Mango	und/año	51127	0.90	46 014.63
1.4.2.	Piña	und/año	51001	0.90	45 901.21
1.5.	Energía eléctrica				
1.5.1.	Mango	kW/año	53258	0.65	35 290.94
1.5.2.	Piña	kW/año	74829.3	0.65	49 470.33
1.6.	Agua potable				
1.6.1.	Mango	Kg/año	380006	1.47	620 934.62
1.6.2.	Piña	Kg/año	504466.2	1.47	818 042.65
1.7.	Mano de obra directa	-	-	73 800.00	73 800.00
2	Costos indirectos de fabricación				S/ 39 600.00
2.1.	Materiales de Limpieza	Mes	1	500.00	500.00
2.2.	Mantenimiento preventivo y correctivo de equipos	Días	-	-	-
2.3.	Epp's	Kit	34	500.00	17 000.00
2.4.	Mano de obra indirecta	-	-	22 100.00	22100.00

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario (S/)	Costo Total (S/)
3	Gastos administrativos				S/ 38 011.19
3.1.	Telefonía e internet	Mes	1	300.00	300.00
3.2.	Asesoría contable	Mes	1	2 000.00	2 000.00
3.3.	Asesoría legal	Días	1	2 000.00	2 000.00
3.4.	Servicio de vigilancia	Mes	1	2 500.00	2 500.00
3.5.	Costo de exportación	Mes	1	3 803.50	3 803.50
3.6.	Pago de broker (5%)	Mes	1	27 407.69	27 407.69
Total					S/ 2 239 897.98

Nota. Elaborado por las autoras.

La Tabla 80 presenta un resumen del capital de trabajo, en el que los costos directos de fabricación alcanzan un total de S/ 2 162 286.79, los costos indirectos de fabricación son de S/ 39 600.00 y los gastos administrativos suman S/ 38 011.19. En conjunto, esto da un total de S/ 2 239 897.98 en capital de trabajo.

7.4. Resumen de las inversiones

La Tabla 81 presenta un resumen de la inversión total del proyecto, con un total de S/ 5 282 243.91. De los cuales, S/ 2 980 920.93 corresponde a la inversión fija tangible (que incluye terrenos, equipos, mobiliario y construcción); S/ 61 425.00 representa la inversión fija intangible (que abarca aspectos legales y estudios de preinversión); y S/ 2 239 897.98 corresponde al capital de trabajo (que comprende costos directos, indirectos y administrativos).

Tabla 81

Resumen de inversión

Ítem	Detalle	Costo Total (S/.)
1	Inversión fija tangible	2 980 920.93
2	Inversión fija intangible	61 425.00
3	Capital de trabajo	2 239 897.98
Total		S/ 5 282 243.91

Nota: Elaborado por las autoras.

7.5. Plan de financiamiento

La Tabla 82 presenta el plan de financiamiento para el proyecto, en el cual el capital propio representa el 60% de la inversión total, mientras que el capital prestado constituye el 40% de dicha inversión.

Tabla 82
Plan de financiamiento

Plan de financiamiento		
Fuente	Valor	Porcentaje
Capital propio	S/. 3 169 346.35	0.60
Capital prestado	S/. 2 112 897.56	0.40
Total	S/. 5 282 243.91	1.00

Nota: Elaborado por las autoras.

Para el financiamiento del proyecto, se requerirá un préstamo bancario de S/ 2 112 897.56, con un plazo de 5 años. Por consiguiente, los pagos se dividirán en 60 cuotas uniformes de S/ 52 443.53. La Tabla 83 presenta un resumen del préstamo bancario, en el cual los datos mostrados se han obtenido a través de una simulación crediticia de la entidad bancaria BBVA.

Tabla 83
Resumen de préstamo bancario

Resumen del Préstamo Bancario	
Importe del préstamo	S/ 2 112 897.56
Tasa de interés anual	18%
Periodo del préstamo en años	5
Número de pagos por año	12
Fecha de inicio del préstamo	01/01/2025
Pago programado mensual	S/ 52 443.53
Pago programado anual	S/ 629 322.36
Número de pagos programados	60
Número real de pagos	60
Importe total de intereses	S/ 1 032 073.74

Fuente: (BBVA, 2024)

7.6. Plan de inversiones

El proyecto cuenta con 4 socios el cual aportarán el 15% de la inversión total y el 40% restante será financiado por una entidad bancaria. La Tabla 84 presenta el resumen del aporte del financiamiento.

Tabla 84
Aporte del financiamiento

Ítem	Detalle	Porcentaje (%)	Aporte (S/.)
1	Socio 1	15%	792 336.59
2	Socio 2	15%	792 336.59
3	Socio 3	15%	792 336.59
4	Socio 4	15%	792 336.59
5	Entidad Bancaria (BBVA)	40%	2 112 897.56
Total		100.00%	S/ 5 282 243.91

Nota: Elaborado por las autoras.

CAPITULO VIII. PRESUPUESTOS DE GASTOS E INGRESOS DEL PROYECTO

8.1. Pronósticos de ventas e ingresos

El pronóstico de ventas e ingresos de mango y piña deshidratados, presentado en la Tabla 85, abarca el periodo de 2025 y 2029. En cuanto a los ingresos, se anticipa que las ventas de mango crezcan de S/ 4 609 518.55 en 2025 a S/ 6 585 026.50 en 2028 y 2029, mientras que las ventas de piña experimentan un incremento más significativo, pasando de S/ 16 093 545.72 en 2025 a S/ 22 990 779.59 en 2028 y 2029, con precios de venta del mercado de \$6 y \$7 por bolsa. Estos datos reflejan una tendencia positiva en la capacidad de producción y un considerable potencial de ingresos en el mercado de frutas deshidratadas.

Tabla 85

Pronóstico de ventas e ingresos de mango y piña deshidratados

Año	Cantidad producida (Bolsas/Año)		Precio de venta por bolsa (\$)		Pronóstico de Ventas (S/.)	
	Mango	Piña	Mango	Piña	Mango	Piña
2025	204867	613087	6	7	4 609 518.55	16 093 545.72
2026	234134	700671	6	7	5 268 021.20	18 392 623.67
2027	263401	788255	6	7	5 926 523.85	20 691 701.63
2028	292668	875839	6	7	6 585 026.50	22 990 779.59
2029	292668	875839	6	7	6 585 026.50	22 990 779.59

Nota: Considerando que cada bolsa contiene 8 onzas (0.23 Kg) de mango o piña deshidratados.

8.2. Presupuesto de ingresos – egresos

8.2.1. Egresos

Este presupuesto proporciona una proyección detallada de los desembolsos que se anticipan a un periodo determinado, facilitando la asignación eficiente de recursos y la identificación de posibles desvíos en relación con los costos esperados.

Tabla 86*Costo de producción anual*

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario (S/)	Costo Total (S/)
1	Costos directos de fabricación			S/	25 686 141.51
1.1.	Materia prima				
1.1.1.	Mango	kg/año	506870	2.80	1 419 236.00
1.1.2.	Piña	kg/año	2012292	1.90	3 823 354.80
1.2.	Hipoclorito de Sodio				
1.2.1.	Mango	kg/año	840.00	2.73	2 293.20
1.2.2.	Piña	kg/año	1080.00	2.73	2 948.40
1.3.	Ácido ascórbico				
1.3.1.	Mango	kg/año	85.00	49.50	4 207.50
1.3.2.	Piña	kg/año	136.80	49.50	6 771.60
1.4.	Bolsas LDPE				
1.4.1.	Mango	und/año	292156	0.90	262 940.77
1.4.2.	Piña	und/año	874309	0.90	786 877.82
1.5.	Energía eléctrica				
1.5.1.	Mango	kW/año	310250	0.65	201 662.50
1.5.2.	Piña	kW/año	1304712	0.65	848 062.80
1.6.	Agua potable				
1.6.1.	Mango	kg/año	2413740	1.47	3 548 197.80
1.6.2.	Piña	kg/año	9539856	1.47	14 023 588.32
1.7.	Mano de obra directa	-	-	756 000.00	756 000.00
2	Costos indirectos de fabricación			S/	359 400.00
2.1.	Materiales de Limpieza	Mes	12	500.00	6 000.00
2.2.	Mantenimiento preventivo y correctivo de equipos	Días	3	3 000.00	9 000.00
2.3.	Epp's	Kit	54	500.00	35 000.00
2.4.	Mano de obra indirecta	-	-	309 400.00	309 400.00
3	Gastos administrativos			S/	592 034.42
3.1.	Telefonía e internet	Mes	12	300.00	3 600.00
3.2.	Asesoría contable	Mes	12	2 000.00	24 000.00
3.3.	Asesoría legal	Días	5	2 000.00	10 000.00
3.4.	Servicio de vigilancia	Mes	12	2 500.00	30 000.00
3.5.	Costo de exportación	Mes	12	3 803.50	55 093.73
3.6.	Pago de broker (5%)	Mes	12	27 407.69	469 340.69
Total				S/	26 637 575.93

Nota: Elaborado por las autoras.

La Tabla 86 presenta el costo de producción anual al 100% de capacidad, correspondiente a los años 2028 y 2029, con un total de S/ 26 637 575.93. Este total incluye costos directos de fabricación que suman de S/ 25 686 141.51, costos indirectos de fabricación de S/ 359 400.00 y gastos administrativos de S/ 592 034.42.

Además, se calculan los costos de producción anual al 70%, 80% y 90%, correspondientes a los años 2025, 2026 y 2027 respectivamente, como se detalla en la Tabla 87.

Tabla 87

Resumen de costo de producción anual

Año	Capacidad de producción	Costo de producción (S/.)		
		Mango	Piña	Total
2025	70%	4 174 074.84	14 984 458.64	19 158 533.48
2026	80%	4 717 928.62	16 933 619.01	21 651 547.63
2027	90%	5 261 782.39	18 882 779.39	24 144 561.78
2028	100%	5 805 636.17	20 831 939.76	26 637 575.93
2029	100%	5 805 636.17	20 831 939.76	26 637 575.93

Nota: Elaborado por las autoras.

8.2.1.1. Costos variables.

Los costos variables son aquellos que cambian en proporción directa al nivel de actividad o producción de la empresa. Esto implica que, a medida que aumenta la producción o las ventas, los costos variables también se incrementan, y viceversa. En la Tabla 88 se presentan los costos variables durante los 5 años, considerando la materia prima, los insumos, agua potable, la energía eléctrica, costo de exportación, entre otros.

Tabla 88
Costos variables

Costos variables (S/.)		
Año	Mango	Piña
2025	3 834 317.17	13 999 716.19
2026	4 380 450.77	15 993 738.87
2027	4 926 589.57	17 987 780.52
2028	5 472 733.82	19 981 842.11
2029	5 472 854.17	19 982 281.49

Nota: Elaborado por las autoras.

8.2.1.2. Costos fijos.

Los costos fijos son aquellos que se incurren independientemente del nivel de producción o ventas. Estos costos no varían en el corto plazo y deben ser pagados regularmente, sin importar si la empresa produce en grandes, pequeñas cantidades o nada en absoluto. En la Tabla 89 se presentan los costos fijos durante los cinco años, considerando la mano de obra, los costos administrativos, entre otros.

Tabla 89
Costos fijos

Costos fijos (S/.)		
Año	Mango	Piña
2025	254 345.00	928 655.00
2026	254 345.00	928 655.00
2027	254 345.00	928 655.00
2028	254 345.00	928 655.00
2029	254 345.00	928 655.00

Nota: Elaborado por las autoras.

8.2.1.3. Costo unitario de producción.

Es el costo total de fabricar un número determinado de unidades de un producto, dividido por el número de unidades producidas. Este indicador es fundamental para determinar el costo de fabricación de cada unidad, lo cual resulta esencial para establecer precios, gestionar costos y evaluar la rentabilidad. Se calcula utilizando la siguiente fórmula:

$$CU = \frac{CT}{VP}; CT = Cf + CAV + GIO \quad (32)$$

Donde:

CU= Costo unitario

CT= Costo total

Cf= Costos de fabricación

GAV= Gastos de administración y ventas

GIO= Gastos indirectos de operación

VP= Volumen de producción

Tabla 90

Costo unitario de producción por bolsa

Año	Costo de producción (S/.)		Cantidad producida (kg/año)		Costo unitario (S./bolsa)	
	Mango	Piña	Mango	Piña	Mango	Piña
2025	4 174 074.84	14 984 458.64	46382.00	138803.00	20.37	24.44
2026	4 717 928.62	16 933 619.01	53008.00	158632.00	20.15	24.17
2027	5 261 782.39	18 882 779.39	59634.00	178461.00	19.98	23.96
2028	5 805 636.17	20 831 939.76	66260.00	198290.00	19.84	23.79
2029	5 805 636.17	20 831 939.76	66260.00	198290.00	19.84	23.79

Nota. Cada bolsa contiene 0.23 Kg (8 onzas) de mango o piña deshidratados.

La Tabla 90 presenta el costo unitario de producción por bolsa a lo largo de los próximos cinco años, donde se observa que, a medida que aumenta la cantidad producida, el costo unitario de mango y piña deshidratados disminuye.

8.2.2. Ingresos

Se refiere a la cantidad total de dinero que la empresa genera por la venta de sus productos durante un periodo determinado. Estos ingresos se calculan multiplicando el precio de venta de cada unidad por la cantidad total de unidades vendidas, considerando que cada bolsa tendrá un peso de 8 onzas y costará \$ 6.60 para la bolsa de mango deshidratado y \$ 7.30 para la bolsa de piña deshidratada.

En la Tabla 91 se muestra el resumen de los ingresos de la empresa a lo largo del tiempo, manteniendo el precio de venta constante.

Tabla 91

Resumen de ingresos por ventas

Año	Cantidad producida (bolsa/año)		Ingreso por Ventas (S./bolsa)		Ingreso total por ventas (S/.)
	Mango	Piña	Mango	Piña	
	2025	204867	613087	5 070 470.41	
2026	234134	700671	5 794 823.32	19 180 878.98	24 975 702.30
2027	263401	788255	6 519 176.24	21 578 488.85	28 097 665.08
2028	292668	875839	7 243 529.15	23 976 098.72	31 219 627.87
2029	292668	875839	7 243 529.15	23 976 098.72	31 219 627.87

Nota. Cada bolsa contiene 0.23 Kg (8 onzas) de mango o piña deshidratados.

8.3.Punto de equilibrio

Se refiere al nivel de producción en el cual los ingresos totales son iguales a los costos totales, lo que implica que no hay pérdidas ni ganancias. En otras palabras, es el punto en el que una empresa no obtiene beneficios ni incurre en pérdidas.

$$Q_o = \frac{Cf}{Pu - Cvu} \quad (33)$$

Donde:

Q_0 = Punto de equilibrio

C_f = Costos fijos

P_u = Precio unitario

C_{vu} = Costo variable unitario

Para el Mango:

$$Q_0 = \frac{S/ 254\ 345.00}{S/ 24.75 - S/ 19.84}$$

$$Q_0 = 51\ 769 \text{ bolsas de mango deshidratado/año}$$

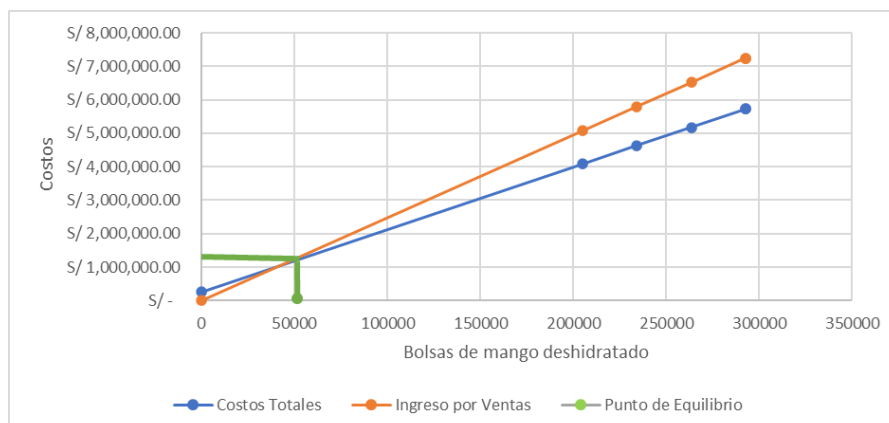
Tabla 92

Punto de equilibrio para el mango deshidratado

Año	Cantidad producida (bolsas/año)	Costos variables (S/.)	Costos fijos (S/.)	Costos totales (S/.)	Ingreso por ventas (S/.)
2024	0	-	254 345.00	254 345.00	-
2025	204867	3 834 317.17	254 345.00	4 088 662.17	5 070 470.41
2026	234134	4 380 450.77	254 345.00	4 634 795.77	5 794 823.32
2027	263401	4 926 589.57	254 345.00	5 180 934.57	6 519 176.24
2028	292668	5 472 733.82	254 345.00	5 727 078.82	7 243 529.15
2029	292668	5 472 854.17	254 345.00	5 727 199.17	7 243 529.15

Nota. Cada bolsa contiene 0.23 Kg (8 onzas) de mango o piña deshidratados.

La Tabla 92 presenta los ingresos por ventas anuales y los costos totales, los cuales se utilizarán para proyectar en una gráfica y determinar el punto de equilibrio para la producción de mango deshidratado.

Figura 29*Punto de equilibrio del mango deshidratado.*

Nota: Tabla 92

La Figura 29 muestra que, al producir 51 769 bolsas de mango deshidratado por año, no hay pérdida ni ganancia en la empresa.

Para la Piña:

Haciendo uso de la ecuación 33:

$$Q_o = \frac{S/ 928 655.00}{S/ 27.38 - S/ 23.79}$$

$$Q_o = 258 687 \text{ bolsas de piña deshidratado/año}$$

Tabla 93*Punto de equilibrio para la piña deshidratada*

Año	Cantidad producida (bolsas/año)	Costos variables (S/.)	Costos fijos (S/.)	Costos totales (S/.)	Ingreso por ventas (S/.)
2024	0	-	928 655.00	928 655.00	-
2025	613087	13 999 716.19	928 655.00	14 928 371.19	16 783 269.10
2026	700671	15 993 738.87	928 655.00	16 922 393.87	19 180 878.98
2027	788255	17 987 780.52	928 655.00	18 916 435.52	21 578 488.85
2028	875839	19 981 842.11	928 655.00	20 910 497.11	23 976 098.72
2029	875839	19 982 281.49	928 655.00	20 910 936.49	23 976 098.72

Nota: Cada bolsa contiene 0.23 Kg (8 onzas) de mango o piña deshidratados.

La Tabla 93 presenta los ingresos por ventas anuales y los costos totales, los cuales se utilizarán para proyectar en una gráfica y determinar el punto de equilibrio para la producción de la piña deshidratada.

Figura 30

Punto de equilibrio de la piña deshidratada.



Nota: Tabla 93

La Figura 30 muestra que, al producir 258 687 bolsas de mango deshidratado por año, no hay pérdida ni ganancia en la empresa.

CAPITULO IX. EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO

La viabilidad del proyecto se evalúa mediante indicadores financieros como el VAN, TIR, B/C y PRI; para ello, primero se establece el flujo de caja económica. Es importante considerar que en la evaluación económica se determina inicialmente el costo de oportunidad del capital (COK), mientras que en la evaluación financiera se empleará el porcentaje del costo promedio ponderado de capital (WACC).

9.1. Flujo de caja económico y financiero

El flujo de caja económico y financiero es una herramienta fundamental para evaluar la viabilidad y rentabilidad de un proyecto, ya que permite analizar los ingresos y egresos proyectados durante el periodo de evaluación. A través del flujo de caja, se puede determinar la capacidad del proyecto para generar beneficios económicos y cumplir con sus obligaciones financieras. Además, proporciona una visión detallada de los recursos disponibles y su asignación en cada etapa, facilitando la toma de decisiones estratégicas y la gestión eficiente de los fondos. Esta proyección es esencial para calcular indicadores clave de rentabilidad, como el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR), que apoyan la evaluación integral de la viabilidad del proyecto.

En la Tabla 94 se muestra el flujo de caja del proyecto con un horizonte de evaluación de 5 años.

Tabla 94
Flujo de caja del proyecto

AÑO	0	1	2	3	4	5
INGRESOS						
Inversión	S/ - 5 282 243.91					
Ingreso por ventas Mango		S/ 5 070 470.41	S/ 5 794 823.32	S/ 6 519 176.24	S/ 7 243 529.15	S/ 7 243 529.15
Ingreso por ventas Piña		S/ 16 783 269.10	S/ 19 180 878.98	S/ 21 578 488.85	S/ 23 976 098.72	S/ 23 976 098.72
TOTAL, INGRESOS		S/ 21 853 739.51	S/ 24 975 702.30	S/ 28 097 665.08	S/ 31 219 627.87	S/ 31 219 627.87
EGRESOS						
Costos Fijos		S/ 1 058 996.50	S/ 1 183 000.00	S/ 1 183 000.00	S/ 1 183 000.00	S/ 1 183 000.00
Costos Variables		S/ 15 714 335.38	S/ 20 374 189.64	S/ 22 914 370.09	S/ 25 454 575.93	S/ 25 455 135.66
Depreciación		S/ 256 996.88	S/ 256 996.88	S/ 256 996.88	S/ 256 996.88	S/ 256 996.88
TOTAL, EGRESOS		S/ 17 030 328.76	S/ 21 814 186.52	S/ 24 354 366.97	S/ 26 894 572.81	S/ 26 895 132.54
SALDO ANTES DE IMPUESTOS		S/ 4 823 410.75	S/ 3 161 515.77	S/ 3 743 298.11	S/ 4 325 055.06	S/ 4 324 495.33
Impuesto a la RENTA (29.5%)		S/ 1 422 906.17	S/ 932 647.15	S/ 1 104 272.94	S/ 1 275 891.24	S/ 1 275 726.12
SALDO DESPUES DE IMPUESTOS		S/ 3 400 504.58	S/ 2 228 868.62	S/ 2 639 025.17	S/ 3 049 163.82	S/ 3 048 769.21
Depreciación		S/ 256 996.88	S/ 256 996.88	S/ 256 996.88	S/ 256 996.88	S/ 256 996.88
FLUJO DE CAJA ECONOMICO	S/ - 5 282 243.91	S/ 3 657 501.46	S/ 2 485 865.51	S/ 2 896 022.05	S/ 3 306 160.70	S/ 3 305 766.09
Préstamo	S/ 2 112 897.56					
Amortización		S/ 629 322.36	S/ 629 322.36	S/ 629 322.36	S/ 629 322.36	S/ 629 322.36
FLUJO DE CAJA FINANCIERO	S/ - 3 169 346.35	S/ 3 028 179.10	S/ 1 856 543.15	S/ 2 266 699.69	S/ 2 676 838.34	S/ 2 676 443.73

Nota: Elaborado por las autoras.

9.1.1. Costo de oportunidad de capital (COK)

Es el retorno que podría obtenerse de la inversión en el mejor uso alternativo disponible de fondos. Es la rentabilidad mínima exigida y se calcula a continuación:

Cálculo de Beta des apalancada:

$$\beta_{\mu} = \frac{1}{1 + \left(\frac{D}{E}(1 - TAX)\right)} \beta_{equity} \quad (34)$$

Donde:

β_{μ} = Beta des apalancada

β_{equity} = Beta apalancada 0.61

Ratio D/E = 33.70 %

TAX = Impuesto a la renta 6.25 %

$$\beta_{\mu} = \frac{1}{1 + (0.3370(1 - 0.0625))} 0.61$$

$$\beta_{\mu} = 0.4635$$

Cálculo de Beta del proyecto:

$$\beta_{proy} = \left(1 + \frac{D}{E}(1 - TAX)\right) \beta_{\mu} \quad (35)$$

β_{proy} = Beta del proyecto

D = Financiado 40 %

E = Aporte propio 60 %

TAX = Impuesto a la renta 6.25 %

β_{μ} = Beta desapalancada

Reemplazando en la ecuación 35 se calcula el valor de β_{proy}

$$\beta_{proy} = \left(1 + \frac{40\%}{60\%}(1 - 0.0625)\right) 0.4635$$

$$\beta_{proy} = 0.75$$

Cálculo de COK:

$$COK = r_f + \beta_{proy}(r_m - r_f) + R \quad (36)$$

Donde:

COK= Costo de oportunidad de capital

r_f = Tasa libre de riesgo 2.09 %

β_{proy} = Beta del proyecto

r_m = Tasa promedio de mercado 12.20 %

R= Riesgo de país 0.0169

$$COK = 2.09 \% + 0.75(12.20 \% - 2.09 \%) + 1.69 \%$$

$$COK = 11.40 \%$$

9.1.2. Costo promedio ponderado de capital (WACC)

El WACC (Costo Promedio Ponderado de Capital) es la tasa de descuento empleada para evaluar proyectos de inversión que presentan riesgo financiero. Una empresa con una estructura de capital más apalancada (es decir, con mayor proporción de deuda) puede tener un WACC más bajo, dado que la deuda suele tener un costo menor. En contraste, una empresa con menor deuda y mayor proporción de capital propio puede presentar un WACC más alto.

$$WACC = \frac{D}{D + E} i(1 - Tax) + \frac{E}{D + E} COK \quad (37)$$

Donde:

WACC= Costo promedio ponderado de capital

D= Deuda 40 %

E= Aporte propio 60 %

Tax= Impuesto a la renta 6.25 %

COK= Costo de oportunidad de capital 11.40 %

i = Tasa de préstamo 12 %

$$WACC = \frac{40\%}{40\% + 60\%} 12\%(1 - 6.25\%) + \frac{60\%}{40\% + 60\%} 11.40\%$$

$$WACC = 11.34\%$$

9.2. Valor Actual Neto Económico y Valor Actual Neto Financiero (VANE y VANF)

9.2.1. Valor Actual Neto (VAN)

Es un indicador clave que evalúa la rentabilidad de un proyecto de inversión y es fundamental en la toma de decisiones de inversión. Se calcula como la diferencia entre el valor presente de los flujos de efectivo futuros generados por el proyecto y el costo inicial de la inversión.

$$VAN = \sum \frac{FBN}{(1+k)^n} - \sum \frac{I}{(1+k)^n} \quad (38)$$

Donde:

VAN= Valor actual neto

FNB= Flujo de beneficios netos

n= Vida útil del proyecto

k= Tasa de descuento

I= Inversiones desde el año cero

- **VAN>0:** El valor actualizado de los cobros y pagos futuros de la inversión, a la tasa de descuento seleccionada, generará beneficios.
- **VAN=0:** El proyecto de inversión no generará ni beneficios ni pérdidas, por lo que su realización sería indiferente.
- **VAN<0:** El proyecto de inversión generará pérdidas, por lo que deberá ser rechazado.

a. Valor Actual Neto Económico (VANE)

Considera tanto los flujos de efectivo directos como aquellos indirectos o externos que pueden generarse como resultado de un proyecto de inversión.

Se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 95

Valor actual neto económico

Año	Flujo de caja económico (S/.)	Tasa de descuento	Flujo de caja actualizado (S/.)
0	- 5 282 243.91	0.08	- 5 282 243.91
1	3 657 501.46	0.09	3 367 599.76
2	2 485 865.51	0.10	2 069 852.43
3	2 896 022.05	0.11	2 135 831.94
4	3 306 160.70	0.12	2 108 673.76
5	3 305 766.09	0.13	1 774 078.02
TOTAL			6 173 792.00

Nota. El VANE para el proyecto es de S/ 6 173 792.00

También se calcula con función de Excel:

VANE = VNA (tasa; valor 1: valor 2: valor 3....) + (-Inversión)

VANE=VNA (11.40%; 3 657 501.46; 2 485 865.51; 2 896 022.05; 3 306 160.70, 3 305 766.09) + (- 5 282 243.91)

VANE= S/ 6 173 792.00

b. Valor Actual Neto Financiero (VANF)

Evalúa la rentabilidad de la inversión financiera, centrándose principalmente en los flujos de efectivo directos generados por el proyecto y los costos asociados.

Se presenta en la Tabla 96:

Tabla 96

Valor actual neto financiero

Año	Flujo de caja financiero (S/.)	Tasa de descuento	Flujo de caja actualizado (S/.)
0	- 3 169 346.35	0.08	- 3 169 346.35
1	3 028 179.10	0.09	2 789 329.76
2	1 856 543.15	0.10	1 547 422.60
3	2 266 699.69	0.11	1 674 773.41
4	2 676 838.34	0.12	1 712 278.00
5	2 676 443.73	0.13	1 442 558.58
		TOTAL	S/ 5 997 016.00

Nota. El VANF para el proyecto es S/ 5 997 016.00

También se calcula con función de Excel:

$VANF = VNAF (\text{tasa}; \text{valor } 1; \text{valor } 2; \text{valor } 3 \dots) + (-\text{Inversión})$

$VANF = VNA (11.34\%; 3\ 028\ 179.10; 1\ 856\ 543.15; 2\ 266\ 699.69; 2\ 676\ 838.34; 2\ 676\ 443.73) + (-3\ 169\ 346.35)$

$VANF = S/ 5\ 997\ 016.00$

Como se muestra en las Tabla 95 y Tabla 96, los valores obtenidos del VANE y VANF son S/ 6 173 792.00 y S/ 5 997 016.00, respectivamente. Por lo tanto, se acepta el proyecto, dado que el VAN es mayor a cero, lo cual indica que el proyecto genera beneficios.

9.3. Tasa Interna de Retorno Económico y Financiero (TIRE y TIRF)

Se utiliza para evaluar la rentabilidad del proyecto de inversión. Tasa de descuento a la cual el Valor Actual Neto (VAN) de un proyecto se iguala a cero. En otras palabras, es el rendimiento efectivo que genera un proyecto de inversión durante su vida útil.

$$VPN = \frac{\sum FE}{(1+r)^t - I_o} = 0 \quad (39)$$

$$I_o = \frac{\sum FE}{(1+r)^t} \quad (40)$$

$$TIR = Ti + (Ts - Ti) \frac{VANi}{(VANi + VANs)} \quad (41)$$

Donde:

- Ti= Tasa de descuento inferior
- Ts= Tasa de descuento superior
- VANi= Valor actual neto inferior
- VANs= Valor actual neto superior

9.3.1. Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE)

Considera no solo los flujos de efectivo directos generados por un proyecto de inversión, sino también los efectos económicos indirectos y externos.

Tabla 97

Tasa interna de retorno económico

Año	Flujo de caja económico (S/.)	Flujo de caja actualizado (S/.)	Tasa interna de retorno económico
0	- 5 282 243.91	- 5 282 243.91	52.68 %
1	3 657 501.46	2 395 491.22	
2	2 485 865.51	1 066 345.10	
3	2 896 022.05	813 639.62	
4	3 306 160.70	608 365.06	
5	3 305 766.09	398 402.91	
		S/ 0.00	

Nota. El TIRE para el proyecto es 52.68 %

También se halla por función de Excel:

TIRE= TIR (valor 1: valor 2: valor 3....; estimar)

TIRE= TIR (- 5 282 243.91; 3 657 501.46; 2 485 865.51; 2 896 022.05; 3 306 160.70, 3 305 766.09); 18%)

TIRE= 52.68 %

Se obtiene TIRE igual a 52.68 % lo cual indica la rentabilidad de la inversión del proyecto.

9.3.2. Tasa Interna de Retorno Financiero (TIRF)

Se enfoca exclusivamente en evaluar la rentabilidad financiera del proyecto, considerando únicamente los flujos de efectivo directos generados por el proyecto y los costos asociados.

Tabla 98

Tasa interna de retorno financiero

Año	Flujo de caja financiero (S/.)	Flujo de caja actualizado (S/.)	Tasa interna de retorno económico
0	- 3 169 346.35	- 3 169 346.35	76.11 %
1	3 028 179.10	1 719 480.07	
2	1 856 543.15	598 599.33	
3	2 266 699.69	414 992.98	
4	2 676 838.34	278 281.61	
5	2 676 443.73	157 992.35	
		S/ 0.00	

Nota. El TIRF para el proyecto es 76.11 %

También se halla por función de Excel:

TIRF= TIR (valor 1: valor 2: valor 3...; estimar)

TIRF= TIR (- 3 169 346.35; 3 028 179.10; 1 856 543.15; 2 266 699.69; 2 676 838.34; 2 676 443.73; 18%)

TIRF= 76.11 %

Se obtiene TIRF igual a 76.11 % lo cual indica la rentabilidad de la inversión del proyecto.

9.4. Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI)

Se refiere al tiempo necesario para que una empresa recupere el costo inicial de una inversión a través de los flujos de efectivo generados por el proyecto.

Tabla 99

Periodo de recuperación de capital

Año	Flujo de caja económico (S/.)	Beneficios actualizados (S/.)	Beneficio acumulado actualizado (S/.)
0	- 5 282 243.91	- 5 282 243.91	- 5 282 243.91
1	3 657 501.46	3 367 599.76	- 1 914 644.15
2	2 485 865.51	2 069 852.43	155 208.28
3	2 896 022.05	2 135 831.94	2 291 040.22
4	3 306 160.70	2 108 673.76	4 399 713.98
5	3 305 766.09	1 774 078.02	6 173 792.00

$$\frac{2 - 1}{S/ 155 208.28 - (-S/ 1 914 644.15)} = \frac{2 - x}{S/ 155 208.28 - 0}$$

$$\text{Tiempo de recuperación} = 1.93$$

Por lo tanto, el tiempo de recuperación de inversión será de 1 año con 11 meses y 2 días.

9.5. Relación Beneficio – Costo (B/C)

Permite comparar y priorizar diferentes opciones de inversión en función de su rentabilidad y eficiencia económica.

- B/C>1: Indica que los beneficios esperados son mayores que superan a los costos, lo que sugiere que el proyecto puede ser rentable y generar valor adicional para la entidad que lo implemente. A mayor relación B/C, más favorable se considera el proyecto desde una perspectiva de costo-beneficio.

Se usa la siguiente ecuación:

$$\frac{B}{C} = \frac{\text{Total de ingreso por ventas}}{\text{Total de costos}} \quad (42)$$

Tabla 100

Egresos e ingresos totales del proyecto

Año	Ingresos totales (S/.)	Egresos totales (S/.)
0	0.00	0.00
1	21 853 739.51	17 030 328.76
2	24 975 702.30	21 814 186.52
3	28 097 665.08	24 354 366.97
4	31 219 627.87	26 894 572.81
5	31 219 627.87	26 895 132.54
	S/ 137 366 362.63	S/ 116 988 587.60

Por lo tanto:

$$\frac{B}{C} = \frac{\text{S/ 137 366 362.63}}{\text{S/ 116 988 587.60}}$$

$$\frac{B}{C} = 1.17$$

La relación de beneficio/costo para el proyecto es de 1.17, lo que indica que por cada sol invertido habrá una ganancia de 0.17 soles.

CAPITULO X. ANÁLISIS DE RIESGOS

El análisis de sensibilidad permite determinar cómo se modifican los indicadores de rentabilidad como el Valor Presente, Valor Actual, Valor Financiero, Tasa de Recuperación y la relación Beneficio/Costo al variar distintos parámetros en un rango de valores, simulando situaciones del mundo real (Blank & Tarquin, 2012).

Generalmente, estas simulaciones incluyen variaciones en el precio de venta y en la capacidad de producción, los cuales influyen en los costos anuales y los ingresos obtenidos (Blank & Tarquin, 2012).

El procedimiento para realizar un análisis de sensibilidad es el siguiente:

- Determinar los parámetros de interés que pueden variar en relación con el valor estimado más probable.
- Seleccionar el rango de variación probable y el incremento para cada parámetro.
- Elegir la medida de valor.
- Calcular los resultados para cada parámetro basado en la medida de valor seleccionada.
- Graficar los resultados en función del parámetro elegido (Blank & Tarquin, 2012).

10.1. Identificación de variables clave

La inversión total necesaria para la producción de mango y piña deshidratados abarca los costos de materia prima, por lo que podría experimentar cambios significativos si su valor aumenta o disminuye con el tiempo.

Otra variable que podría afectar la sensibilidad del proyecto es el precio de venta, ya que este tiene una considerable influencia en el beneficio neto.

10.1.1. Variables clave

Las variables clave para el análisis de sensibilidad del proyecto son:

- Costo de materia prima
- Precio de venta

Las siguientes tablas muestran los cambios de las variables, los cuales serán reemplazados en el flujo de caja para realizar la simulación en situaciones optimistas y pesimistas.

a. Variable 1: Costo de materia prima

Se considera una situación pesimista cuando el costo de la materia prima aumenta en un 50% y un 53%, mientras que se considera optimista cuando este costo disminuye en un 10% y un 20%. En la Tabla 101 se presenta las variaciones de la variable del costo de materia prima.

Tabla 101

Variación de la variable costo de materia prima

Condición	Variación de precio de materia prima	Precio (S/.)	
		Mango	Piña
Optimista	- 10 %	2.52	1.71
	- 20 %	2.24	1.52
Real	0 %	2.80	1.9
Pesimista	+ 50 %	4.20	2.85
	+ 53 %	4.28	2.91

Nota: Elaborado por las autoras.

b. Variable 2: Precio de venta de producto terminado

Se considera una situación pesimista cuando el precio de venta del producto terminado disminuye en un 8% y un 9%, mientras que se considera optimista cuando este costo aumenta en un 3% y un 2%. En la Tabla 102 se presenta las variaciones de la variable de venta de mango y piña deshidratados.

Tabla 102*Variación de la variable de venta de mango y piña deshidratada*

Condición	Variación de precio de materia prima	Precio de mango deshidratado (S/.)	Precio de la piña deshidratada (S/.)
Optimista	+ 3 %	6.80	7.52
	+ 2 %	6.73	7.45
Real	0 %	6.60	7.30
Pesimista	- 8 %	6.07	6.72
	- 9 %	6.01	6.64

Nota: Elaborado por las autoras.

10.2. Simulaciones

Para las simulaciones, se realizaron variaciones de acuerdo a las Tablas 101 y 102, las cuales se reemplazaron en el flujo de caja de las variables identificadas en el proyecto, específicamente el costo de materia prima y el precio de venta. En el análisis de sensibilidad, se determinan los indicadores de rentabilidad, que incluyen el VANE, VANF, TIRE, TTIRF y B/C.

Tabla 103*Resultados de la simulación con la variable de costo de materia prima.*

Indicadores de rentabilidad	Pesimista (+50%)	Pesimista (+53%)	Real (0 %)	Optimista (-10%)	Optimista (-20%)
VANE	253841.78	-110276.77	6173792.23	7357782.32	8541772.42
VANF	162350.71	-196665.67	5997015.94	7163948.99	8330882.04
TIR	13.41%	10.50%	52.68%	59.68%	66.56%
TIRF	13.64%	8.44%	76.11%	86.81%	97.33%
B/C	1.07	1.07	1.17	1.20	1.22

La Tabla 103 muestra los resultados de la simulación de variaciones de + 50 %, + 53%, -10 %, -20 % para la variable costo de materia prima. Al comparar los escenarios optimistas se observa que a menor precio de materia prima el proyecto es más rentable. Sin embargo, cuando el costo de materia prima aumenta en 53%, se produce una disminución en el beneficio/costo

y los valores del VANE Y VANF son negativos. En consecuencia, el proyecto no es rentable bajo esa circunstancia.

Tabla 104

Resultados de la simulación con la variable de precio de venta de mango y piña deshidratados.

Indicadores de rentabilidad	Pesimista (-8%)	Pesimista (-9%)	Real (0 %)	Optimista (+2%)	Optimista (+3%)
VANE	640060.19	-91209.55	6173792.23	7587664.71	8270267.44
VANF	454678.15	-277728.84	5997015.94	7413087.2	8096751.47
TIR	16.52%	10.64%	52.68%	60.68%	64.43%
TIRF	17.72%	7.14%	76.11%	88.63%	94.52%
B/C	1.08	1.07	1.17	1.20	1.21

La Tabla 104 muestra los resultados de la simulación de variación para la variable de precio de venta del producto mango y piña deshidratados, considerando incrementos del +2 %, +3 %, así como reducciones del -8 % y -9 %. Al comparar los escenarios optimistas, se observa que el proyecto aumenta su rentabilidad cuando el precio de venta aumenta. Sin embargo, cuando este disminuye, la rentabilidad del proyecto también se reduce. En particular, cuando el precio de venta se reduce en un 9 %, se registra una disminución en los beneficios y los valores del VAN y VANF se tornan negativos, lo que indica que el proyecto no es rentable. Por lo tanto, se concluye que el proyecto es muy sensible a las variaciones en el precio de venta.

Conclusiones

- Se desarrolló el estudio de mercado para el mango y piña deshidratados (*Mangifera indica l y Ananás comosus*), en el cual se identificó a Estados Unidos como un mercado potencial a través del análisis del mercado mundial, con una demanda insatisfecha de 6625 TM/año para mango deshidratado y 6008 TM/año de piña deshidratada.
- Se determinó la localización del proyecto en el distrito de Echarate, provincia de La Convención, en la región del Cusco.
- El tamaño optimo de la planta, será el 1% (66 TM) de la demanda insatisfecha de mango deshidratado y el 3.3% (198 TM) de la demanda insatisfecha de piña deshidratada.
- En la ingeniería del proyecto se selecciona el proceso de deshidratación por microondas al vacío, ya que permite un proceso continuo y mejor calidad del producto.
- El proyecto se constituirá como una Sociedad Anónima Cerrada (S.A.C.) con el nombre de Fruit Snack SAC, registrado con marca mixta comercial “Fruthin”.
- El proyecto es viable desde el punto de vista ambiental, ya que los impactos negativos identificados en el proceso de producción pueden ser mitigados eficazmente mediante la implementación de medidas de control y remediación adecuadas.
- Se realizó el estudio legal y normativo del proyecto, el cual deberá regirse a las regulaciones nacionales e internacionales.
- Se determinó la inversión del proyecto con un total de S/ 5 282 243.91 y el plan de financiamiento del proyecto se fraccionará en un 40% de capital propio (4 socios) y 60% es capital prestado.
- Se realizó el presupuesto de gastos e ingresos del proyecto, donde para una producción del 100% el costo total de producción es de S/ 26 637 575.93, el costo unitario es de S/ 18.84 para el mango deshidratado y S/ 22.52 para la piña deshidratada, por otro lado,

el total de ingreso por ventas es S/ 31 219 627.87 con un precio unitario de venta de \$ 6.60 del mango deshidratado y \$ 7.30 de piña deshidratada.

- Se evaluó económica y financieramente el proyecto mediante indicadores económicos y financieros, los cuales indican que el proyecto es económicamente viable, dado que: $VANE=S/ 6 173 792$, $VANF=S/ 5 997 016$, $TIRE= 52.68\%$, $TIRF=76.11\%$, $B/C=1.17$ y el periodo de recuperación es de 1 año, 11 meses y 2 días.
- El análisis de riesgo y sensibilidad ha demostrado que el proyecto es altamente sensible a las variaciones en el precio de venta de mango y piña deshidratados. En particular, se observa que, al reducir el precio de venta en un 9 %, el proyecto se torna no rentable.

Recomendaciones

- Pasar al siguiente nivel de estudio “Estudio de factibilidad”.

Bibliografía

- Abaraca, M., & Ccatuma, R. (2023). *Repositorio Unsaac*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12918/8306>
- Alibaba. (2024). *Alibaba*. Obtenido de https://www.alibaba.com/product-detail/Industrial-Vegetable-Washer-machine-Fruit-washing_10000010152730.html?spm=a2700.galleryofferlist.p_offer.d_image.251c13a0c1PpCG&s=p
- Alibaba. (2024). *Alibaba*. Obtenido de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/Small-Vegetables-Blanch-Equipment-Fruit-and-62010401201.html>
- Alibaba. (2024). *Alibaba*. Obtenido de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/Low-price-Continuous-Carrot-and-Potato-1600502024593.html>
- Alibaba. (2024). *Alibaba*. Obtenido de https://www.alibaba.com/product-detail/Industrial-melon-pumpkin-watermelon-automatic-mango_62203152179.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_price.6d0413a08FLt2v
- Alibaba. (2024). *Alibaba*. Obtenido de https://www.alibaba.com/product-detail/Full-Automatic-Rotary-Vacuum-Weighing-Beans_1600798559622.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_image.48c313a0ddVVkh
- Apronalpi. (2020). *Apronalpi*. Obtenido de https://adex-b2peru.s3.amazonaws.com/userfiles/product/document/8580_5f84f362de0e2.pdf
- Arevalo et al. (2019). *Influencia de la variedad y el grado de madurez en las características fisicoquímicas y estabilidad oxidativa del aceite de almendra de mango (Mangifera indica L.)*. Nuevo Chimbote-Perú. Recuperado el 08 de Noviembre de 2022, de <http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/3443/49584.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arevalo, M., & Javier, M. I. (2019). *Influencia de la variedad y el grado de madurez en las características fisicoquímicas y estabilidad oxidativa del aceite de almendra de mango (Mangifera indica L.)*. Nuevo Chimbote-Perú. Recuperado el 08 de Noviembre de 2022, de <http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/3443/49584.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- BAKON USA. (2024). *BAKON USA*. Obtenido de <https://www.bakonusa.com/machines-a-pulveriser/jelly-easy-tp-with-growing-concept-conveyor>
- BBVA. (2024). *Simulador de Préstamos Personales BBVA*. Obtenido de <https://www.bbva.pe/personas/productos/prestamos/personales/simulador-de-prestamos-personales.html>
- Blank, L., & Tarquin, A. (2012). *Analisis de sensibilidad y desiciones secuenciales*. En L. Blank, & A. Tarquin, *Ingenieria Economica*. The Mc Graw Hill.

- Busch. (2023). *Busch*. Obtenido de <https://www.buschvacuum.com/global/es/applications/drying/#:~:text=Consiste%20en%20eliminar%20un%20disolvente,punto%20de%20evaporaci%C3%B3n%20del%201%C3%ADquido>.
- Cabrera Palomino, W. R., & Santisteban Culqui, J. (2022). *Mejora del proceso de producción de piña deshidratada para disminuir los desperdicios en la empresa Corporación Unidos por el Agro. Perú*. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/30673/Cabrera%20Palomino%20c%20William%20Renato%20-%20Santisteban%20Culqui%20c%20Jean%20Pieer%e2%80%99s%20Hubert.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Cáceres, N. (2022). *Secado combectivo de alimentos y productos agrícolas*. En N. Cáceres Huambo, & B. N. Huambo (Ed.), *Secado combectivo de alimentos y productos agrícolas* (1° ed., pág. 13). Cusco, Peru. Recuperado el 2023
- Cedeño et al, G. H. (2014). *Estudio de factibilidad para la creación y puesta en marcha de la compañía "Tropical Fruit" dedicada a la exportación de mango deshidratado*. Recuperado el 03 de Noviembre de 2022, de Estudio de factibilidad para la creación y puesta en marcha de la compañía "Tropical Fruit" dedicada a la exportación de mango deshidratado: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/2289>
- CODEX ALIMENTARIUS. (2017). *Directrices sobre etiquetado nutricional (CAC/GL 2-1985)*. Obtenido de <https://www.bing.com/ck/a?!&&p=31dbf7fb20ccaf2aJmltdHM9MTcxNTU1ODQwMCZpZ3VpZD0wNTRkOGE4ZS03MzIxLTYxMjAtMmMzYy05OTE3NzI0NjYwMjU1ODQwGUmaw5zaWQ9NTIzOQ&ptn=3&ver=2&hsh=3&fclid=054d8a8e-7321-6120-2c3c-99177246600e&psq=CAC%2fGL+1-1985%2c+Rev.+2015&u=a1aHR0cHM6Ly93d3c>
- Comfrutti. (22 de Junio de 2021). *Ficha Técnica de la piña deshidratada*. Obtenido de <https://www.comfrutti.com/wp-content/uploads//2018/11/FT-PINA-DESHIDRATADA2.pdf>
- Cortéz, C. J. (2018). *Efecto del tiempo y temperatura de pretratamiento de lavado y tipos de secado en la calidad de la fibra dietética obtenida a partir del bagazo de piña (Ananas Comosus). Nuevo Chimbote, Peru*. Recuperado el Noviembre de 2022, de <http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/3238/48915.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=La%20caracterizaci%C3%B3n%20de%20la%20fibra,pH%203.98%20y%20aw%3A%200.28>.
- Cucás . (2016). *Investigar la composición química (propiedades nutricionales), aspectos o indicadores de madurez del Mango (Mangifera indica L.)*. Recuperado el 03 de Noviembre de 2022
- DIGESA. (2003). *Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano*. Obtenido de http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/Proy_RM615-2003.pdf

- DIGESA. (29 de 06 de 2005). *Proyecto “Norma sanitaria sobre el procedimiento para la aplicación del sistema HACCP en la fabricación de alimentos y bebidas”*. Obtenido de http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/proy_haccp.htm
- DIGESA. (30 de Marzo de 2014). *DS N° 004-2014-SA Reglamento Sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas*. Obtenido de http://www.digesa.minsa.gob.pe/Codex/D.S.007_98_SA.pdf
- DIGESA. (2017). *Dirección General de Salud Ambiental*. Obtenido de http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/DS-003-2017-MINAM.pdf
- eco agricultor. (2024). *Fruta deshidratada, propiedades nutricionales y beneficios para la salud*. Obtenido de Fruta deshidratada, propiedades nutricionales y beneficios para la salud: <https://www.ecoagricultor.com/fruta-deshidrata-propiedades-beneficios/>
- EL PERUANO. (11 de JULIO de 2014). *LEY N° 30224*. Obtenido de <https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/30224.pdf>
- EL PERUANO. (2014). *SINIA*. Obtenido de <https://sinia.minam.gob.pe/normas/ley-que-modifica-ley-29783-ley-seguridad-salud-trabajo>
- Electro Sur Este S.A.A. (2024). *Empresa de Distribución Eléctrica del Sur Este del Perú*. Obtenido de <https://www.else.com.pe/else/atenci%C3%B3n-al-cliente/ayuda-al-usuario/centros-de-atenci%C3%B3n/>
- EPS EMAQ SRLtda. (2024). *Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado - Quillabamba*. Obtenido de <https://www.epsemaq.com.pe/estructura-tarifaria-de-servicios/>
- Estado Peruano. (11 de Agosto de 2022). *Registrar una marca*. Obtenido de <https://www.gob.pe/332-registrar-una-marca>
- FAO. (1995). *Código internacional de prácticas para el envasado y transporte de frutas y hortalizas frescas (CAC/RCP 44-1995)*. Obtenido de <https://www.bing.com/ck/a?!&&p=924fc3528892a5b5JmltdHM9MTcxNTU1ODQwMCZpZ3VpZD0wNTRkOGE4ZS03MzIxLTYxMjAtMmMzYy05OTE3NzI0NjYwMGUmaW5zaWQ9NTE5Mg&pntn=3&ver=2&hsh=3&fclid=054d8a8e-7321-6120-2c3c-99177246600e&psq=CAC%2fRCP+44-1995&u=a1aHR0cHM6Ly93d3cuZmFvLm9yZy>
- FAO. (2008). *Directrices para la validación de medidas de control de la inocuidad de los alimentos CAC/GL 69-2008*. Obtenido de <https://www.bing.com/ck/a?!&&p=6a405b5aaa9a825aJmltdHM9MTcxNTU1ODQwMCZpZ3VpZD0wNTRkOGE4ZS03MzIxLTYxMjAtMmMzYy05OTE3NzI0NjYwMGUmaW5zaWQ9NTIwMA&pntn=3&ver=2&hsh=3&fclid=054d8a8e-7321-6120-2c3c-99177246600e&psq=Directrices+para+el+Control+de+Inocuidad+de+los+>
- FAO. (02 de Setiembre de 2010). *Ley N° 29571 - Código de protección y defensa del consumidor*. Obtenido de <https://www.fao.org/faolex/results/details/es/c/LEX-FAOC097486/#:~:text=La%20presente%20Ley%20aprueba%20el,corrigiendo%2C%20previniendo%20o%20eliminando%20las>

- FAO. (11 de Octubre de 2024). *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. Obtenido de Food and Agriculture Organization of the United Nations: <https://www.fao.org/peru/noticias/detail-events/en/c/1712376/>
- Food to Live. (2024). *Food to Live*. Obtenido de Food to Live: <https://foodtolive.com/>
- García Tain, Y., Pérez Padrón, J., García Pereira, A., & Hernández Gómez, A. (2011). *Determinación de las propiedades de calidad de la piña*. Obtenido de Determinación de las propiedades de calidad de la piña : <http://scielo.sld.cu/pdf/rcta/v20n1/rcta11111.pdf>
- Google Earth. (Diciembre de 2024). *Google Earth*. Obtenido de https://earth.google.com/web/search/Echarate+av.+jose+maria+arguedas/@-12.76253019,-72.58305195,945.49832766a,521.26536848d,35y,0h,0t,0r/data=CiwiJgokCZA5sO6VhynAEUD2KrljinAGU6TS92NJFLAIa8cIH95JVLAQgIAToDCgEwQgIIAEoNCP_____wEQAA
- Google Maps. (2024). *Google Maps*. Obtenido de <https://www.google.com/maps/dir/Puerto+del+Callao,+WVW4%2BP2X,+C.+2,+Callao+07021/Echarate+08750/@-12.8236759,-74.1102302,8z/data=!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x9105cb523bc358ef:0x19e25a2a04716282!2m2!1d-77.146425!2d-12.053926!1m5!1m1!1s0x9172649d4d409a03:0xbb797>
- Google Maps. (2024). *Google Maps*. Obtenido de <https://www.google.com/maps/dir/Puerto+del+Callao,+WVW4%2BP2X,+C.+2,+Callao+07021/Echarate+08750/@-13.2962038,-74.7887766,8.03z/data=!4m14!4m13!1m5!1m1!1s0x9105cb523bc358ef:0x19e25a2a04716282!2m2!1d-77.146425!2d-12.053926!1m5!1m1!1s0x9172649d4d409a03:0xbb>
- Grupo Banco Mundial. (2023). *Grupo Banco Mundial*. Obtenido de <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.1564.TO?locations=US>
- Guzman, O., Lemus, C., Bugarin, J., Bonilla, J., & Ly, J. (2013). *Composición y características químicas de mangos (Mangifera indica l.)*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193029230009.pdf>
- INACAL. (2017). *Gop.pe*. Obtenido de https://www.gob.pe/institucion/inacal/buscador?contenido=todos&institucion=inacal&sheet=1&sort_by=none&term=NTP%202009.147%201980%20Frutas%20Deshidratadas
- Industria Alimentaria. (02 de Marzo de 2022). *Los 7 Principios de HACCP*. Obtenido de <https://www.industriaalimentaria.org/blog/contenido/los-7-principios-de-haccp>
- Industria alimentaria. (27 de Junio de 2022). *Sistema HACCP*. Obtenido de <https://www.industriaalimentaria.org/blog/contenido/que-es-el-sistema-haccp>

- INEI. (2023). *Instituto Nacional de Estadística Informática*. Obtenido de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/6075303/5379323-compendio-estadistico-cusco-2023.pdf>
- INEI. (2024). *Instituto Nacional de Estadística e Informática*. Obtenido de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1613/08TOMO_01.pdf
- Insumos Químicos. (2024). *Ácido Ascórbico*. Obtenido de <https://insumosquimicos.pe/producto/acido-ascorbico-usp/>
- Made in china. (2024). *Made in china*. Obtenido de https://es.made-in-china.com/co_chandamachine/product_Mango-Peeling-Machine-Skin-Peeler-Fruit-Peeler_ysngirg.html
- Made in China. (2024). *Made in China*. Obtenido de https://es.made-in-china.com/co_999fengxiang/product_Vegetable-Cutter-Dicer-Shredder-Slicer-Cabbage-Lettuce-Cutting-Chopping-Machine_yuuoyirhgg.html
- Made-in-China. (2024). *Túnel industrial Microondas Agrícola - máquina de secado*. Obtenido de https://es.made-in-china.com/co_kelidmachine/product_Industrial-Tunnel-Microwave-Agricultural-Chia-Seeds-Drying-Sterilization-Machine_eoeorrry.html
- Manual Química. (2024). *Diagrama de fases*. Obtenido de <https://www.manualdaquimica.com/fisico-quimica/o-diagrama-fases.htm>
- MIDAGRI. (2023). *Compendio anual de "Producción Agrícola"*. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. Perú. Recuperado el 2023, de <https://www.gob.pe/institucion/midagri/informes-publicaciones/2730325-compendio-anual-de-produccion-agricola>
- MINAM. (2009). *Organización de Evaluación y Fiscalización Ambiental*. Obtenido de https://www.oefa.gob.pe/wp-content/uploads/2012/07/MJ003_L28611_-Ley_General_del_Ambiente.pdf
- MINAM. (2017). *Ministerio del Ambiente*. Obtenido de <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Ley-N%C2%B0-29338.pdf>
- MINAM. (2017). *Ministerio del Ambiente*. Obtenido de https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/12/ds_014-2017-minam.pdf
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2024). *Plataforma única del estado peruano*. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/midagri/informes-publicaciones/3962104-reporte-de-ingreso-y-precios-en-el-mercado-mayorista-de-frutas-mmf-n-2-marzo-2023>
- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (13 de Octubre de 2021). Obtenido de https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2248797/guia_micro_pequena_empresa.pdf?v=1634171555

- MINSA. (17 de MAYO de 2006). *RM N° 449-2006-MINSA*. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/251546-449-2006-minsa>
- MINSA. (27 de Agosto de 2008). *RM N° 591-2008/MINSA*. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/247682-591-2008-minsa>
- Mitú Alimentaria. (2024). *Ácido Ascórbico*. Obtenido de https://mitualimentaria.pe/producto/acido-ascorbico-1-kg-food-grade/?srsltid=AfmBOoqNM5cawi_eY4Zfm98m57bixDyJvd7gxwayFkxxROQrkoalpwBr
- Moreno, Á., Hernández Maqueda, R., & Bellasteros, I. (2017). *Secado Industrial con Energía Microondas*. Universidad Técnica de Cotapaxi. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/331652798_Secado_industrial_con_energia_microondas
- Plataforma digital única del Estado Peruano. (07 de Diciembre de 2020). *“Todos Por El Mango Sano” El Gobierno Regional Del Cusco Promueve El Consumo De La Fruta Convenciana Con Mayor Demanda*. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/regioncusco/noticias/319580-todos-por-el-mango-sano-el-gobierno-regional-del-cusco-promueve-el-consumo-de-la-fruta-convenciana-con-mayor-demanda>
- Plataforma digital única del Estado Peruano. (6 de Abril de 2020). *Plataforma digital única del Estado Peruano*. Obtenido de Plataforma digital única del Estado Peruano: <https://www.gob.pe/institucion/pnia/noticias/126049-incremento-en-produccion-de-pina-golden-con-proyecto-de-innovacion>
- Plataforma Digital Única del Estado Peruano. (3 de Diciembre de 2021). *Ley N.° 26887*. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/congreso-de-la-republica/normas-legales/2516154-26887>
- Pochteca. (25 de Abril de 2022). *Pochteca*. Obtenido de <https://mexico.pochteca.net/usos-y-beneficios-del-acido-ascorbico/>
- Prom Perú. (21 de Septiembre de 2022). *Ficha Mercado - Producto*. Obtenido de <https://institucional.promperu.gob.pe/ContenidosFichas/norteamerica/OMIA-Ficha-mercado-EEUU-Producto-frutas-deshidratadas-2022.pdf>
- prom Perú. (2024). *Empresas exportadoras peruanas*. Obtenido de Empresas exportadoras peruanas: <https://exportemos.pe/servicios-digitales/directorio>
- Promart Homecenter. (2024). *Promart Homecenter*. Obtenido de https://www.promart.pe/balanza-industrial-con-plataforma-b-300a-300k/p?gad_source=1&gclid=Cj0KCQiAx9q6BhCDARIsACwUxu7za5xc10Kq8Qz8kWo9PpxuecqtmwzhigJfyiJF3c1EcdNKL_6RUY2IaAvA7EALw_wcB
- Quintero et al. (2012). *Evaluación de viscosidad y color en la pulpa de mango común (mangifera indica l) tratada enzimáticamente*. Recuperado el 04 de Noviembre de 2022, de <https://repositorio.unicordoba.edu.co/bitstream/handle/ucordoba/412/703-1301-1-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Sánchez Gómez, E. M. (Noviembre de 2016). *Optimización del proceso osmo-convectivo en la deshidratación del mango (Mangifera indica)*. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/1280021a-95fc-49ba-bf11-ac787fdea755/content>
- Senamhi. (2024). *Datos Hidrometeorológicos*. Obtenido de <https://www.senamhi.gob.pe/?p=estaciones>
- SENASA. (28 de JUNIO de 2008). *Decreto Legislativo N° 1062*. Perú. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/senasa/normas-legales/962247-1062>
- SINIA. (2000). *Ministerio del Ambiente*. Obtenido de <https://sinia.minam.gob.pe/sites/default/files/sinia/archivos/public/docs/1519.pdf>
- Smith, J., Van Ness, H., & Abbott, M. (2005). *Introduccion a la termodinamica en Ingenieria Química*. En S. Van, *Introduccion a la termodinamica en Ingenieria Química*. McGraw-Hill.
- Spiazzi , E. A., & Mascheroni, R. H. (2001). *Modelo de deshidratacion osmotica de alimentos vegetales(23-32)*. La Plata, Argentina. Obtenido de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/31351084/Modelo_de_deshidratacion_osmotica_de_alimentos_vejetales-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1669236555&Signature=aOsbxD4jSo6HtPJFA9VhH46tREncqIgmRe4e1ZHnwXmh5NPilrY4X~rKT3F2kZosWlbUkILz8wqQSTJfsvRm7qtJ82yME8Gas2A
- Spiazzi et al, E. H. (2001). *Modelo de deshidratacion osmotica de alimentos vegetales(23-32)*. Argentina. Recuperado el 23 de Noviembre de 2022, de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/31351084/Modelo_de_deshidratacion_osmotica_de_alimentos_vejetales-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1669236555&Signature=aOsbxD4jSo6HtPJFA9VhH46tREncqIgmRe4e1ZHnwXmh5NPilrY4X~rKT3F2kZosWlbUkILz8wqQSTJfsvRm7qtJ82yME8Gas2A
- SUNARP. (27 de Mayo de 2019). *Constitucion de sociedad por pasos*. Obtenido de <https://scr.sunarp.gob.pe/faq/constitucion-de-sociedad-por-pasos/>
- SUNAT. (2021). *Características de la micro y pequeñas empresas*. Obtenido de <https://www.sunat.gob.pe/orientacion/mypes/caracteristicas-microPequenaEmpresa.html>
- SUNAT. (2022). *SUNAT*. Recuperado el 23 de Noviembre de 2022, de <http://www.aduanet.gob.pe/cl-ad-itestadispartida/resumenPPaisS01Alias>
- SUNAT. (2023). *Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administracion Tributaria*. Recuperado el 13 de Abril de 2023, de Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administracion Tributaria: <http://www.aduanet.gob.pe/cl-ad-itestadispartida/resumenPPaisS01Alias>
- TRADE MAP. (2024). *Trade map*. Recuperado el 06 de Diciembre de 2022, de TRADE MAP:

https://www.trademap.org/Country_SelProduct_TS.aspx?nvpm=1%7c%7c%7c%7c%7c080450%7c%7c%7c6%7c1%7c1%7c2%7c2%7c1%7c2%7c2%7c1%7c1

TRADE MAP. (2024). *Trade map*. Recuperado el Diciembre de 2022, de TRADE MAP: https://www.trademap.org/Country_SelProduct_TS.aspx?nvpm=1%7c%7c%7c%7c%7c0804%7c%7c%7c4%7c1%7c1%7c1%7c2%7c1%7c2%7c4%7c1%7c1

Trovit. (2024). *Terrenos en venta en la Provincia de La Convención*. Obtenido de <https://casas.trovit.com.pe/terreno-provincia-convenci%C3%B3n>

Urdampilleta, J. E. (2016). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una línea de aguaymanto (physalis peruviana l.) deshidratado para exportación en una empresa del departamento de Lambayeque*. Recuperado el 03 de Noviembre de 2022, de ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA LÍNEA DE AGUAYMANTO (Physalis peruviana L.) DESHIDRATADO PARA EXPORTACIÓN EN UNA EMPRESA DEL DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE: <http://hdl.handle.net/20.500.12423/809>

Velasquez, A. (30 de Octubre de 2017). *Consumo de fruta deshidratada alcanzaría las 4 millones de toneladas en el 2020*. Recuperado el 23 de Noviembre de 2020, de <https://agraria.pe/noticias/consumo-de-fruta-deshidratada-alcanzaria-las-4-millones-de-t-15167>

Vera, A. G., & Castro, D. J. (Octubre de 2017). *Instalacion de una Planta Deshidratadora de Arandanos*. Arequipa, Perú. Recuperado el 10 de enero de 2023, de http://repositorio.ucsp.edu.pe/bitstream/UCSP/15487/1/VERA_QUISPE_ADA_INS.pdf

Winkler. (2015). *Winkler*. Obtenido de <https://winklerltda.cl/quimicav2/wp-content/uploads/2022/06/ACIDO-ASCORBICO-P.A..pdf>

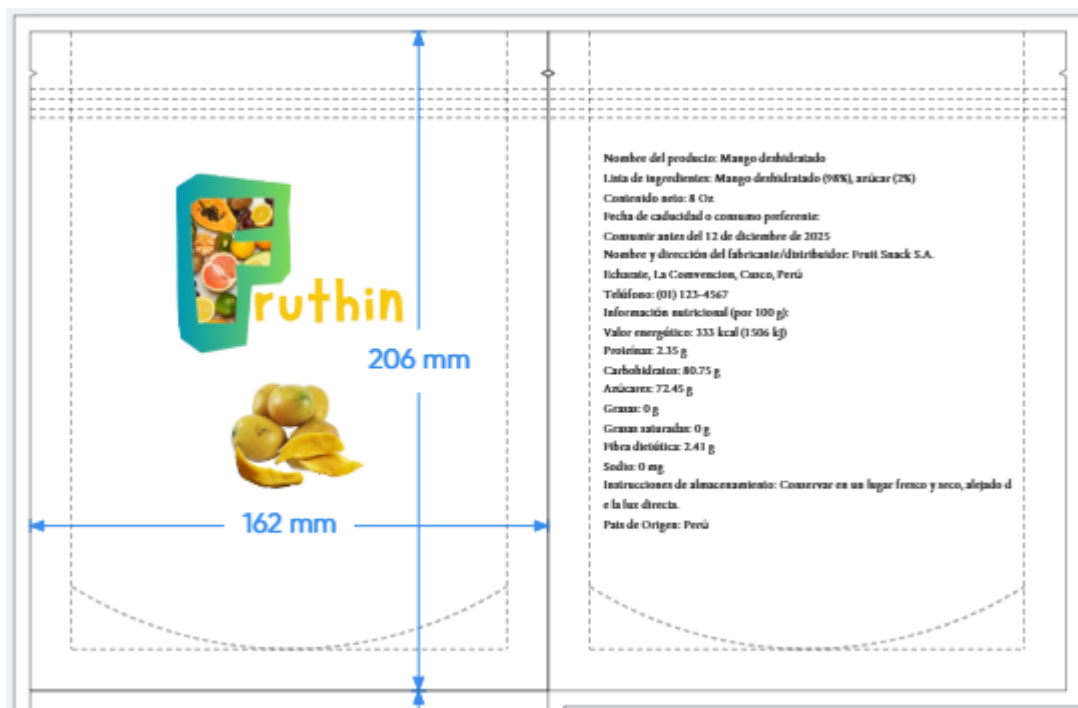
World Bank Group. (2024). *World Bank Group*. Obtenido de <https://datacatalog.worldbank.org/search?q=price&start=0&sort=>

Zapata, J. (2022). *Piña deshidratada – IngreNat*. Recuperado el 14 de November de 2022, de IngreNat: <https://www.ingrenat.com.pe/producto/pina-deshidratada/>

Apéndice

Apéndice 1

Diseño de bolsa para mango deshidratado



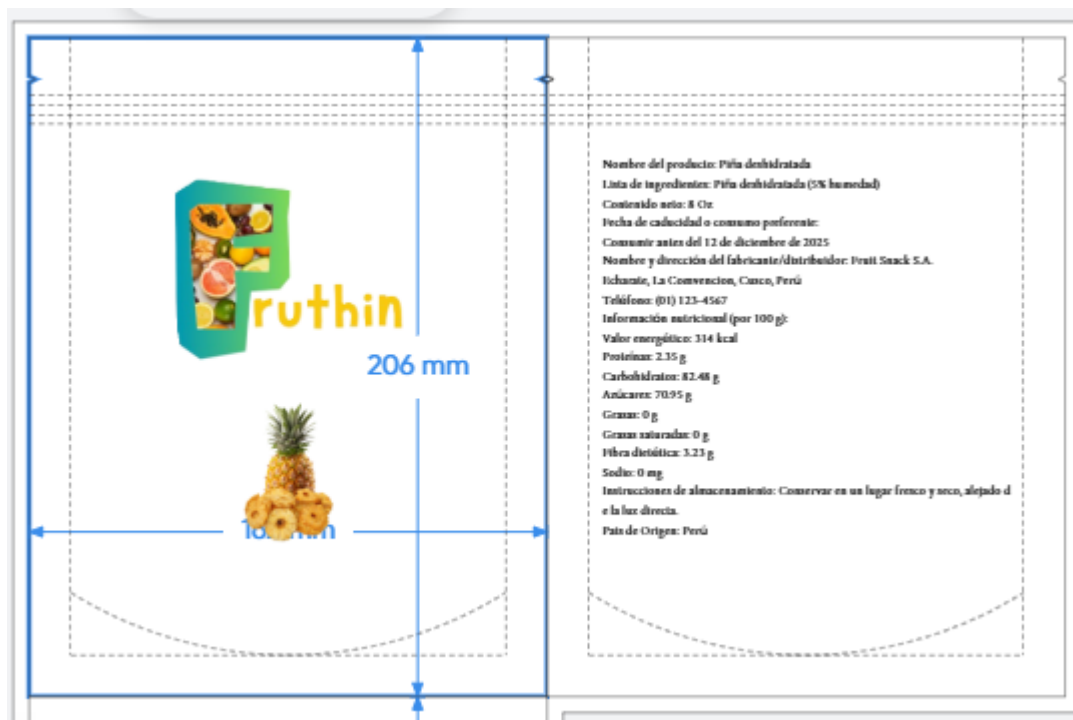
Apéndice 2

Bolsa de mango deshidratado en 3D



Apéndice 3

Diseño de bolsa para piña deshidratada



Apéndice 4

Bolsa de piña deshidratada en 3D



Apéndice 5*Simulación del préstamo bancario en 60 meses*

Mes	Vencimiento	Amortización	Interés	Comisiones + seguros	Cuota	Saldo
1	2/12/2024	S/ 15,862.68	S/ 25,479.42	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 1,650,783.77
2	30/12/2024	S/ 19,953.62	S/ 21,388.48	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 1,630,830.15
3	30/01/2025	S/ 17,932.05	S/ 23,410.05	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 1,612,898.10
4	28/02/2025	S/ 19,693.15	S/ 21,648.95	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 1,593,204.95
5	31/03/2025	S/ 18,472.14	S/ 22,869.96	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 1,574,732.81
6	30/04/2025	S/ 19,471.53	S/ 21,870.57	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 1,555,261.28
7	30/05/2025	S/ 19,741.96	S/ 21,600.14	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 1,535,519.32
8	30/06/2025	S/ 19,300.20	S/ 22,041.90	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 1,516,219.12
9	30/07/2025	S/ 20,284.20	S/ 21,057.90	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 1,495,934.92
10	1/09/2025	S/ 18,472.49	S/ 22,869.61	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 1,477,462.43
11	30/09/2025	S/ 21,511.02	S/ 19,831.08	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 1,455,951.41
12	30/10/2025	S/ 21,121.22	S/ 20,220.88	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 1,434,830.19
13	1/12/2025	S/ 20,076.26	S/ 21,265.84	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 1,414,753.93
14	30/12/2025	S/ 22,352.72	S/ 18,989.38	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 1,392,401.21
15	30/01/2026	S/ 21,354.62	S/ 19,987.48	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 1,371,046.59
16	2/03/2026	S/ 21,661.16	S/ 19,680.94	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 1,349,385.43
17	30/03/2026	S/ 23,858.70	S/ 17,483.40	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 1,325,526.73
18	30/04/2026	S/ 22,314.58	S/ 19,027.52	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 1,303,212.15
19	1/06/2026	S/ 22,026.99	S/ 19,315.11	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 1,281,185.16
20	30/06/2026	S/ 24,145.53	S/ 17,196.57	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 1,257,039.63
21	30/07/2026	S/ 23,883.79	S/ 17,458.31	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 1,233,155.84
22	31/08/2026	S/ 23,065.31	S/ 18,276.79	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 1,210,090.53
23	30/09/2026	S/ 24,535.84	S/ 16,806.26	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 1,185,554.69
24	30/10/2026	S/ 24,876.61	S/ 16,465.49	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 1,160,678.08
25	30/11/2026	S/ 24,680.93	S/ 16,661.17	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 1,135,997.15
26	30/12/2026	S/ 25,564.88	S/ 15,777.22	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 1,110,432.27
27	1/02/2027	S/ 24,365.99	S/ 16,976.11	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 1,086,066.28
28	1/03/2027	S/ 27,270.41	S/ 14,071.69	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 1,058,795.87
29	30/03/2027	S/ 27,130.53	S/ 14,211.57	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 1,031,665.34
30	30/04/2027	S/ 26,532.87	S/ 14,809.23	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 1,005,132.47
31	31/05/2027	S/ 26,913.74	S/ 14,428.36	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 978,218.73
32	30/06/2027	S/ 27,756.18	S/ 13,585.92	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 950,462.55
33	30/07/2027	S/ 28,141.67	S/ 13,200.43	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 922,320.88
34	31/08/2027	S/ 27,672.24	S/ 13,669.86	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 894,648.64
35	30/09/2027	S/ 28,916.83	S/ 12,425.27	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 865,731.81
36	2/11/2027	S/ 28,106.93	S/ 13,235.17	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 837,624.88
37	30/11/2027	S/ 30,489.36	S/ 10,852.74	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 807,135.52
38	30/12/2027	S/ 30,132.25	S/ 11,209.85	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 777,003.27

39	31/01/2028	S/ 29,826.01	S/ 11,516.09	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 747,177.26
40	29/02/2028	S/ 31,313.20	S/ 10,028.90	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 715,864.06
41	30/03/2028	S/ 31,399.87	S/ 9,942.23	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 684,464.19
42	2/05/2028	S/ 30,878.12	S/ 10,463.98	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 653,586.07
43	30/05/2028	S/ 32,873.87	S/ 8,468.23	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 620,712.20
44	30/06/2028	S/ 32,431.97	S/ 8,910.13	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 588,280.23
45	31/07/2028	S/ 32,897.52	S/ 8,444.58	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 555,382.71
46	31/08/2028	S/ 33,369.76	S/ 7,972.34	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 522,012.95
47	2/10/2028	S/ 33,605.27	S/ 7,736.83	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 488,407.68
48	30/10/2028	S/ 35,014.01	S/ 6,328.09	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 453,393.67
49	30/11/2028	S/ 34,833.78	S/ 6,508.32	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 418,559.89
50	2/01/2029	S/ 34,943.22	S/ 6,398.88	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 383,616.67
51	30/01/2029	S/ 36,371.75	S/ 4,970.35	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 347,244.92
52	28/02/2029	S/ 36,681.24	S/ 4,660.86	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 310,563.68
53	2/04/2029	S/ 36,594.25	S/ 4,747.85	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 273,969.43
54	30/04/2029	S/ 37,792.40	S/ 3,549.70	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 236,177.03
55	30/05/2029	S/ 38,061.97	S/ 3,280.13	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 198,115.06
56	2/07/2029	S/ 38,313.35	S/ 3,028.75	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 159,801.71
57	30/07/2029	S/ 39,271.62	S/ 2,070.48	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 120,530.09
58	31/08/2029	S/ 39,555.70	S/ 1,786.40	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 80,974.39
59	1/10/2029	S/ 40,179.74	S/ 1,162.36	S/ 10.00	S/ 41,352.10	S/ 40,794.65
60	30/10/2029	S/ 40,794.65	S/ 547.56	S/ 10.00	S/ 41,352.21	S/ 0.00
Total		S/ 1,666,646.45	S/ 813,879.66	S/ 600.00	S/ 2,481,126.11	

Anexos

Anexo 1

Hoja de dato de seguridad del ácido ascórbico



HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD
(NCH 2245. Of 2015)


ACIDO ASCORBICO P.A.
AC-0035

ACIDO ASCORBICO P.A.

SECCION 1: IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO QUÍMICO Y DE LA EMPRESA

Identificación del producto químico	Acido Ascórbico P.A.
Código	AC-0035
Usos recomendados	Aplicaciones técnicas (análisis químico), industria Química en general, Docencia.
Nombre del proveedor	WINKLER LTDA.
Dirección del proveedor	El Quilay 466, Parque Industrial Valle Grande Lampa, Santiago / Chile.
Número de teléfono del proveedor	224826500
Número de teléfono de emergencia en Chile	224826500
Número de teléfono de información toxicológica en Chile (CITUC)	226353800
Dirección electrónica del proveedor	www.winklerltda.com

SECCION 2: IDENTIFICACION DE LOS PELIGRO

Clasificación según NCH382 / NCH2190	Clasificación según GHS
NO CLASIFICADO	NO CLASIFICADO
NO CLASIFICADO	NO CLASIFICADO
Señal de seguridad según NCh1411/4	Clasificación específica
 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>CLASIFICACION DE RIESGOS</p> <p>0 = No especial 1 = Ligero 2 = Moderado 3 = Severo 4 = Extremo</p> <p>NORMA NFPA 1-0-0</p> </div>	<p>Código Almacenaje Winkler</p> <p>Verde: Normal</p> <div style="background-color: green; width: 50px; height: 20px; margin: 5px auto;"></div>
Descripción de peligros y sus efectos	
Inhalación	Iritaciones leves en las membranas mucosas y en el tracto respiratorio superior.
Contacto con la piel	Iritaciones leves
Contacto con los ojos	Iritaciones.
Ingestión	Grandes dosis pueden causar disturbios gastrointestinales. Molestias. DL50 (oral - rata): 11.9 g/kg, DL50 (oral - ratón): 8.0 g/kg.

SECCION 3: COMPOSICION / INFORMACION DE LOS COMPONENTES

Fórmula Química	C ₆ H ₈ O ₆
Peso molecular	176.13 g/mol
Concentración	99.5% min
Síndromos	Vitamina C, Ácido L (+)-Ascórbico.
Numero CAS del producto	50-81-7
Numero UN	No regulado

SECCION 4: PRIMEROS AUXILIOS

En caso de contacto accidental con el producto proceder de acuerdo con:	
Inhalación	Trasladar a la persona donde exista aire fresco. En caso de paro respiratorio, emplear método de reanimación cardiopulmonar. Si respira dificultosamente se debe suministrar Oxígeno. Conseguir asistencia médica de inmediato.
Contacto con la piel	Lavar con abundante Agua, a lo menos de 10 a 15 minutos. Utilizar de preferencia una ducha de emergencia. Sacarse la ropa contaminada y luego lavarla. De haber irritación, consultar con un médico.
Contacto con los ojos	Lavar con abundante Agua corriente en un lavadero de ojos, como mínimo entre 10 y 15 minutos, separando los párpados. De haber irritación, consultar a un médico.
Ingestión	Lavar la boca con bastante Agua. Dar a beber Agua. En caso que haber molestias, consultar con un médico.
Principales síntomas y efectos agudos y retardados	Efectos irritantes, trastornos gastrointestinales, diarrea
Protección de quienes brindan los primeros auxilios	Usar equipo de protección personal adecuado
Notas especiales para un médico tratante	No hay información disponible.



**HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD
(NCH 2245. Of 2015)**

ACIDO ASCORBICO P.A.
AC-0035

SECCION 5: MEDIDAS PARA LUCHA CONTRA INCENDIO

Agentes de extinción	Agua, Dióxido de carbono (CO2), Espuma, Polvo seco
Agentes de extinción inapropiados	No existen limitaciones de agentes extinguidores para esta sustancia/mezcla.
Productos que se forman en la combustión y degradación térmica	Monóxido de Carbono, Dióxido de Carbono
Peligros específicos asociados	En caso de incendio posible formación de gases de combustión o vapores peligrosos.
Métodos específicos de extinción	En general, uso de extintores de Polvo Químico Seco, Espuma Química y/o Anhídrido Carbónico, de acuerdo a características del fuego circundante. Aplicar Agua en forma de neblina para enfriar contenedores.
Precauciones para el personal de emergencia y/o los bomberos	En caso de fuego, protéjase con un equipo respiratorio autónomo.

SECCION 6: MEDIDAS QUE SE DEBEN TOMAR EN CASO DE DERRAME ACCIDENTAL

Precauciones personales	Evitar la inhalación de polvo
Equipo de protección	Usar ropa adecuada, equipo de protección personal.
Procedimientos de emergencia	Evacue el área de peligro, respetar los procedimientos de emergencia, consultar con expertos.
Precauciones medioambientales	No tirar los residuos al desagüe
Métodos y materiales de contención, confinamiento y/o abatimiento	Cubra las alcantarillas. Recoja en seco, evitando la formación de polvo, disponer del residuo.
Métodos y materiales de limpieza	
Recuperación	Recoger con material absorbente de líquidos
Neutralización	Aplicar neutralizante
Disposición final	No hay información disponible.
Medidas adicionales de prevención de desastres	No hay información disponible.

SECCION 7: MANIPULACION Y ALMACENAMIENTO

Manipulación	
Precauciones para la manipulación segura	Observar las indicaciones de la etiqueta.
Medidas operacionales y técnicas	Proteger contra el daño físico.
Otras precauciones	Sustituir ropa contaminada. Lavar manos al término del trabajo
Prevención del contacto	Mantener los envases cerrados y debidamente etiquetados.
Almacenamiento	
Condiciones para el almacenamiento seguro	Zona general de almacenaje de reactivos y soluciones químicas. Almacenamiento en bodegas, cabinas o estanques, diseñados con resistencia para contener sustancias químicas. Lugar fresco, seco y con buena ventilación. Proteger de la luz solar. Contar con medios de contención de derrames. Acceso controlado y señalización del riesgo.
Medidas técnicas	Mantener alejado de condiciones y sustancias incompatibles. Proteger contra el daño físico. Tener los envases cerrados y debidamente etiquetados.
Sustancias y mezclas incompatibles	Almacenar alejado de condiciones y productos incompatibles.
Materiales de envase y/o embalaje	Se recomienda contener en recipiente de vidrio o plástico apropiado con cierre hermético.

SECCION 8: CONTROL DE EXPOSICION / PROTECCION ESPECIAL

Concentración máxima permisible	No regulado
Elementos de protección personal	En general, trabajar en un lugar con buena ventilación. Utilizar campanas de laboratorio en caso de disponibilidad y de ser necesario. Aplicar procedimientos de trabajo seguro. Capacitar respecto a los riesgos químicos y su prevención. Contar con ficha de seguridad química del producto y conocer su contenido. Mantener los envases con sus respectivas etiquetas. Respetar prohibiciones de no fumar, comer y beber bebidas en el lugar de trabajo. Utilizar elementos de protección personal asignados.
Protección respiratoria	Aplicación de protección respiratoria sólo en caso de sobrepasarse los límites permisibles correspondientes. Debe ser específica para partículas sólidas, filtro P1. En caso de presencia de altas concentraciones ambientales, existencia de cantidades desconocidas o situaciones de emergencias, se deben utilizar equipos de respiración autónomos o de suministro de aire, ambos de presión positiva
Protección de manos	Utilización de guantes de Nitrilo, Goma Natural, PVC y/o Neopreno
Protección de ojos	Se deben usar lentes de seguridad adecuados contra proyecciones de la sustancia química.
Protección de la piel y el cuerpo	Ropa adecuada. Utilizar calzado cerrado, no absorbente, con resistencia química y de planta baja.
Medidas de ingeniería	Esta información no está disponible


HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD
(NCH 2245. Of 2015)
ACIDO ASCORBICO P.A.
AC-0035
SECCION 9: PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

Estado físico	Sólido
Apariencia	Cristales blancos.
Olor	Sin olor.
pH	3,0 (solución 5 mg/ml 20°C) - 2,0 (solución 50 mg/ml a 20°C).
Temperatura de ebulición	Se descompone.
Temperatura de fusión	190 - 192°C (descomposición lenta).
Temperatura de descomposición	>190 °C
Temperatura Auto-inflamación	380 °C
Densidad (Agua = 1)	1,65 g/cm ³ a 20°C
Presión de vapor	No reportado.
Densidad aparente	500-900 kg/m ³
Solubilidad	Soluble en Agua (330 g/l Agua a 25°C). Soluble en Alcohol Etilico, Propilen Glicol y Glicerol.

SECCION 10: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad	Moderada estabilidad.
Condiciones que se deben evitar	Radación UV/Luz solar (se puede descomponer si está mucho tiempo expuesto a la luz solar) Altas temperaturas (descomposición comienza a los 190°C)
Incompatibilidad (materiales que deben evitarse)	Bases fuertes como el Sodio Hidróxido (reacción violenta y generación de calor). Metales comunes (se genera gas Hidrógeno). Explosivos (contacto puede generar calor y detonación). Aldehídos (polimerización violenta). Agentes Reductores (se produce calor, gas Hidrógeno y fuego). Agentes Oxidantes (produce calor y gases Cloro, tóxicos y corrosivos). Cianuros y Sulfuros (reacción con generación de HCN y H ₂ S). Fosfuros (generación de Fosfina). Materiales incompatibles: Aluminio, Cobre, Zinc
Productos peligrosos de la descomposición y combustión	Dióxido de Carbono y Monóxido de Carbono
Polimerización peligrosa	Si se mezcla con Aldehídos (generación de calor y presión).

SECCION 11: INFORMACION TOXICOLOGICA

Toxicidad aguda (LD50 y LC50)	Esta información no está disponible
Iritación/corrosión cutánea	Esta información no está disponible
Lesiones oculares graves/irritación ocular	Esta información no está disponible
Mutagenicidad de células reproductoras/in vitro	Esta información no está disponible
Carcinogenicidad	Esta información no está disponible
Toxicidad reproductiva	Esta información no está disponible
Toxicidad específica en órganos particulares exposición única	Esta información no está disponible
Toxicidad específica en órganos particulares exposiciones repetidas	Esta información no está disponible
Peligro de inhalación	Esta información no está disponible
Toxicocinética	Esta información no está disponible
Metabolismo	Esta información no está disponible
Distribución	Esta información no está disponible
Patogenicidad e infecciosidad aguda (oral, dérmica e inhalatoria)	Esta información no está disponible
Disrupción endocrina	Esta información no está disponible
Neurotoxicidad	Esta información no está disponible
Inmunotoxicidad	Esta información no está disponible
"Síntomas relacionados"	Sensibilidad con manifestaciones alérgicas

SECCION 12: INFORMACION ECOLOGICA

Ecotoxicidad (EC, IC y LC)	Esta información no está disponible
Persistencia y degradabilidad	Esta información no está disponible
Potencial bioacumulativo	Esta información no está disponible
Movilidad en suelo	[No incorporar a suelos ni acuíferos]


**HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD
(NCH 2245. Of 2015)**
**ACIDO ASCORBICO P.A.
AC-0035**
SECCION 13: INFORMACIÓN SOBRE DISPOSICION FINAL

Residuos	En general, los residuos químicos se pueden eliminar a través de las aguas residuales o por el desagüe, una vez que se acondicionen de forma tal de ser inocuos para el medio ambiente. Para pequeñas cantidades: Diluir con Agua aproximadamente en una proporción 1:5 y después neutralizar hasta pH 6 - 8, adicionando una solución de Sodio Hidróxido al 30% o escamas del mismo producto. La solución salina resultante, en caso que proceda, se diluye luego con más Agua en una proporción aproximada de 1:10 u otra que sea necesaria y posteriormente se elimina en las aguas residuales o por el desagüe. Es importante considerar para la eliminación de residuos, que se realice conforme a lo que disponga la autoridad competente respectiva, solicitándose previamente la autorización correspondiente
Envase y embalaje contaminados	Maneje los recipientes como el propio producto
Material contaminado	Maneje el material contaminado como el propio producto

SECCION 14: INFORMACION SOBRE EL TRANSPORTE

	Modalidad de transporte		
	Terrestre	Marítima	Aérea
Número NU	No regulado	No regulado	No regulado
Designación oficial de transporte	Ácido Ascórbico	Ácido Ascórbico	Ácido Ascórbico
Clasificación de peligro primario NU	No regulado	No regulado	No regulado
Clasificación de peligro secundario NU	No regulado	No regulado	No regulado
Grupo de embalaje/envase	No regulado	No regulado	No regulado
Peligros ambientales	Producto no peligroso según los criterio de reglamentación del transporte	Producto no peligroso según los criterio de reglamentación del transporte	Producto no peligroso según los criterio de reglamentación del transporte
Precauciones especiales	No regulado	No regulado	No regulado
Transporte a granel de acuerdo con MARPOL 73/78, Anexo II, y con IBC Code	No relevante		

SECCION 15: INFORMACION REGLAMENTARIA

Regulaciones nacionales	NCh2245 - Hoja de datos de seguridad para productos químicos. NCh382 - Transporte terrestre de sustancias peligrosas - Clasificación general. NCh2190 - Transporte de sustancias peligrosas - Distintivos para la identificación de riesgos. NCh1411/4 - Señales de seguridad para la identificación de riesgos. D.S. 594 - Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales básicas en los lugares de trabajo. D.S. 298 - Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. D.S. 148 - Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos. D.S. 43 - Almacenamiento de sustancias peligrosas.
El receptor debería verificar la posible existencia de regulaciones locales aplicables al producto químico	



SECCION 16: OTRAS INFORMACIONES


Considerando que el uso de esta información y de los productos está fuera del control del proveedor, Winkler Ltda. No asume responsabilidad alguna por este concepto. Determinar las condiciones de uso seguro del producto es obligación del usuario.	
Control de cambios	Esta versión de HDS corresponde a la versión 03 de 09/2016. Se han incorporado cambio según NCH2245 Of 2015 en las secciones 1 a la 16 con respecto a versión anterior (NCH245 Of 2003).
Abreviaturas y acrónimos	CAS: Chemical Abstract Service Registration Number (Número de registro no Chemical Abstract Service) ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists (Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales) TWA: Time Weighted Average (Promedio ponderado en el tiempo) STEL: Short Term Exposure Limit (Limite de exposición Corto Plazo) LD50: Lethal Dose, 50% (Dosis letal, 50%) LC50: Lethal Concentration, 50% (Concentración letal, 50%) EC50: Effect Concentration, 50% (Concentración Efecto, 50%) NOEL: No Observed Effect Level (Nivel Sin Efecto Observado) COD: Chemical Oxygen Demand (Demanda Química de Oxígeno) BOD: Biochemical Oxygen Demand (Demanda bioquímico de oxígeno) TOC: Total Organic Carbon (Carbono orgánico total) IATA: International Air Transport Association (Asociación Internacional de Transporte Aéreo) IMDG: International Maritime Dangerous Goods Code (Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas)
Referencias	Hojas de datos de seguridad de las materias.


Anexo 2


Hoja de seguridad del hipoclorito de sodio al 5%


	FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD	Código: F05-PM1 Fecha: 08-10-2019 Versión: 01 Página 1 de 5
HIPOCLORITO DE SODIO 5% Ref. 19301		

<p>1. Identificación de la sustancia/preparado y de la sociedad o empresa</p> <p>1.1. Identificación de la sustancia o preparado Hipoclorito de sodio 5%, para desinfección de áreas y superficies.</p> <p>1.2. Identificación de la sociedad o empresa Químicos Albor Ltda. Bogotá D.C. Colombia Dirección: Carrera 28 A # 70-43 Tel.: (+57) 1 542 6312</p>			
<p>2. Identificación de los Peligros</p> <p>2.1. Clasificación de la Sustancia Solución acuosa de hipoclorito de sodio 5%</p> <p>2.2. Elementos de la etiqueta</p> <p><i>Pictograma de peligro</i></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p><i>Palabra de Advertencia:</i> Peligro</p> <p><i>Indicaciones de peligro</i> H314 Provoca graves quemaduras en la piel y lesiones oculares graves H400 Muy tóxico para los organismos acuáticos</p> <p><i>Consejos de prudencia</i> P273 Evitar su liberación al medio ambiente. P280 Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección. P305 + P351 + P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Lavar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar los lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir lavando. P310 EN CASO DE exposición manifiesta o presunta: Llamar inmediatamente a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA o a un médico.</p> <p>2.3. Otros Peligros: Ninguno conocido.</p>			
<p>3. Composición Naturaleza Química: Solución acuosa de hipoclorito de sodio 5%</p> <p>3.1. Sustancia Formula: No aplica.</p> <p>3.2. Mezcla</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p><i>Nombre químico (concentración)</i> No. CAS 7681-52-9.....Hipoclorito de sodio (5%)</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p><i>Clasificación</i> Nocivo en caso de ingestión, Categoría 4, H302 Provoca graves quemaduras en la piel y lesiones oculares, Categoría 1B, H314 Muy tóxico para los organismos acuáticos, Categoría 1, H400</p> </td> </tr> </table>		<p><i>Nombre químico (concentración)</i> No. CAS 7681-52-9.....Hipoclorito de sodio (5%)</p>	<p><i>Clasificación</i> Nocivo en caso de ingestión, Categoría 4, H302 Provoca graves quemaduras en la piel y lesiones oculares, Categoría 1B, H314 Muy tóxico para los organismos acuáticos, Categoría 1, H400</p>
<p><i>Nombre químico (concentración)</i> No. CAS 7681-52-9.....Hipoclorito de sodio (5%)</p>	<p><i>Clasificación</i> Nocivo en caso de ingestión, Categoría 4, H302 Provoca graves quemaduras en la piel y lesiones oculares, Categoría 1B, H314 Muy tóxico para los organismos acuáticos, Categoría 1, H400</p>		
<p>4. Primeros auxilios</p>			

	FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD	Código: F05-PM1 Fecha: 08-10-2019 Versión: 01 Página 2 de 5
HIPOCLORITO DE SODIO 5% Ref. 19301		
<p>4.1. Descripción de los primeros auxilios</p> <p>Inhalación: Proporcionar aire fresco. Si aparece malestar o en caso de duda consultar a un médico.</p> <p>Ingestión: Lavar la boca inmediatamente y beber agua en abundancia. Llamar al médico inmediatamente. En caso de tragar existe el peligro de una perforación del esófago y del estómago (fuertes efectos cauterizantes).</p> <p>Contacto con los ojos: En caso de contacto con los ojos lavar inmediatamente bajo agua corriente durante 10 o 15 minutos y consultar al oftalmólogo.</p> <p>Contacto con la piel: Lávese inmediata y abundantemente con mucha agua. Necesario un tratamiento médico inmediato.</p> <p>4.2. Principales síntomas y efectos, agudos y retardados</p> <p>Corrosión, tos, peligro de ceguera, perforación de estómago, riesgo de lesiones oculares graves, ahogos.</p>		
<p>5. Medidas de lucha contra incendios</p> <p><i>Medios de extinción apropiados:</i> Agua pulverizada, espuma, polvo extinguidor seco, dióxido de carbono (CO₂).</p> <p><i>Medios de extinción no apropiados:</i> Chorro de agua.</p> <p>5.1. Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla</p> <p>En caso de incendio pueden formarse: cloruro de hidrógeno (HCl), cloro (Cl₂), y pueden producirse humos tóxicos de monóxido de carbono.</p> <p>5.2. Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios</p> <p><i>Protección en caso de incendio :</i></p> <p>Debe usarse ropa protectora resistente completa, incluyendo un aparato de respiración autónomo.</p> <p><i>Otros datos :</i></p> <p>No permitir que el agua de extinción alcance el desagüe. Luchar contra el incendio desde una distancia razonable, tomando las precauciones habituales.</p>		
<p>6. Medidas en caso de vertido accidental</p> <p>6.1. Precauciones personales</p> <p>Para el personal que no forma parte de los servicios de emergencia:</p> <p>Prever una ventilación suficiente. Utilizar el equipo de protección individual obligatorio. Evitar el contacto con la piel, los ojos y la ropa. No respirar los vapores/aerosoles.</p> <p>6.2. Precauciones relativas al medio ambiente</p> <p>Mantener el producto alejado de los desagües y de las aguas superficiales y subterráneas. Retener y eliminar el agua de lavado contaminada.</p> <p>6.3. Métodos y material de contención y limpieza</p> <p>Cubrir las alcantarillas. Recoger, unir y aspirar la sustancia derramada. Absorber los vertidos con sólidos inertes, tales como arcilla o tierra de diatomeas o sustancia aglutinante.</p>		
<p>7. Manipulación y almacenamiento</p> <p>7.1. Precauciones para una manipulación segura</p> <p>Manipúlese y ábrase el recipiente con prudencia. Asegurar una ventilación adecuada.</p> <p><i>Medidas de higiene:</i></p> <p>Lavar las manos antes de las pausas y al fin del trabajo.</p>		

	FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD	Código: F05-PM1 Fecha: 08-10-2019 Versión: 01 Página 2 de 5
HIPOCLORITO DE SODIO 5% Ref. 19301		
<p>4.1. Descripción de los primeros auxilios</p> <p>Inhalación: Proporcionar aire fresco. Si aparece malestar o en caso de duda consultar a un médico.</p> <p>Ingestión: Lavar la boca inmediatamente y beber agua en abundancia. Llamar al médico inmediatamente. En caso de tragar existe el peligro de una perforación del esófago y del estómago (fuertes efectos cauterizantes).</p> <p>Contacto con los ojos: En caso de contacto con los ojos lavar inmediatamente bajo agua corriente durante 10 o 15 minutos y consultar al oftalmólogo.</p> <p>Contacto con la piel: Lávese inmediata y abundantemente con mucha agua. Necesario un tratamiento médico inmediato.</p> <p>4.2. Principales síntomas y efectos, agudos y retardados Corrosión, tos, peligro de ceguera, perforación de estómago, riesgo de lesiones oculares graves, ahogos.</p>		
<p>5. Medidas de lucha contra incendios</p> <p><i>Medios de extinción apropiados:</i> Agua pulverizada, espuma, polvo extinguidor seco, dióxido de carbono (CO₂).</p> <p><i>Medios de extinción no apropiados:</i> Chorro de agua.</p> <p>5.1. Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla En caso de incendio pueden formarse: cloruro de hidrógeno (HCl), cloro (Cl₂), y pueden producirse humos tóxicos de monóxido de carbono.</p> <p>5.2. Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios</p> <p><i>Protección en caso de incendio :</i> Debe usarse ropa protectora resistente completa, incluyendo un aparato de respiración autónomo.</p> <p><i>Otros datos :</i> No permitir que el agua de extinción alcance el desagüe. Luchar contra el incendio desde una distancia razonable, tomando las precauciones habituales.</p>		
<p>6. Medidas en caso de vertido accidental</p> <p>6.1. Precauciones personales Para el personal que no forma parte de los servicios de emergencia: Prever una ventilación suficiente. Utilizar el equipo de protección individual obligatorio. Evitar el contacto con la piel, los ojos y la ropa. No respirar los vapores/aerosoles.</p> <p>6.2. Precauciones relativas al medio ambiente Mantener el producto alejado de los desagües y de las aguas superficiales y subterráneas. Retener y eliminar el agua de lavado contaminada.</p> <p>6.3. Métodos y material de contención y limpieza Cubrir las alcantarillas. Recoger, unir y aspirar la sustancia derramada. Absorber los vertidos con sólidos inertes, tales como arcilla o tierra de diatomeas o sustancia aglutinante.</p>		
<p>7. Manipulación y almacenamiento</p> <p>7.1. Precauciones para una manipulación segura Manipúlese y ábrase el recipiente con prudencia. Asegurar una ventilación adecuada.</p> <p><i>Medidas de higiene:</i> Lavar las manos antes de las pausas y al fin del trabajo.</p>		

	FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD	Código: F05-PM1 Fecha: 08-10-2019 Versión: 01 Página 4 de 5
HIPOCLORITO DE SODIO 5% Ref. 19301		
<p>10.5. Materiales incompatibles Ver sección 7.2</p> <p>10.6. Productos de descomposición peligrosos Ver sección 5.1.</p>		
<p>11. Información toxicológica</p> <p>11.1. Efectos toxicológicos</p> <p><i>Toxicidad oral aguda</i></p> <p>ETA: 1.100 mg/kg En caso de tragar existe el peligro de una perforación del esófago y del estómago (fuertes efectos cauterizantes).</p> <p><i>Corrosión o irritación cutánea</i> Provoca quemaduras graves. Causa heridas difíciles de sanar.</p> <p><i>Lesiones oculares graves o irritación ocular</i> Provoca lesiones oculares graves. Peligro de ceguera.</p> <p><i>Propiedades CMR</i> No se clasificará como mutágeno en células germinales, carcinógeno ni tóxico para la reproducción.</p> <p>11.2. Otros datos Las otras propiedades peligrosas no pueden ser excluidas. Manipular con las precauciones de higiene industrial adecuadas, y respetar las prácticas de seguridad.</p>		
<p>12. Información ecológica</p> <p>12.1. Toxicidad Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.</p> <p>12.2. Persistencia y degradabilidad Métodos para determinar la desintegración no se pueden aplicar para materiales inorgánicos.</p> <p>12.3. Potencial bioacumulación Insignificante.</p> <p>12.4. Resultados de la valoración PBT y mPmB No se dispone de datos.</p> <p>12.5. Otros efectos adversos No se dispone de datos.</p>		
<p>13. Consideraciones relativas a la disposición</p> <p>13.1. Sustancia o preparado Los residuos deben eliminarse de acuerdo con normativas locales y nacionales. Deje los productos químicos en sus recipientes originales. No los mezcle con otros residuos.</p> <p>13.2. Envases contaminados Maneje los recipientes sucios como el propio producto.</p>		

	FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD	Código: F05-PM1 Fecha: 08-10-2019 Versión: 01 Página 5 de 5
HIPOCLORITO DE SODIO 5% Ref. 19301		
<p>14. Información relativa al transporte</p> <p>14.1. Número ONU UN 1791</p> <p>14.2. Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas Hipoclorito de sodio, solución, Hidróxido de sodio.</p> <p>14.3. Clase Clase 9: Materias corrosivas</p> <p>14.4. Grupo de embalaje Grupo II (Materia medianamente peligrosa).</p> <p>14.5. Peligros ambientales Peligroso para el medio ambiente acuático.</p> <p>14.6. Precauciones particulares para los usuarios Proteger de golpes que ocasionen su ruptura y derrame.</p>		
<p>15. Información reglamentaria</p> <p>Se recomienda emplear la información recopilada en esta ficha de datos de seguridad como datos de entrada en una evaluación de riesgos de las circunstancias locales con el objeto de establecer las medidas necesarias de prevención de riesgos para el manejo, utilización, almacenamiento y eliminación de este producto.</p> <p>Con esta ficha de seguridad se da cumplimiento al Decreto 1496 de 2018 del Ministerio del Trabajo de Colombia, por el cual se adopta el Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos.</p>		
<p>16. Información adicional</p> <p>Los datos suministrados en ésta ficha de seguridad, se basan en nuestro actual conocimiento al momento de la publicación.</p> <p>Abreviaturas y acrónimos</p> <ul style="list-style-type: none"> • CMR: Carcinogénicos, mutagénicos y tóxicos para la reproducción • CL50: Concentración letal 50 • CO OEL: Límites de Exposición Ocupacionales - Monóxido de carbón • ETA: Estimación de la Toxicidad Aguda • DNEL: Nivel sin efecto derivado (nivel de exposición química por encima del cual los seres humanos no deberían estar expuestos). • PBT: Persistentes, bioacumulables y tóxicas. • PNEC: Concentración sin efecto previsto respecto al ambiente • mPmB: Muy persistentes muy bioacumulables • VLA-EC: Valor Límite Ambiental de Exposición de Corta Duración (EC). • VLA-ED: Valor Límite Ambiental de Exposición Diaria (ED). (OEL) <p>Fecha de creación: 30-agosto-2004 Fecha de revisión: 22-noviembre-2019</p>		