



UNIVERSIDAD
DE PIURA

FACULTAD DE INGENIERÍA

**Diseño de una planta de producción de un snack de mango
deshidratado en base a mango de descarte en la provincia de Piura**

Trabajo de Investigación

Angely Fransheska Albán Castro

Jorge Guillermo Albán Morales

Luis Eduardo Alburqueque Juárez

Cinthya García Córdova

Rosalía Joselenny Velazco García

Asesor(es):

Dr. Ing. Dante Arturo Martín Guerrero Chanduví

Piura, junio de 2021



Resumen

El presente trabajo de investigación es el resultado del proyecto denominado Minguito Snack: “Diseño de una planta de producción de un snack de mango deshidratado a base de mango de descarte en la provincia de Piura” en el curso de Proyectos de la Universidad de Piura, el proyecto fue desarrollado en el periodo comprendido entre el 12 de abril de 2021 y el 19 de junio del mismo año.

La idea del proyecto nace como una oportunidad de negocio que pueda aprovechar el descarte de uno de los productos de exportación insignia de la provincia de Piura, el mango. Es así como el equipo decidió realizar el diseño de una planta de producción de mango deshidratado, producto derivado de esta fruta que se presenta como una alternativa de consumo con mayor periodo de vida y valor agregado.

Para poder cumplir satisfactoriamente con las actividades necesarias para el desarrollo de nuestro proyecto, utilizamos distintas herramientas y técnicas de ingeniería que aprendimos durante nuestros estudios en la Universidad de Piura, realizando el diseño de una planta de producción que se alinee a las características del producto sustentada sobre encuestas, análisis FODA, estrategias competitivas, marketing mix, diseño de operaciones, diagramas de interrelaciones, diagramas de bloques, análisis de sensibilidad financiera, entre otros.

Los resultados del desarrollo de nuestro proyecto fue la presentación de un informe final en el que detallamos todos los puntos a considerar para el diseño de nuestra planta de producción, los cuales se resumen en una investigación previa de antecedentes y situación actual, una investigación de mercado, un plan estratégico y comercial, un diseño de operaciones parametrizado en diagramas de flujo de proceso y balances de materia, así como el establecimiento de una capacidad de producción en planta, maquinaria y equipos necesarios, distribución de áreas de la planta de producción, un plan de organización compuesto por un manual de organización y funciones y un manual de procedimientos.



Tabla de contenido

Introducción	11
Capítulo 1. Antecedentes y situación actual.....	13
1.1. Panorama internacional	13
1.1.1. Producción mundial de mango y de mango deshidratado.....	13
1.1.2. Consumo de mango deshidratado en el mundo.....	14
1.2. Panorama nacional	14
1.2.1. Producción de mango en el Perú.....	14
1.2.2. Productos derivados de mango.....	17
1.2.3. Producción de mango deshidratado en el Perú	15
Capítulo 2. Marco teórico.....	17
2.1. El mango.....	17
2.1.1. Descripción	17
2.1.2. Cultivo	18
2.1.3. Cosecha	18
2.2. Tecnologías de deshidratación	18
2.3. Marco legal.....	19
2.3.1. Licencia de funcionamiento de planta	19
2.3.2. Certificado de SENASA	20
Capítulo 3. Metodología	21
3.1. Planteamiento del problema/oportunidad	21
3.2. Objetivos de la investigación	21
3.2.1. Objetivo general	21
3.2.2. Objetivos específicos	21
3.3. Hipótesis de la investigación.....	22
3.4. Herramientas y técnicas	22
Capítulo 4. Investigación de mercado.....	25
4.1. Análisis de la oferta de mango de descarte.....	25
4.2. Análisis de la demanda de mango deshidratado.....	27

Capítulo 5. Plan estratégico y comercial.....	31
5.1. Misión y visión	31
5.2. Análisis FODA	31
5.3. Estrategias competitivas	32
5.4. Marketing mix.....	33
Capítulo 6. Operaciones	35
6.1. Diagrama de flujo del proceso.....	35
6.2. Balance de materia	37
Capítulo 7. Diseño de planta.....	39
7.1. Localización	39
7.1.1. Macro localización	39
7.1.2. Micro localización	39
7.2. Capacidad de producción	40
7.3. Maquinaria y equipos	40
7.4. Distribución en planta.....	46
Capítulo 8. Organización	57
8.1. Colaboradores necesarios	57
8.2. Manual de organizaciones y funciones.....	58
8.3. Manual de procedimientos	59
Capítulo 9. Análisis económico y financiero.....	61
9.1. Presupuesto de inversiones	61
9.2. Presupuesto de ventas	62
9.3. Presupuesto de costos y gastos.....	63
9.4. Flujo económico	64
9.5. Indicadores financieros	65
9.6. Análisis de sensibilidad.....	66
Conclusiones	69
Referencias bibliográficas	71

Lista de tablas

Tabla 1 Resumen estadístico 1.....	26
Tabla 2 Resumen estadístico 2.....	27
Tabla 3 Deshidratadora industrial.....	40
Tabla 4 Empacadora semiautomática.....	41
Tabla 5 Lavadora industrial de frutas.....	41
Tabla 6 Peladora semiautomática.....	41
Tabla 7 Faja transportadora.....	42
Tabla 8 Mesones de acero inoxidable	42
Tabla 9 Balanza digital	43
Tabla 10 Báscula industrial.....	43
Tabla 11 Dosificador semiautomático	43
Tabla 12 Carro transportador de bandejas.....	44
Tabla 13 Parihuelas	44
Tabla 14 Refractómetro	44
Tabla 15 Analizador de humedad.....	45
Tabla 16 Cuchillos.....	45
Tabla 17 Dimensiones de maquinaria	50
Tabla 16 Cálculo de áreas según Guerchet.....	51
Tabla 19 Valores de proximidad.....	52
Tabla 20 Razones de proximidad.....	52
Tabla 21 Presupuesto de inversiones.....	61
Tabla 22 Presupuesto de ventas.....	62
Tabla 23 Presupuesto de costos directos.....	63
Tabla 24 Presupuesto de costos indirectos.....	63
Tabla 25 Depreciaciones	64
Tabla 26 Flujo económico.....	65
Tabla 27 Indicadores financieros.....	65
Tabla 28 Flujo económico escenario 1.....	66
Tabla 29 Indicadores financieros escenario 1.....	67
Tabla 30 Flujo económico escenario 2.....	67
Tabla 31 Indicadores financieros escenario 2.....	68



Lista de imágenes

Imagen 1 Diagrama de flujo del proceso.....	36
Imagen 2 Balance de materia.....	37
Imagen 3 Deshidratadora industrial	39
Imagen 4 Empacadora semiautomática	41
Imagen 5 Lavadora industrial de frutas	41
Imagen 6 Peladora semiautomática	41
Imagen 7 Faja transportadora	42
Imagen 8 Mesones de acero inoxidable	42
Imagen 9 Balanza digital	43
Imagen 10 Báscula industrial	43
Imagen 11 Dosificador semiautomático	43
Imagen 12 Carro transportador de bandejas	44
Imagen 13 Parihuelas	44
Imagen 14 Refractómetro	44
Imagen 15 Analizador de humedad	45
Imagen 16 Cuchillos	45
Imagen 17 Flujo personal de producción	47
Imagen 18 Flujo personal administrativo	47
Imagen 19 Flujo transportistas de materia prima (proveedores)	48
Imagen 20 Flujo transportistas de producto terminado	48
Imagen 21 Flujo personal de mantenimiento.....	48
Imagen 22 Matriz de interrelaciones	53
Imagen 23 Diagrama de interrelaciones.....	53
Imagen 24 Layout	54
Imagen 25 Diagrama de bloques	55
Imagen 26 Organigrama	57



Introducción

El presente trabajo de investigación tiene como tema de interés el diseño de una planta de producción de un snack de mango deshidratado en la provincia de Piura, para lo cual se deben tener en cuenta aspectos como una investigación inicial de la producción de mango deshidratado nacional, así como las características del insumo principal de dicha planta, esto para poder obtener una perspectiva general de los puntos a tratar en el resto de la investigación. Asimismo, es necesario realizar un plan estratégico y comercial con suficiente alcance para definir las características del producto a elaborar; el diseño de la ingeniería de la planta de producción que establezca cada una de las operaciones realizadas en dicha planta y la distribución en planta de esta. También resulta de interés el elaborar un plan organizacional con los perfiles de cada uno de los colaboradores que deben involucrarse en el proceso productivo. Finalmente, toda la data previamente detallada debe resumirse en un análisis económico y financiero que permita obtener una perspectiva inicial de la viabilidad financiera de la puesta en marcha de la planta de producción.

Resulta especialmente importante para el trabajo de investigación el poder parametrizar cada uno de los aspectos correspondientes a la ingeniería de plantas procesadoras de alimentos, por estos motivos se hará un diseño de planta y distribución de áreas exhaustivo, así como un detalle de cada una de las maquinarias y equipos necesarias para su correcto funcionamiento.

Finalmente, se utilizarán indicadores financieros como el Valor Actual Neto y la Tasa Interna de Retorno para poder identificar áreas en las que la definición de la planta deshidratadora de mango diseñada puede ser mejorada, teniendo en cuenta la capacidad de producción de esta. Se debe considerar que un estudio de mercado profundo no es tema del alcance de este proyecto, se presentará una investigación preliminar de la demanda del snack de mango deshidratado a elaborar, pero si se desea tener una mejor perspectiva acerca de la rentabilidad real del proyecto se debe hacer mayor investigación en este punto que el presentado en este documento.



Capítulo 1

Antecedentes y situación actual

Este capítulo destaca información relativa al mango en el ámbito internacional y nacional para hacer posible el desarrollo del proyecto de Minguito, Snack de mango deshidratado.

Los temas que contempla el presente capítulo se evalúan los factores determinantes que pueden posibilitar o limitar el desarrollo del proyecto; respecto al lugar, describe la situación actual de la producción de mango en el distrito de Tambo Grande, productor potencial de la región Piura, así como también las variedades de mango en los campos y el proceso de exportación con estadísticas recientes sobre la gestión del descarte de mango. Así mismo, se pretende dar a conocer los productos derivados del mango, analizar en el panorama nacional e internacional la cultura de consumo de productos alternativos como el mango deshidratado, su proceso productivo y las empresas importantes del sector agroindustrial.

1.1 Panorama internacional

Este apartado realiza una investigación inicial de la producción y consumo de mango y mango deshidratado en el mundo, para poder tener una perspectiva general de estas actividades a nivel global.

1.1.1 Producción mundial de mango y de mango deshidratado

La producción global de mango en el mundo alcanzó los 55.85 millones de toneladas métricas en el 2019.

Siendo los principales países productores de mango en el mundo:

- India: “el principal productor de mango en el mundo, alcanzando un volumen de producción de más de 18 millones de toneladas, posee al 2018 aproximadamente el 50% del suministro mundial de mango. Para el 2018, India poseía alrededor de 2 309 000 acres dedicados al cultivo de este producto” (Pariona, 2018)
- China: “el segundo mayor productor mango al 2018 con 4,77 millones de toneladas, dicha cifra incluye los mangos producidos en Taiwán” (Pariona, 2018)
- Tailandia: “el tercer mayor productor de mango en el mundo al 2018 en el mundo con 3.4 millones de toneladas producidas en el 2016.” (Pariona, 2018)

1.1.2 Consumo de mango deshidratado en el mundo

Por su popularidad en ascenso, el mango es actualmente comercializado mundialmente en distintos formatos de productos procesados, por sus características y versatilidad, es utilizable para la obtención de una amplia gama de productos.

Sin embargo, Manrique señala que para referirnos al valor agregado del mango hay que llevar un análisis más cuidadoso, pues “la fruta fresca presenta un consumo mucho mayor que aquella procesada, al tratarse de una fruta de alto valor intrínseco, se requerirá de varios procesos y costos para esa forma de exportación” (Manrique, 2020)

“La exportación de mango procesado, hacia los Estados Unidos, por ejemplo, ha experimentado un incremento en los últimos 10 años, Manrique señala que “es un mercado atractivo para no saturar el mercado fresco, y hay un segmento de consumidores que está prefiriendo el mango procesado” (Manrique, 2020)

1.2 Panorama nacional

Se analizará la producción y consumo del mango en el territorio peruano, se identificará donde se concentra el potencial de producción de mango en el Perú, su clasificación y la selección de la variedad de mango que se utilizará para la elaboración de Minguito Snack y un análisis detallado del mango deshidratado en el rubro.

1.2.1 Producción de mango en el Perú

El Perú ha ingresado de manera progresiva en el ranking de los 10 principales productores de mango y se posicionó dentro de los 10 principales países exportadores del mundo. En el año 2018 el país se posicionó en el sexto lugar según volumen exportado con 126 815 toneladas, lo cual representó el 8% de toneladas exportadas a nivel mundial (SIICEX, 2021).

El crecimiento de las exportaciones de debe gracias al crecimiento de la superficie cultivada y de la producción del mango de sus regiones productoras, entre 26 estas regiones destacaron la Región Piura, como aquella que tuvo el mayor volumen de producción y exportación de mango en los últimos 10 años (Castro, et al., sf.).

1.2.2 Productos derivados de mango

Son aquellos que presentan la fruta de manera distinta a su forma de consumo natural, la finalidad de obtener productos derivados es la de aprovechar completamente el fruto al no dejar que se deseché por el rápido proceso de maduración. Se mencionan a continuación algunos productos derivados del mango.

- Pulpa de mango: es un producto natural sin diluir, concentrado, sin fermentar y sin conservantes. Este proceso utiliza la parte comestible del mango maduro, sano y limpio, el cual se licua y se tamiza.
- Mango congelado IQF: cada año, se destina un mayor porcentaje de mango a productos congelados porque su vida útil puede alcanzar hasta los 2 años. Un factor importante en el proceso de congelado es que los mangos deben estar maduros para luego cortarlos en cubos pequeños. Los mangos se congelan entre -18° y -20°, y su

temperatura es igual a la temperatura del contenedor donde se transporta. Este proceso se llama IQF o congelación rápida individual.

- Mango deshidratado: el mango deshidratado la fruta seca, con un porcentaje considerable reducido de agua, sin presentar pérdidas de propiedades nutricionales, sino que aumenta su densidad de aporte nutricional.

1.2.3 Producción de mango deshidratado en el Perú

Dado que no se encuentra mucha información, tras breve investigación y visualización de cómo está evolucionando el sector agroindustrial del mango en derivados se puede afirmar que el mango deshidratado es una práctica de manufactura que si bien, se viene practicando hace mucho, dentro de la industria es relativamente un mercado nuevo, puesto que aproximadamente en todo el Perú solo 10 empresas practican la deshidratación del mango, por ende, este proyecto representa un desafío para penetrar nuevos mercados, pero también una oportunidad dentro del mercado orgánico, que viene creciendo exponencialmente en los últimos años en Latinoamérica, como México que viene innovando añadiendo incluso sabores al mango deshidratado y es de gran acogida.

A continuación, se listan algunas de las empresas peruanas que, dentro de sus operaciones, se dedican a la deshidratación de mango.

- Deshidratadora y Liofilizadora de Alimentos Don Cipriani: empresa localizada en Arequipa, fue creada el 09 de junio del 2017, se especializa en actividades de agricultura y desde entonces se encuentra posicionada en el mercado.
- Negoinsa S.A.C: empresa dedicada a elaborar productos naturales mediante su marca Inti Frutos, presentando la línea de frutas deshidratadas con la que se lleva al consumidor una alternativa de snacks saludables en sus diversas presentaciones.
- Solimar Industria E.I.R.L: empresa dedicada a la elaboración de alimentos a base de frutas, legumbres y hortalizas, gestiona una línea de productos de mango y banano deshidratado denominada Kutifruit.
- Prots: empresa dedicada a la venta de alimentos deshidratados. Gestiona una línea de snacks de fruta deshidratada, la cual es presentada como 100% natural, además, se encuentra en el mercado de Lima y Trujillo, la característica principal es que en un mismo snack podemos encontrar 3 variedades de fruta.



Capítulo 2

Marco teórico

En este capítulo se describen los conceptos teóricos que abarca el proyecto, las ideas generales y específicas para explicar el origen del mango, su descripción científica, la información nutricional y las variedades más cultivadas de la región Piura. Asimismo, detalla el proceso de cultivo y cosecha en los campos y centros de acopio de la provincia de Piura.

2.1 El mango

En este subtítulo se describirá información de índole científica y las características principales del insumo principal del proceso productivo para la obtención de un snack de mango deshidratado, el fruto del mango

2.1.1 Descripción

“El mango es un árbol con una altura de entre 8 y 20 metros. Con nervaduras reticuladas, inflorescencia piramidal terminal de 15-30 cm de largo con el péndulo rojizo y con tricomas, sus flores son de color cerde-amarillento y pequeñas manchas rosadas, pequeñas polígamas con 4-5 pétalos y sépalos, las flores masculinas con 4-5 estambres, de los cuales 1 o 2 son fértiles” (Herbario Virtual M.G.M, 2009).

Las flores son femeninas con ovario globoso y 1 estilo. Es un fruto drupa carnosa de 9-15 cm de largo, verde-amarillo-rojizo, pulpa dulce en estado maduro, cada fruto contiene una semilla (Herbario Virtual M.G.M, 2009).

2.1.1.1 Variedades: en el Perú existen dos tipos de cultivo de mango, el primero se trata de las plantas francas, aquellas a las que no se les ha realizado algún tipo de injerto y las variedades mejoradas que son todas a las que si se aplica un cambio en su estructura genética. El mango criollo de Chulucanas es una planta franca, sin embargo, existen variedades mejoradas como el mango Kent, Haden, Edward, entre otros. La diferencia entre ambos tipos de cultivos radica principalmente en el tamaño de la fruta, ya que, la variedad mejorada se usa con fines de exportación.

En la provincia de Piura los tipos de mango que más se producen son las denominadas variedades rojas, que abarca el Kent, Haden y Tommy Atkins puesto que son los más requeridos para exportación.

A continuación, se detallan las principales características de cada una de estas variedades.

- Kent: presenta una forma ovalada. Su piel es de color de fondo amarillo con degradado rojo. El peso medio de estos frutos varía entre los 470 y 550 gramos. El fruto de esta variedad tiene una excelente calidad y larga vida comercial.
- Haden: de tamaño mediano a grande, con un peso que varía entre los 380 y 700 gramos, toma un color con características a un difuminado de rojo y amarillo, tiene forma ovoide y una pulpa firme con características de sabor y aroma agradables.
- Tommy Atkins: de tamaño grande, con un peso aproximado de 600 gramos y con forma oblonga, se caracteriza por ser resiliente frente a daños de manipulación y posee un mayor periodo de conservación, sin embargo, carece de las mejores características en cuanto a sabor y aroma.

2.1.2 Cultivo

El cultivo de mango es el proceso base para la obtención del mango, por ende, requiere de una serie de cuidados especiales durante el periodo de producción, puesto que, posterior a la plantación del árbol se debe inspeccionar que las condiciones ambientales (se debe cultivar en un clima húmedo y cálido, respecto al suelo no es necesario que sea totalmente fértil pero si debe poseer un buen drenaje y debe tener un espacio bastante amplio para evitar complicaciones en su crecimiento) y de riego (necesita de mucha agua por lo que la siembra se realiza previamente a la época de lluvias) sean óptimas para el desarrollo de la planta. Además, requiere de abono para prevenir enfermedades y plagas, y así salvaguardar la calidad del fruto. Finalmente, la poda es una práctica agrícola necesaria para el cuidado de la planta y mejorar el rendimiento del fruto.

2.1.3 Cosecha

El proceso de cosecha del mango en los campos de cultivo para reunir en los centros de acopio consta de una serie de etapas que inicia desde la recolección del fruto en cada árbol, la conservación y el proceso de selección para los fines pertinentes, en base a su calidad, se clasifica en mango de exportación, para comercio nacional y el descarte de la fruta para elaborar productos derivados del mango, a manera de aprovechar la materia prima, esta es una estrategia de las empresas acopiadoras de mango.

2.2 Tecnologías de deshidratación

En este apartado se explicarán los métodos y tecnologías que existen para deshidratar frutas tropicales (mango), cómo funcionan y cuál es la alternativa más apropiada para implementar en el desarrollo del proyecto, en qué países se practican. La deshidratación es una de las formas más antiguas de procesar alimentos. Consiste en eliminar una buena parte de la humedad de los alimentos, para que no se arruinen. (Sandoval, 2020).

El agua es el elemento básico para la vida humana, pero también para la vida microbiana, por lo que, al retirarla, ayuda a darle una vida útil y más prolongada al alimento, el desecado provoca que el alimento en cuestión se reduzca en tamaño debido a que ha perdido gran parte de su volumen (agua), y como resultado se obtiene un alimento de

consistencia más liviana y pequeña de un buen sabor y olor el cual es muy resistente y de fácil transportación. (Mogollón, 2019).

- Deshidratación osmótica: remueve el agua presente en la fruta al sumergirlas en soluciones hipertónicas con características tales que sean capaces de generar condiciones de presión osmóticas elevadas.
- Secado por aire caliente: elimina el agua presente en la fruta mediante la evaporación.
- Secado de osmo-convección: es la combinación de dos métodos para la remoción y reducción de agua presente en el alimento, alargando su vida de anaquel. En este proceso se trata de contrastar los beneficios que se generan en comparación del secado solar y artificial, donde se evalúa el peso, color, pH, sólidos solubles. En la osmo-convección aumentó la acidez y se mantienen las características de la fruta.

2.3 Marco legal

Este apartado detalla los requisitos legales para la correcta operación de una planta procesadora de alimentos, para producir un producto alimenticio se necesita cumplir con una serie de requisitos que solicita el gobierno local, los cuales se detallan a continuación.

2.3.1 Licencia de funcionamiento de la planta

La licencia de funcionamiento de la planta es un permiso que otorga la municipalidad local, para que la planta pueda realizar su proceso productivo. A continuación, se detallan los requisitos que se necesitarían presentar en un expediente técnico para la obtención de una Licencia de Funcionamiento.

Planos con escala y visados:

- Plano de General de la Planta (Visado por un Arquitecto)
- Plano de instalaciones eléctricas (Visado por un Ing. Mecánico-Eléctrico)
- Plano de pozo a Tierra (Visado por un Arquitecto)
- Plano de Extintores (Visado por un Arquitecto)

Se deberá adjuntar el Certificado de Habilidad vigente del Ingeniero Mecánico-Eléctrico y Arquitecto:

- Memoria descriptiva del terreno
- Memoria descriptiva de instalaciones eléctricas
- Plan de Seguridad-Contingencia

Certificado de Operatividad y Capacitación de:

- Extintores
- Sensores de humo
- Pozo a Tierra
- Laminado de vidrio (si existiera)
- Primeros auxilios
- Vigencia de poder

- Carta poder

Se deben presentar todos los requisitos en la Municipalidad, allí en función al metraje de la planta se determinará el monto a pagar en la Caja, una vez realizado el pago, se esperan de 2 a 3 días hábiles para programar la primera inspección a planta y de existir observaciones se dará un plazo para el levantamiento de estas y se programará una segunda visita. Una vez levantadas las observaciones en un plazo máximo de 15 días, se hará la entrega de la Licencia de Funcionamiento que permitirá a la planta iniciar con su proceso productivo.

2.3.2 Certificado de SENASA

SENASA es el Servicio General de Sanidad Agraria, es un organismo público ejecutor, adscrito al Ministerio de Agricultura, el cual ofrece un servicio de verificación que permite proteger y mejorar la sanidad agraria y la inocuidad agroalimentaria, en la página web de SENASA se pueden observar los requisitos sanitarios y fitosanitarios para el comercio exterior y en su mayoría los países solicitan un certificado fitosanitario en el idioma inglés. Además, SENASA es miembro de la Organización Mundial del Comercio (OMC), la cual es una organización internacional de las normas que rigen el comercio entre los países. Los pilares sobre los que descansa son los Acuerdos de la OMC, que han sido negociados y firmados por la mayoría de los países que participan en el comercio mundial y ratificados por sus respectivos Parlamentos. El objetivo es garantizar que los intercambios comerciales se realicen de la forma más fluida, previsible y libre posible.

El acuerdo sobre Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (MSF) está directamente relacionado con SENASA e indica que cada país tiene el derecho de proteger la salud de las personas, la sanidad animal y vegetal. Por lo tanto, SENASA al ser la autoridad fitosanitaria del Perú y siendo miembro de la OMC y la CIPF, cumple el rol de verificar si el producto de exportación tiene requisitos fitosanitarios establecidos por el país a destino, la mayoría de los países solicita una certificación fitosanitaria la cual es brindada por SENASA luego de una inspección. Dicha certificación posee un conjunto de procedimientos que conduce a la expedición de un Certificado Fitosanitario.

Capítulo 3

Metodología

El presente capítulo, se pretende explicar el planteamiento del problema mediante la utilización de herramientas que nos permitirán hacer uso de los recursos necesarios para la ejecución del proyecto mediante el uso de técnicas y métodos de la ingeniería.

3.1 Planteamiento del problema/oportunidad

El planteamiento del problema u oportunidad se explica como el aprovechamiento de una oportunidad de negocio derivada de la existencia del subproducto conocido como mango de descarte presente en el proceso de exportación de mango, dicho producto se suele vender en el mercado local sin mayor valor agregado y a un precio más bajo que el que se vendería en un proceso de exportación, por lo tanto, resulta atractivo poder obtener un producto con mayor vida útil y mayor valor agregado mediante su deshidratación.

3.2 Objetivos de la investigación

Los objetivos estarán relacionados con todo el proceso en el que intervenga el diseño de la planta, se debe tener en cuenta que la información que se obtenga estará ligada con la realización y funcionamiento de la planta que será usada para la elaboración de snacks de mango deshidratado.

3.2.1 Objetivo general

La investigación tendrá como objetivo central el diseño de una planta para la producción de snacks de mango deshidratado, en la cual se debe tener en cuenta el plazo de realización que irá desde el 10 de abril del 2021 hasta el 19 de junio del 2021.

3.2.3 Objetivos específicos

Se detallan a continuación los objetivos generales de la investigación, los cuales están alineados con el objetivo general.

- Investigar sobre la normativa establecida nacionalmente para el funcionamiento de una planta deshidratadora de alimentos.
- Investigar sobre los equipos y maquinaria necesarios para el correcto desempeño del proceso productivo de deshidratación de mango, así como su desempeño y vida útil que podrán aportar para el proceso de los snacks de mango deshidratado.

- Se debe determinar y definir un análisis económico y financiero que otorgue indicadores financieros que permitan cuantificar la rentabilidad de la planta de producción.
- Se deben establecer parámetros de producción de mango deshidratado que permitan realizar un correcto mapeo del proceso productivo.
- Se debe realizar un diseño de planta adecuado, el cual especifique la capacidad de esta, su ubicación, y su distribución de áreas.
- Se debe realizar una investigación de mercado con alcance suficiente para determinar una demanda preliminar de mango deshidratado, específicamente la demanda de mango deshidratado que la planta de producción debe satisfacer en la provincia de Piura.
- Se debe realizar un plan de organización con alcance suficiente para lograr parametrizar la cantidad de colaboradores necesarios para el correcto funcionamiento de la planta de producción.

3.3 Hipótesis de la investigación

Predicciones que serán confirmadas o negadas mediante la investigación durante el desarrollo del proyecto.

- Es técnicamente posible la puesta en marcha de una planta deshidratadora de mango en la provincia de Piura, considerando las operaciones necesarias para su funcionamiento como la tecnología requerida.
- La puesta en marcha de la planta de producción implica una oportunidad de negocio atractiva, basada en los resultados obtenidos del análisis económico y financiero.
- El volumen de mango de descarte presente en la provincia de Piura es suficiente para satisfacer, al menos, la demanda de mango deshidratado en dicha provincia.
- El snack de mango deshidratado presenta una opción atractiva de consumo de dicha fruta por el público objetivo definido.

3.4 Herramientas y técnicas

Debemos identificar los métodos que nos ayudarán a poder ejecutar el proyecto, en este caso en cada evaluación se tendrán en cuenta recursos con los que se pueden trabajar y que facilitarán el entendimiento de los integrantes del equipo para ponerlos en marcha.

- Análisis FODA: permite identificar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, nos permitirá reconocer y evaluar la situación actual del proyecto que servirá para la toma de decisiones, este método será usado cuando se realice un estudio de mercado, ya que para saber identificar nuestros posibles clientes se debe tener en cuenta los puntos positivos y negativos, esta herramienta también definirá las características finales del mango deshidratado.

- Encuestas: serán realizadas en un estudio de mercado, nos ayudarán a identificar factores que determine la intención de compra de los potenciales clientes este motivo se realizarán las encuestas para cuantificar el público objetivo que está dispuesto a consumir el snack de mango deshidratado. Se tendrá en cuenta la elaboración de cuestionarios para saber la demanda de mango deshidratado en la provincia de Piura.
- Lucidchart: es una herramienta de diagramación en forma de aplicación web que permite al usuario la creación y edición individual o colectiva de diagramas de flujo, organigramas, mapas mentales, o cualquier otra forma de diagrama. Esta herramienta será usada para graficar el diagrama de balance de materia en el cual se emplea una correcta distribución de los procesos por los cuales debe pasar la materia prima hasta llegar al producto final
- Diagrama de Interrelaciones: será utilizado para una mejor interpretación de la EDT, ya que es importante considerar y delegar los vínculos entre el contenido del proyecto con cada integrante del equipo, también cuando se presentó el organigrama del proyecto en el cual se tuvo que plasmar en un diagrama de interrelaciones entre los miembros del grupo y sus respectivas responsabilidades.
- Manual de Organización y Funciones: documento técnico de gestión en el cual se detallan las funciones básicas, específicas y relaciones de autoridad y dependencia de cada uno de los puestos de trabajo, así como sus requisitos. Es de especial utilidad para nuestro proyecto pues nos permite determinar el perfil de cada uno de los colaboradores necesarios para el funcionamiento de la planta de producción.
- Manual de Procedimientos: documento de gestión que detalla lógica y secuencialmente las operaciones necesarias para la ejecución de los procedimientos de cada área de la planta de producción, sirve especialmente para la información y orientación del personal definido en el Manual de Organización y Funciones, interviniendo directa o indirectamente en el desarrollo de las actividades de producción.
- Cuadros comparativos: nos ayudan a plasmar ideas que determinan las mejores decisiones a tomar, serán usados en cuanto a el control de calidad del producto, ya que se debe evaluar cada observación y se brinda un aspecto de mejora.
- Tablas y gráficos: es importante tener en cuenta que para la correcta interpretación de datos en distintas partes del informe se necesitará la visualización de tablas y gráficos que permitan comprender la información que se proporciona.



Capítulo 4

Investigación de mercado

El presente capítulo tiene como objetivo el realizar una cuantificación de los volúmenes de mango de descarte presentes en la provincia de Piura y también de la demanda de mango deshidratado en la misma zona geográfica, así como el nivel de aceptación preliminar de este último. Estos datos ayudarán a tomar decisiones de planificación de capacidad, establecimiento de precio y presentación de producto, así como servir de apoyo para la realización del análisis económico y financiero.

4.1 Análisis de la oferta de mango de descarte

Para realizar la estimación de la oferta de mango de descarte en la provincia de Piura, que es la materia prima principal del proceso productivo de obtención del snack de mango deshidratado, se utilizaron dos fuentes de información: la cifra oficial emitida por SENASA el 29 de marzo de 2021 en su portal web acerca del volumen de exportación de la campaña 2020-2021 de los productores de Piura, y el “Reporte General de Contenedores (FCL) - Campaña 2020-2021”, documento de Microsoft Excel facilitado por la empresa Interfruits Perú S.A.C.

El análisis de dichas fuentes de información, en su conjunto, ofrecen una perspectiva de la oferta de mango de descarte presente en la región Piura, pues se puede relacionar el porcentaje de descarte reportado por Interfruits Perú S.A.C, con la cantidad de toneladas de mango exportadas por los productores de la región Piura certificados por SENASA para obtener una cifra estimada de la cantidad de mango de descarte producido en la región, asumiendo que el comportamiento del descarte reportado por Interfruits Perú S.A.C será el mismo que seguirán todos los productores de la región Piura.

El Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú “es un organismo público técnico especializado adscrito al Ministerio de Agricultura del Perú con autoridad oficial en materia de sanidad agraria, calidad de insumos, producción orgánica e inocuidad agroalimentaria” (SENASA, 2015). Resulta ventajoso para el proyecto contar con el volumen de exportación de mango proveniente de productores certificados por esta entidad en la región Piura, pues implica que la oferta de materia prima estimada cuenta con características de calidad certificadas por un organismo especializado del Estado. SENASA reporta en su portal web que: “Productores de Piura exportaron más de 195 mil toneladas de mango durante campaña 2020-2021” (SENASA, 2021).

Por otra parte, Interfruits Perú S.A.C es una empresa empaedora de fruta de exportación con sede en Tambogrande y Sullana, la cual cuenta con certificaciones BRC, HACCP y SENASA, y que procesa mango para su exportación, entre otras frutas. En su Reporte General de Contenedores (FCL) – campaña 2020-2021 se encuentra data detallada de los kilogramos de mango ingresados, procesados, descartados y exportables de dicha fruta para distintos clientes de la empresa. La métrica de interés será el porcentaje de descarte presente en cada lote procesado.

La data presente en el Reporte General de Contenedores (FCL) – campaña 2020-2021 de Interfruits Perú S.A.C fue procesada y los resultados obtenidos fueron los mostrados en la Tabla 1.

Tabla 1 Resumen estadístico 1

Indicador	Valor
Media	0.16
Error típico	0.01
Mediana	0.15
Moda	-
Desviación estándar	0.07
Varianza de la muestra	0.01
Curtosis	2.31
Coficiente de asimetría	0.88
Rango	0.49
Mínimo	0.02
Máximo	0.51
Suma	24.13
Nivel de confianza (95.0%)	0.01

Nota. Resumen estadístico del porcentaje de descarte presentado en la campaña 2020-2021 reportado por Interfruits Perú S.A.C.

Se obtiene entonces un Intervalo de Confianza al 95% para la media de:

$$I. C 95\%: \mu \in \{16.09\% \pm 1.18\%\}$$

Al relacionar este intervalo de confianza con la cifra del volumen de mango exportado en la campaña 2020-2021 por productores de la región Piura proporcionado por SENASA, de aproximadamente 195 000 toneladas, se obtiene un intervalo de confianza estimado para la oferta disponible de mango de descarte del proceso de exportación en la región Piura de:

$$I. C 95\%: 37\,391.85 \pm 2\,742.22 \text{ toneladas de mango de descarte}$$

Sin embargo, para efectos de la planta de producción de mango deshidratado, se debe cuantificar un volumen real de mango deshidratado disponible, es decir, solicitar a una de las empresas exportadoras de la provincia de Piura certificadas por SENASA un volumen de mango de descarte que pueda ser adquirido para procesar en nuestra planta de producción. La empresa Interfruits Perú S.A.C comunicó en un correo enviado al Codirector del equipo que está dispuesta a ofrecer su descarte de mango para la siguiente campaña de mango, indicando que se puede utilizar la data presente en el Reporte General de Contenedores (FCL) – campaña 2020-2021 para realizar estimaciones del volumen de mango de descarte que podría ser adquirido para su posterior deshidratación.

Tabla 2 Resumen estadístico 2

Periodo	Media (kg)	Desviación Estándar (kg)	D.E (%)
Semana 1 a 4	25,773.53	7,508.62	29.13%
Semana 5 a 8	29,172.88	12,901.19	44.22%
Semana 9 a 12	77,497.42	2,245.18	2.90%
Semana 13 a 16	49,958.10	20,543.11	41.12%
Semana 17 a 20	32,569.53	2,939.92	9.03%
Semana 21 a 24	26,439.05	10,665.20	40.34%

Nota. Resumen estadístico del descarte presentado la campaña 2020-2021 reportado por Interfruits Perú S.A.C.

4.2 Análisis de la demanda de mango deshidratado

Para estimar la demanda de mango deshidratado, se realizó una encuesta considerando que la planta de producción debe ser capaz de satisfacer, al menos, una demanda preliminar conformada por un público objetivo definido por hombres y mujeres de edades entre 18 y 60 años del sector económico A-B del departamento de Piura.

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática, al 2021, hay una población de 1 188 219 habitantes en el departamento de Piura (INEI, 2021). Además, la Compañía Peruana de Estudios de Mercados e Investigación Pública S.A.C reporta que, en el departamento de Piura, la estructura socioeconómica perteneciente al sector AB es de 4.1% (CPI, 2019). Estos datos indican que el público objetivo en la provincia de Piura para nuestro proyecto se estima en 48 717 personas aproximadamente. Por lo tanto, se debe calcular primero el tamaño de la muestra de encuestados a los que debe ser enviado el formulario de preguntas, este tamaño de muestra se determina por la siguiente fórmula de tamaño muestral para investigaciones de mercado (Malhotra, 2008).

$$n = \frac{Z_0^2 N p q}{e^2 (N - 1) + Z_0^2 N p q}$$

n: tamaño de la muestra

N: tamaño de la población

Z₀: constante relacionada con el nivel de confianza establecido

e: error muestral deseado

p: proporción de individuos que poseen las características de estudio

q: proporción de individuos que no poseen las características de estudio

Reemplazando en la fórmula, considerando un nivel de confianza de 90%, con un porcentaje de error de 10% y un valor p y q asignados de 0.5, acotando que los valores de p y q son difícilmente cuantificables y se suelen utilizar 0.5 como valor ampliamente aceptado (Malhotra, 2008) obtenemos el siguiente tamaño muestral.

$$\frac{1.65^2 * 48717 * 0.5 * 0.5}{0.1^2(48717 - 1) + 1.65^2 * 0.5 * 0.5} = 67.97 \approx 68 \text{ personas}$$

Por lo tanto, se hizo llegar una encuesta utilizando la herramienta Google Forms a 100 personas de entre 18 y 60 años, pertenecientes al sector socioeconómico AB y que vivan en el departamento de Piura, considerando que no todas podrán completarla, finalmente se obtuvieron 81 respuestas con los resultados de interés para la estimación de la demanda son listados a continuación.

- 80.2% de los encuestados consumen fruta regularmente
- 44.4% de los encuestados consumen fruta diariamente, y un 32.1% consumen fruta de 3 a 5 veces por semana
- 18.5% de los encuestados consumen snacks de fruta deshidratada y 29.6% consumen snacks de fruta deshidratada ocasionalmente
- 6.2% de los encuestados consumen snacks de fruta deshidratada diariamente y 7.4% consumen snacks de fruta deshidratada de 3 a 5 veces por semana
- 75.3% de los encuestados consumirían la fruta de su preferencia en forma de snack deshidratado orgánico, y 21% lo considerarían
- 75.3% de los encuestados no conocen de alguna marca de mango o frutas deshidratadas
- 72.8% de los encuestados consumirían un snack de mango deshidratado orgánico, y 22.2% considerarían hacerlo
- 69.1% de los encuestados consideran que el sabor del snack de mango deshidratado es el aspecto más importante para tomar una decisión de compra, 17.3% consideran

que el aspecto más importante es la presencia en tiendas y 11.1% consideran que el aspecto más importante es el precio

- 48.1% de los encuestados estarían dispuestos a pagar entre S/5.00 a S/7.00 por 100 gramos de mango deshidratado, mientras que 34.6% estarían dispuestos a pagar entre S/8.00 a S/10.00
- 88.9% de los encuestados consideran que el logo del producto propuesto es atractivo para un snack de mango deshidratado

Luego de realizar un análisis de estos resultados, se decide tomar como demanda potencial al 6.2% de hombres y mujeres de entre 18 y 40 años del sector socioeconómico AB, al ser este el rango de edad de personas que respondieron la encuesta y consumen snacks de fruta deshidratada diariamente. Se considerará que dicha población consumirá al menos un paquete de nuestro snack de mango deshidratado por semana, obteniendo así una demanda de 1 762 paquetes de 100 gramos de mango deshidratado a la semana, la fórmula utilizada para obtener esta cifra se muestra a continuación.

$$D = p_o N'$$

$$D = 0.062 * (0.041 * 693\ 000) = 1\ 761.61 \approx 1\ 762$$

- D: demanda preliminar de nuestro snack de mango deshidratado, establecida en snacks de 100 gramos de mango deshidratado por semana
- p_o : porcentaje del público objetivo que consume snacks de fruta deshidratada diariamente
- N' : población de hombres y mujeres de entre 18 y 40 años, que pertenecen al sector socioeconómico AB del departamento de Piura (CPI, 2019)



Capítulo 5

Plan estratégico y comercial

Este capítulo detalla el plan estratégico y comercial que servirá como base para la creación de la identidad del producto.

5.1 Misión y visión

La misión de Minguito Snack es la de producir un snack de mango deshidratado, que sea reconocido y aceptado por el público objetivo, además, satisfacer las necesidades del cliente logrando una fidelización por parte de estos.

Por otro lado, se tiene como visión ser una empresa líder en la comercialización de snack de mango deshidratado, abordar todo el departamento de Piura y visualizar otras regiones en las que también se pueda ofrecer el producto.

5.2 Análisis FODA

En este análisis se reconocerán las fortalezas, oportunidades, debilidades, y amenazas por las que se debe pasar para la correcta toma de decisiones.

- Fortalezas:
 - El producto tiene un logo llamativo para llegar mejor al cliente.
 - La materia prima es fácil de obtener porque en la región se produce mango de distintas variedades.
 - El producto no tendría restricciones de consumo para el cliente.
 - Contamos con la ayuda de colaboradores conocedores en el tema que serán una pieza clave para lograr introducirnos en el mercado.
 - Se han realizado encuestas en las cuales se obtuvo información suficiente para determinar los gustos y preferencias de los clientes.
 - Los costos que demandan la producción del snack de mango deshidratado son considerablemente bajos.
- Oportunidades:
 - Incremento de la demanda en el consumo de productos elaborados a base de fruta.
 - Se tienen proveedores en la región que facilitarán la obtención de la materia prima que en este caso es el descarte de mango deshidratado.
 - La materia prima es de bajo costo.

- Se puede lograr una expansión nacional e internacional por la demanda que tiene el consumo de snacks.
- Existe una tendencia hacia el consumo de snacks de fruta
- Debilidades:
 - La fruta con la que se quiere trabajar es cultivada por temporadas, esto hace que se deba tener en cuenta nuevos proveedores que puedan facilitar la materia prima para la elaboración de snacks.
 - Costos de energía y agua que se deberán tener en cuenta para la producción del snack de mango deshidratado.
 - Se debe tener en cuenta el capital que tienen los miembros del equipo para iniciar el proyecto.
 - Existen productos parecidos que son ofrecidos en la región Piura.
- Amenazas:
 - Se puede dar una varianza del costo de la fruta que se tiene pensado usar como materia prima.
 - La competencia que se puede tener por parte de las nuevas marcas de snacks a base de fruta deshidratada.
 - El personal y los proveedores con los que se cuentan tal vez no lleguen a tener una fidelización con la empresa.
 - Se pueden dar problemas con los inventarios.

5.3 Estrategias competitivas

- La localización es importante, porque se ha evaluado estar cerca de los proveedores que brindarán el descarte de fruta con la que se elaborarán los snacks.
- En cuanto al personal que laborará en la empresa, se piensa realizar capacitaciones para que puedan estar comprometidos y fidelizados.
- Se debe tener un plan de contingencia en caso de que exista alguna falla en uno de los procesos que se tienen previstos.
- Es de mucha ayuda que se puedan tener identificados los procesos en los que se dará mayor inversión para tener una buena distribución de costos.
- La buena utilización de las redes sociales en el proceso de comercialización será de gran ayuda para llegar a los clientes que se tienen en mente.
- Los costos que se han evaluado ayudan a determinar que es nuestra principal fortaleza en cuando a la elaboración de snacks de mango deshidratado.
- El producto tiene buena rentabilidad porque generará mayores ingresos que gastos según se tiene estimado.

5.4 Marketing mix

En este apartado se encuentran las denominadas “4P del marketing mix” en las cuales se identifica el producto, precio, plaza y promoción.

- Producto: se trata del snack de mango deshidratado que será ofrecido a todo el público que se convertirá en futuros clientes.
- Plaza: el producto puede ser vendido en mercados, supermercados, entre otros establecimientos que también quieran ofrecer el snack de mango deshidratado.
- Precio: se identificó un precio ideal entre los 9 soles.
- Promoción: que será realizada según las tendencias y se debe tener en cuenta que el público objetivo está a la expectativa de novedades en cuanto al producto.





Capítulo 6

Operaciones

Este capítulo describe y parametriza cada una de las etapas del proceso productivo de elaboración de un snack de mango deshidratado, siendo parte fundamental de la cadena de valor propuesta en este trabajo de investigación.

6.1 Diagrama de flujo del proceso

Este apartado tiene como fin presentar el conjunto de procesos involucrados en la obtención de un snack de mango deshidratado en base a mango de descarte. A continuación, se listarán y detallarán cada una de las operaciones antes mencionadas y se muestra el diagrama de flujo del proceso en la imagen 1.

- **Recepción de la materia prima:** se recibe la fruta proveída por Interfruits Perú S.A.C y se pesa con la ayuda de una báscula industrial, para verificar el correcto pesaje, el cual debe ser de 2 800 kilogramos de mango, una vez pesado, se coloca la materia prima en el área de almacén de materia prima para su posterior ingreso a selección.
- **Selección:** se realiza un muestreo de los grados Brix del mango recibido, descartando y devolviendo el lote si no cumplen con al menos 7 grados Brix. Además, se descartan los frutos que presenten daños físicos como golpes o que no estén firmes al tacto.
- **Lavado y desinfección:** se somete la fruta a un lavado con agua potable tratada, de tal manera que se puede eliminar impurezas que puedan acompañar a la fruta desde su recepción, con la ayuda de una lavadora industrial, no se utiliza hipoclorito de sodio, dado que la materia prima es descarte de la empresa Interfruits Perú S.A.C u otras empresas exportadoras de mango, lo que supone que ya tienen ese tipo de lavado.
- **Pelado y extracción:** se separan la cáscara, la pepa y la pulpa con la ayuda de una peladora semiautomática de frutas, descartando la cáscara y la pepa.
- **Corte y rebanado:** se corta la fruta en tiras de aproximadamente 7 centímetros de largo, 3 centímetros de ancho y 3 milímetros de espesor de manera manual utilizando cuchillos de acero inoxidable, se utilizan mesones de acero inoxidable para esta operación.
- **Pretratamiento:** se utiliza esta operación para eliminar enzimas que puedan luego generar alteraciones en los alimentos, preparando una solución de 5 gramos bisulfito por litro de agua potable que es colocada en un envase de vidrio de 1 litro con la ayuda

de un dosificador posteriormente se hierva hasta los 100°C y se sumerge la fruta en un recipiente por dos segundos y se deja secar.

- Deshidratación: se realiza la deshidratación con tecnología de secado de aire caliente, se coloca la fruta pretratada en papel graso por encima del papel aluminio para evitar que esta se pegue, luego se pasa a pesar en la balanza digital antes de ser llevado a la deshidratadora industrial. Se podrán utilizar temperaturas de 65°C a 75°C. La fruta se ingresa al deshidratador utilizando bandejas transportadoras. Finalmente, la fruta deshidratada pasa un control de verificación de humedad con ayuda de un analizador de humedad.
- Envasado: la fruta deshidratada se envasa en bolsas de polietileno utilizando una embolsadora semiautomática.
- Almacenamiento: el producto envasado se almacena en cajas y se lleva al área de almacén de producto terminado



Imagen 1 Diagrama de flujo del proceso

Fuente: Encalada Rojas (2017)

6.2 Balance de materia

El balance de materia complementa al diagrama de flujo del proceso, mostrando los rendimientos o entradas y salidas de materia de cada una de las etapas del proceso. Se puede apreciar en la imagen 2

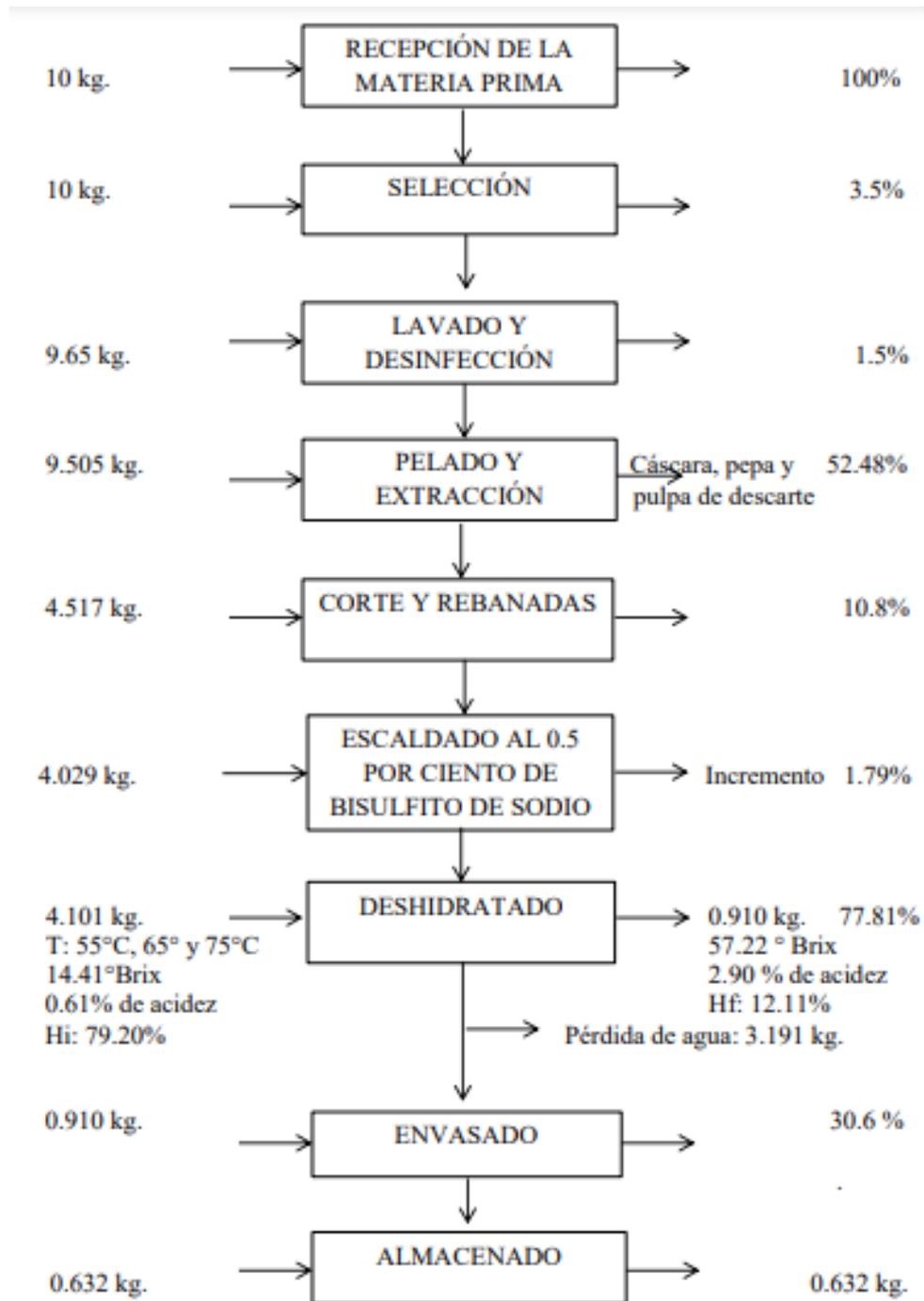


Imagen 2 Balance de materia

Fuente: Encalada Rojas (2017)



Capítulo 7

Diseño de planta

Para el diseño de planta, se han analizado previamente los parámetros del proceso productivo para establecer posteriormente la ubicación de planta acorde con decisiones estratégicas como cercanía de la materia prima, acceso a los servicios de agua y electricidad, disponibilidad de personal del sector agroindustrial, facilidad de contacto con empresas proveedoras de la materia prima, y obtención de insumos y materiales necesarios

Además, se ha estimado la capacidad de producción en planta y la maquinaria y equipos necesarios para lograr la obtención del snack de mango deshidratado.

7.1 Localización

En este apartado, se tratarán los análisis de micro y macro localización de la planta de producción.

7.1.1 Macro localización

La localización de la planta deshidratadora de mango es definida respecto a ciertos factores que influyen en la elección de la ubicación. Se ha considerado localizar la planta en un lugar estratégico que considere estar cerca a los campos de mango y a las plantas procesadoras de mango para exportación, ya que se utilizará el descarte de estas y con ello se logrará disminuir el costo del flete de transporte de la materia prima. Su ubicación permitirá acceder a una infraestructura industrial que ha sido diseñada por el equipo para optimizar el proceso de deshidratación. Se tendrá abastecimiento de energía y agua, los cuales son indispensables para la producción de los snacks de mango.

Teniendo en cuenta estos criterios de localización, la planta de producción de mango deshidratado debe ser ubicada dentro de la provincia de Piura, siendo esta ubicación geográfica la definida en el alcance del proyecto y además una región con variedad de empresas exportadoras de mango de las cuales se podría obtener la materia prima principal a precios más competitivos.

7.1.2 Micro localización

Por los motivos mencionados anteriormente, se ha considerado que la planta de producción de mango deshidratado estará ubicada al lado de la planta Interfruits Perú SAC en la Carretera Tambogrande Km 1078 en el distrito de Tambogrande de la provincia de Piura, ya que dicha empresa posee un área de terreno disponible para alquilar o vender en la que el

costo de m² está valorizado en \$ 30, pero podría ajustarse según acuerdo que se establezca. Cabe destacar que dicha empresa es, además, la empresa proveedora del insumo principal (el mango de descarte) y por lo tanto es especialmente importante la cercanía a la misma.

7.2 Capacidad de producción

Considerando el previo estudio de mercado realizado, se determina la capacidad necesaria de producción de la planta en 176.2 kilogramos de producto terminado por semana, sin embargo, la capacidad instalada real es igual a la capacidad de deshidratación de la deshidratadora industrial, que es de 1 440 kilogramos.

7.3 Maquinaria y equipos

A continuación, se describirá y detallará la maquinaria y equipos que se utilizarán para el proceso de producción de mango deshidratado a base de mango de descarte en las tablas 3 a 16.

Tabla 3 Deshidratadora industrial

Especificaciones técnicas	Ilustración
<ul style="list-style-type: none"> • Marca: OMATT • Material: Paneles termoaislantes PUR/Acero inoxidable 304 • Temperatura de trabajo: 40 – 80 °C • Largo: 4m • Ancho: 3 m • Altura: 3 m • Capacidad: 60kg/lote neto • Posee control de temperatura y humedad 	

Nota. Deshidratadora industrial adaptado de Omatt (2019)

Tabla 4 Empacadora semiautomática

Especificaciones técnicas	Ilustración
<ul style="list-style-type: none"> • Marca: Envapack Perú • Material: Acero inoxidable • Velocidad: 10 bolsas / min Largo: 1 m • Ancho: 1.2 m • Altura: 1.5 m • Control de temperatura del alambre del sellado 	

Nota. Empacadora semiautomática adaptado de Envapack (2019)

Tabla 5 Lavadora industrial de frutas

Especificaciones técnicas	Ilustración
<ul style="list-style-type: none"> • Marca: Vulcano • Material: Acero Inoxidable Capacidad: 200kg/hora Largo: 2.5 m • Ancho: 1.5 m • Altura: 2 m • Potencia: 1.5 HP • Equipo con recirculación de agua y un sistema de filtrado. 	

Nota. Lavadora industrial de frutas adaptado de VulcanoTec (2018)

Tabla 6 Peladora semiautomática

Especificaciones técnicas	Ilustración
<ul style="list-style-type: none"> • Marca: Shandong Capacidad de 600 kg/ • Material: Acero inoxidable 304 • Largo: 2.4 m • Ancho: 1.6 m • Altura: 1.5 m Potencia: 2.2kW 	

Nota. Peladora semiautomática adaptado de Envatek (2019)

Tabla 7 Faja Transportadora

Especificaciones técnicas	Ilustración
<ul style="list-style-type: none"> • Marca: Vulcano • Material: PVC Sanitaria • Capacidad: 100kg • Largo: 3 m • Ancho: 25 m • Espesor: 4 mm • Altura: 0.9 m • Potencia: 2 HP • Equipo regulable de 15 cm: 10 cm hacia arriba y 5 cm hacia abajo) con barandas guidoras 	

Nota. Faja Transportadora adaptado de VulcanoTec (2018)

Tabla 8 Mesones de acero inoxidable

Especificaciones técnicas	Ilustración
<ul style="list-style-type: none"> • Marca: Gastromaq • Material: acero inoxidable reforzado de 6cm. • Capacidad: 100kg • Profundidad: 60 cm • Ancho: 60 cm • Altura: 90 cm 	

Nota. Mesones de acero inoxidable adaptado de MercadoLibre (2021)

Tabla 9 Balanza digital

Especificaciones técnicas	Ilustración
<ul style="list-style-type: none"> • Marca: Henkel Modelo: BC30N • Material: Acero inoxidable • Capacidad= 30 kg • Largo: 0.3 m • Ancho: 0.3 m • Altura: 0.3 m Unidades en kg 	

Nota. Balanza digital adaptado de MercadoLibre (2021)

Tabla 10 Báscula industrial

Especificaciones técnicas	Ilustración
<ul style="list-style-type: none"> • Modelo: Piso tipo rampa BP-05F • Capacidad: Entre 500 kg y 5000 kg • Largo: 1.5m • Ancho: 1.5m • Altura: 0.3 m Unidades en kg 	

Nota. Báscula industrial adaptado de balanzaelectronicaperu (2019)

Tabla 11 Dosificador semiautomático

Especificaciones técnicas	Ilustración
<ul style="list-style-type: none"> • Marca: Mettler Toledo • Modelo: DispX • Diámetro: 0.01m • Altura: 0.15m • Material: Vidrio y PVC 	

Nota. Dosificador semiautomático adaptado de Prolab (2019)

Tabla 12 Carro transportador de bandejas

Especificaciones técnicas	Ilustración
<ul style="list-style-type: none"> • Marca: Irimar • Material: Acero Inoxidable • Largo: 0.8 m • Ancho: 0.5 m • Altura: 2 m 	

Nota. Carro transportador adaptado de MercadoLibre (2021)

Tabla 13 Parihuelas

Especificaciones técnicas	Ilustración
<ul style="list-style-type: none"> • Marca: FUPLAST • Tipo: Doble entrada • Largo: 1 m • Ancho: 1,2 m • Altura: 0,2 m 	

Nota. Parihuela adaptado de MercadoLibre (2021)

Tabla 14 Refractómetro

Especificaciones técnicas	Ilustración
<ul style="list-style-type: none"> • Marca: Jhomasaja • Material: Aluminio • Rango de medición: 0-90% Brix • Precisión: $\pm 1\%$Brix 	

Nota. Refractómetro adaptado de MercadoLibre (2021)

Tabla 15 Analizador de humedad

Especificaciones técnicas	Ilustración
<ul style="list-style-type: none"> • Marca: Mettler-Toledo • Modelo: HC103 • Largo: 0.2m • Ancho: 0.15m • Altura: 0,15 m 	

Nota. Analizador de humedad adaptado de MercadoLibre (2020)

Tabla 16 Cuchillos

Especificaciones técnicas	Ilustración
<ul style="list-style-type: none"> • Marca: Orange • Tipo: 100% acero inoxidable • Ancho: 4 cm • Profundidad de producto: 0.25 cm 	

Nota. Cuchillo adaptado de Promart (2019)

7.4 Distribución en planta

El área total donde se va a desarrollar el proyecto es de 900 m² (30 m x 30 m) de los cuales solo 600 m² (30m x 20m) serán destinados para construcción puesto que se están siguiendo las disposiciones normativas de construcción de plantas industriales del gobierno provincial de Piura.

Para el diseño del área de construcción de planta se ha tomado en cuenta en reglamento DECRETO SUPREMO N. ° 011-2019-TR (El Peruano, 1825) y otros entes reguladores del estado, donde se muestran las especificaciones sobre la condición de los espacios de trabajo y donde se instauran modelos para la construcción tanto de la fábrica como del acondicionamiento y ubicación de área para la maquinaria, pasillos, puertas y ventanas, paredes y equipo de logística.

Asimismo, se dispusieron los requisitos de espacio del área de producción en función al Reglamento Nacional de Edificaciones – Sector Industria A060, puesto que es el núcleo del proceso, con una serie de operaciones secuenciales, interconectadas y mutuamente incluyentes, de acuerdo con la distribución de la maquinaria y lo equipos del proceso, para definir las dimensiones de cada departamento y el espacio necesario para que el personal se desplace con facilidad y tenga una realización adecuada de sus funciones.

Basado en el diagrama de flujo del proceso anteriormente descrito se muestran a continuación los flujos de recorrido de los usuarios partícipes dentro de la cadena de valor de la organización de manera que se sitúe en contexto los espacios que se requerirán en la asignación de áreas tanto para hacer posible la elaboración del producto como la realización normal de las funciones por parte del personal de la empresa en base a las actividades programadas en planta. Esto se puede observar mejor en las imágenes 17 a 21.



Imagen 17 Flujo personal de producción



Imagen 18 Flujo personal administrativo



Imagen 19 Flujo transportistas de materia prima (proveedores)



Imagen 20 Flujo transportistas de producto terminado



Imagen 21 Flujo personal de mantenimiento

Posteriormente se procede a realizar la identificación de áreas funcionales, la distribución de planta se apoya en los factores principales que son el recurso humano y cada una de las áreas de planta y en la maquinaria y equipos que forman parte del proceso productivo, además se han definido los requerimientos de espacio del área de producción puesto que demanda de mayor área por la instalación de la maquinaria y los equipos para el proceso de deshidratación se tomaron las dimensiones de cada uno de los departamentos a considerar, y el espacio para el personal, tanto movilización en los espacios del proceso productivo como en las oficinas acorde a las necesidades de cada función.

Las áreas partícipes de la cadena de valor de la organización se describen a continuación

- Zona de producción: para calcular el área de la Zona de Producción se aplica el método de Guerchet según la maquinaria que se requiera instalar en dichos espacios.

$$s_T = n(s_s + s_g + s_e)$$

Donde:

n : Número de elementos móviles o estáticos

s_T : Superficie o área total

s_s : Superficie estática $\Rightarrow s_s = l \times a$

s_g : Superficie de gravitación $\Rightarrow s_g = s_s * N$

s_e : Superficie de evolución $\Rightarrow s_e = (s_s + s_g) * k$

Donde:

N : Número de lados móviles a partir de los cuales la máquina o mueble debe ser utilizado

k : Coeficiente que depende de la altura promedio ponderada de elementos móviles y estáticos

$$k = \frac{h_{EM}}{(2 * h_{EE})}$$

Donde:

$$h_{EM} = \frac{\sum(s_s * n * h)}{\sum s_s * n}$$

$$h_{EE} = \frac{\sum(s_s * n * h)}{\sum s_s * n}$$

Tabla 17 Dimensiones de maquinaria

Ítem	Máquinas y equipos	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)
1	Báscula industrial	1.5	1.5	0.3
2	Deshidratadora industrial	4	3	3
3	Embolsadora semiautomática	1	1.2	1.5
4	Lavadora industrial	2.5	1.5	2
5	Peladora semiautomática	2.4	1.6	1.5
6	Faja transportadora	3	2	0.9
7	Mesones	1.5	0.6	0.9
8	Balanza digital	0.3	0.3	0.3
9	Carro transportador de bandejas	0.8	0.5	2
10	Parihuelas	1	1.2	0.2

- Área de recepción y almacén de materia prima: es el espacio donde inicia todo el proceso, representa el área de aprovisionamiento que da entrada a la realización y elaboración de las actividades participes en el proceso productivo, en este espacio se realizan las actividades de descarga por parte de los estibadores en planta, luego el pesaje y selección y limpieza de la materia prima. Cabe resaltar en base a la capacidad de producción establecida en el plan de producción, la materia prima es separada en dos partes, una que se direcciona a la elaboración del producto y la otra parte se lleva al almacén de materia prima e insumos para su posterior utilización.
- Área de producción: esta área es donde se lleva a cabo la elaboración del snack de mango deshidratado como resultado final del proceso, abarca los siguientes ambientes:
- Área de corte y extracción: espacio donde se recibe la fruta desinfectada y seleccionada que proviene del área de recepción para pelar la fruta, cortar y extraer la pepa y finalmente rebanar en rodajas.
- Área de pretratamiento y deshidratación: espacio donde se realiza el pretratamiento sobre las rodajas de mango y acto seguido introducirlas en la máquina deshidratadora. Si bien, no se cuenta con un área de calidad porque se contempló incluirlo en el área de pretratamiento, sin requerir de un espacio independiente.

- Almacén de producto terminado y despacho: espacio donde se almacena el producto final y envasado con las especificaciones definidas en peso y envase proveniente del proceso productivo en lotes según como se establece en el proceso productivo, además esta zona es donde se ubica la mercadería en las cantidades demandadas por el cliente para recoger, así, en cuanto lleguen los transportistas a recoger los pedidos, se procede a realizar la actividad de carga donde los estibadores suben la mercadería a los camiones.

Dado que la zona de producción en planta está compuesta por ambientes independientes pero que están contemplados dentro del área total, se ha calculado en función del método Guerchet el área total de producción:

Tabla 18 Cálculo de áreas según Guerchet

Elementos estáticos o fijos (EE)	l	a	h	N	n	S _s	S _g	S _e	S _t	S _s *n	S _s xn x h
Báscula industrial	1.5	1.5	0.3	1	1	2.25	2.25	3.15	7.65	2.25	0.675
Peladora semiautomática	2.4	1.6	1.5	1	1	3.84	3.84	5.38	13.06	3.84	5.76
Lavadora industrial	2.5	1.5	2	1	1	3.75	3.75	5.25	12.75	3.75	7.5
Deshidratadora industrial	4	3	3	1	1	12	12	16.8	40.81	12	36
Faja transportadora	3	0.25	0.9	0	1	0.75	0	0.53	1.28	0.75	0.675
Mesones	1.5	0.6	0.9	4	3	0.9	3.6	3.15	22.96	2.7	2.43
Balanza digital	0.3	0.3	0.3	3	2	0.09	0.27	0.25	1.22	0.18	0.054
Embolsadora semiautomática	1	1.2	1.5	1	1	1.2	1.2	1.68	4.08	1.2	1.8
Parihuelas	1	1.2	0.2	4	20	1.2	4.8	4.20	204.07	24	4.8

Nota. k=0.7; h_{EM} = 1.65; h_{EE} = 1.18; Mínimo =308 metros cuadrados

Esto quiere decir que, entre las áreas como recepción y pesado, selección, corte y extracción, laboratorio, el área del proceso productivo donde se realiza la deshidratación, el almacén de producto terminado y despacho que son los ambientes que componen la zona de producción hacen un total de 308 m², no obstante, tomando una proyección de mediano plazo se asignaron 66 m² adicionales en producción dejando un total de 374 m² en el área de producción.

- Oficinas: es el área donde se ubican los espacios partícipes de la cadena de valor de la organización como la oficina de Recursos Humanos, Tópico, Ventas, Finanzas y Servicios Higiénicos de damas y caballeros
- Áreas Generales: las áreas generales de servicio suponen aquellos ambientes u espacios que le dan respaldo a la cadena de valor para proveer de seguridad, recreación y movimiento del servicio logístico, entre estos ambientes se encuentran la garita de control, patio de maniobras, tratamiento de residuos sólidos y los servicios higiénicos para personal de planta.

Siguiendo las consideraciones de requisitos para la distribución de áreas y a las normas de seguridad, sanidad e higiene vigentes, se puede afirmar que el terreno escogido es el adecuado para las instalaciones de planta, con proyección a mediano y largo plazo, pues al inicio solo se requerirá un área total de 750 m² utilizables para construir de los 900 m² total disponible para construcción y de los cuales, solo 636 m² serán de infraestructura en la fase de iniciación de puesto en marcha el proyecto.

Para definir la ubicación de las áreas funcionales establecidas en planta se realizará la evaluación donde se toman en cuenta criterios como la proximidad de las actividades realizadas en los departamentos de la fábrica y las razones por las cuales deberían situarse cerca o lejos por sanidad, seguridad y salud, además se emplean técnicas como el análisis de recorrido de la materia prima, flujos de usuarios partícipes de la cadena de valor de la planta de producción.

A continuación, se detalla el análisis del diagrama de interrelaciones en las tablas 19 y 20, así como en las imágenes 22 y 23.

Tabla 19 Valores de proximidad

Valor	Relación de cercanía	Color	Número de líneas
A	Absolutamente necesario	Rojo	4
E	Especialmente importante	Amarillo	3
I	Importante	Verde	2
O	Importancia ordinaria	Azul	1
U	No importante	-	-
X	No deseable	Morado	1 zigzag
XX	Altamente no deseable	Negro	2 zigzag

Tabla 20 Razones de proximidad

Código	Razón
1	Seguridad
2	Compartir espacio
3	Uso necesidades fisiológicas
4	Olor desagradable
5	Compartir materia prima
6	Secuencia de Flujo de Trabajo
7	Pruebas e inspecciones
8	Uso del mismo equipo
9	Facilidad de acceso

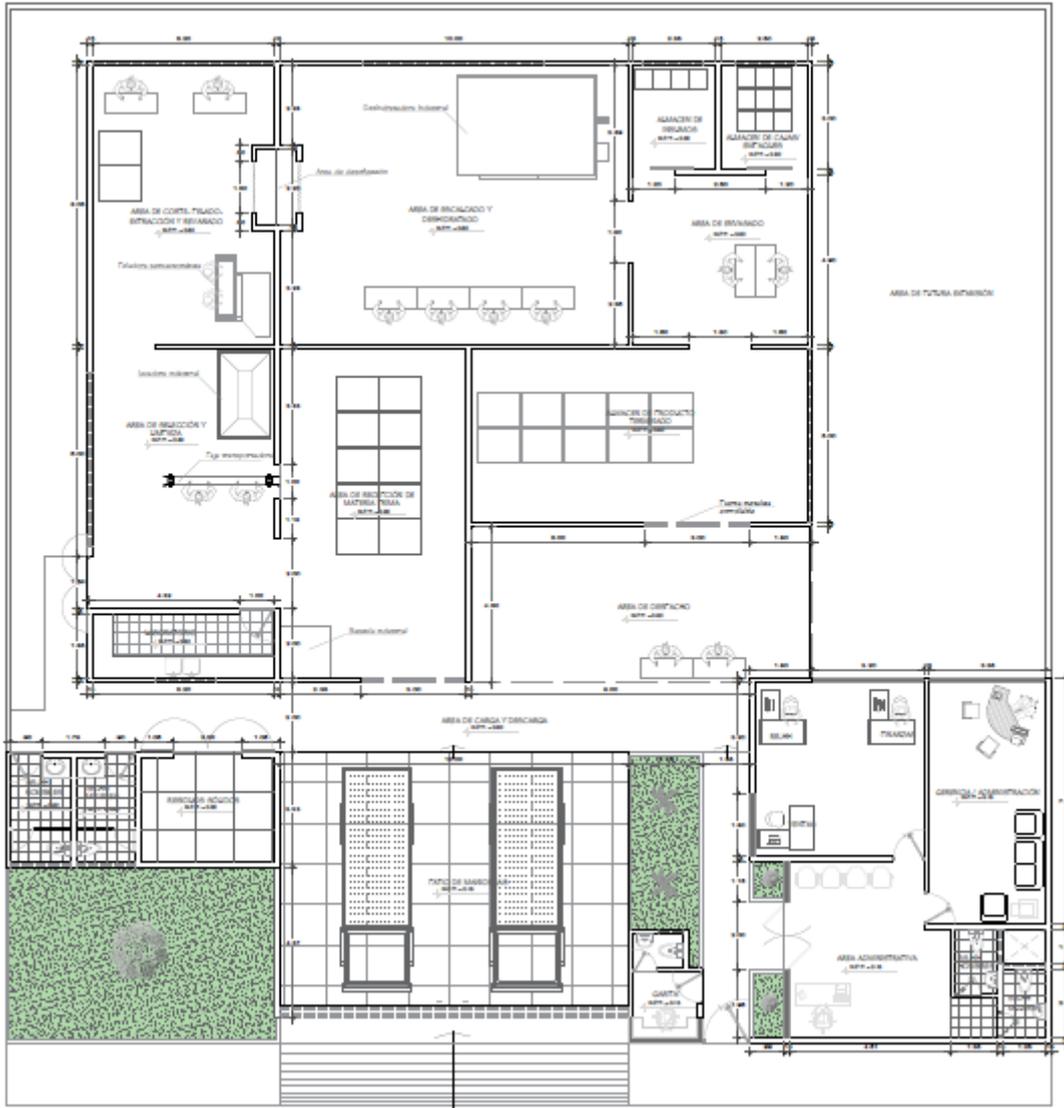


Imagen 24 Layout



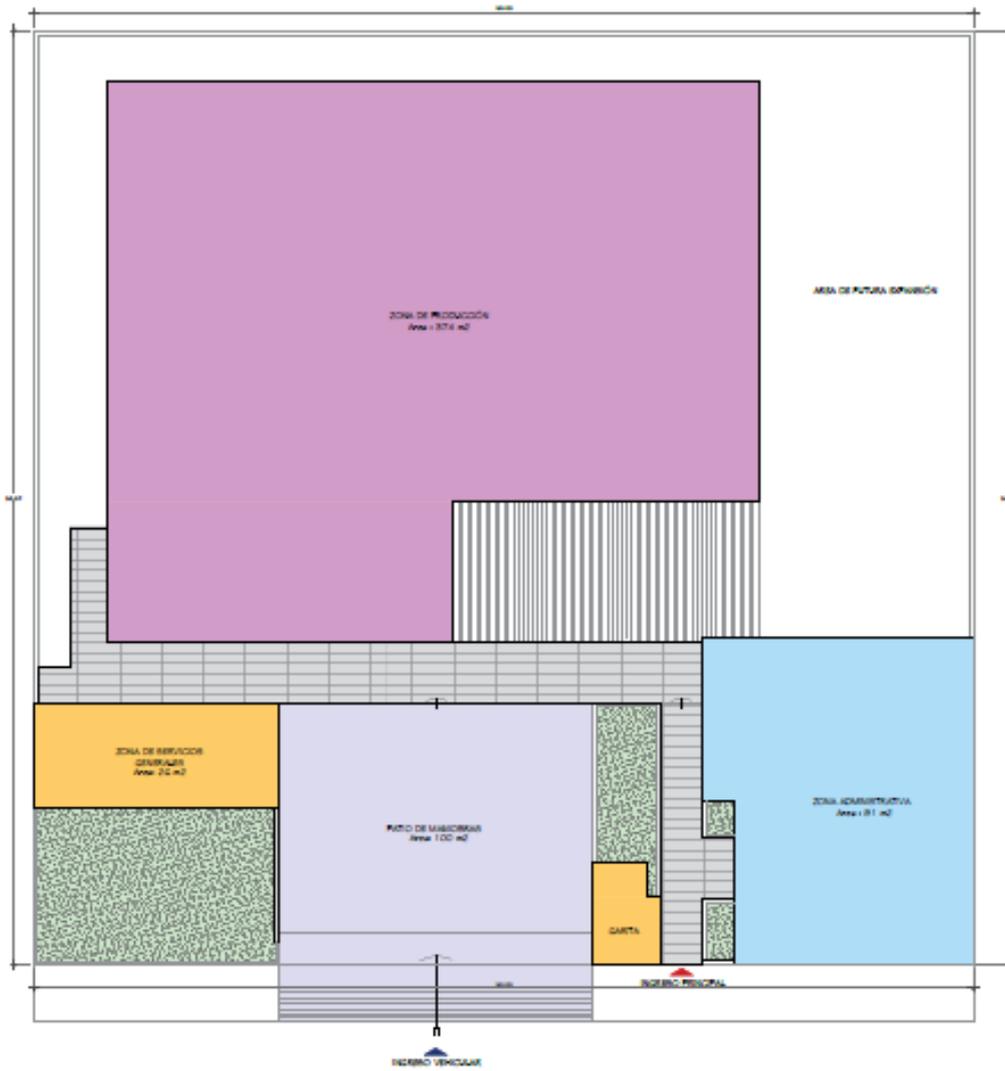


Imagen 25 Diagrama de bloques





Capítulo 8

Organización

La organización es un factor decisivo para el establecimiento de la fábrica productora de snacks de mango deshidratado, de una buena organización depende la autonomía de los sistemas tanto administrativos, técnicos y legales.

La adecuada definición de las funciones de cada departamento y sus actividades respectivas determinan la factibilidad y aceptación de la empresa de tal forma que se adapte a los cambios producidos en el sector, por ende, la organización asigna los colaboradores partícipes en la cadena de valor del producto final, asimismo detalla sus funciones y los procedimientos a su cargo.

8.1 Colaboradores necesarios

Para la producción de snacks de mango deshidratado en planta se requiere de los niveles administrativo y operacional. En el nivel administrativo se contará con el gerente general de planta, un asistente administrativo y una oficina para secretaría de gerencia, para el nivel operacional que es donde se lleva a cabo la elaboración del producto se contará con seis trabajadores que serán denominados operarios. La imagen 26 muestra el organigrama funcional de la planta de producción.

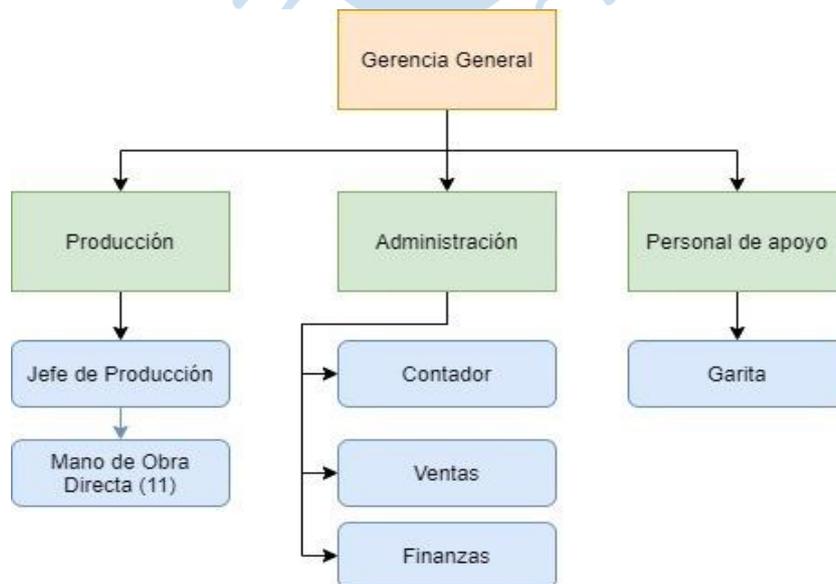


Imagen 26 Organigrama

8.2 Manual de organizaciones y funciones

El Manual de Funciones del personal es el documento técnico normativo de gestión que muestra la estructura organizacional donde se describen y establecen las funciones básicas y específicas de todos los puestos o cargos de la empresa. Los puestos y funciones serán designados respecto a su tipología en el trabajo a realizar en la empresa, así pues, se divide en organización técnica u operacional y organización administrativa.

- Gerente general
 - Realizar políticas y elaboración de metas, y auditar el cumplimiento de los sistemas productivos en todas las áreas
 - Evaluar e inspeccionar los procedimientos y costos de producción
 - Definir políticas de mantenimiento, planificación y producción
- Contador
 - Liderar las actividades de la fábrica en cuanto a suministros para los departamentos, a través de políticas, administración de personal de toda la empresa, cumplir y hacer cumplir con las metas.
 - Controlar todas las actividades de la fábrica como del personal que lo integra, reclutamiento del personal, pago de sueldo, manejo de prestaciones salariales, y el requerimiento de materia prima a proveedores, y la provisión de esta a producción.
- Jefe de ventas
 - Búsqueda de clientes
 - Logística de entrega de pedidos
 - Coordinación con el departamento de producción, para el cumplimiento de las órdenes de trabajo
 - Dar soporte a las actividades de ventas, despacho del producto a tiempo
 - Manejo de suministros necesarios para el departamento
 - Registro de la contabilidad interna del departamento
- Jefe de finanzas
 - Manejar y custodiar los diferentes archivos financieros.
 - Tendrá la función de planificar, organizar, diseñar, implementar y controlar lo referente a la contabilidad y pago de impuestos fiscales, permisos municipales, registros sanitarios y demás requerimientos para el funcionamiento de la empresa
- Jefe de producción
 - Dar soporte a las actividades de ventas, Despacho del producto a tiempo.
 - Manejo de suministros necesarios para el departamento.
 - Seguimiento y control de las condiciones ambientales de fabricación.
 - Higiene de la planta.
 - Control de almacenamiento de materia prima e insumos en los procesos.
 - Inspección, investigación y muestreo con el fin de controlar los factores que puedan afectar la calidad del producto.

- Programar los turnos de trabajo, horarios, y horas laboradas de su personal en planta.
- Tramitar los requerimientos a administración.
- Registro de la contabilidad interna
- Revisión de materia prima, - Ingreso de datos de producción, almacenaje y abastecimiento
- Mano de obra directa
 - 2 operarios en selección
 - 1 operario en lavado y desinfección
 - 1 operario en pelado y extracción
 - 2 operarios en corte y rebanado
 - 1 operario en pretratamiento
 - 1 operario en deshidratación
 - 1 operario en envasado
 - 2 operarios en mantenimiento

8.3 Manual de procedimientos

El manual de procedimientos detalla cada una de las actividades que se siguen en el proceso productivo, estas actividades se detallan a continuación.

- Recepción de la materia prima: se recibe la fruta proveída por Interfruits Perú S.A.C y se pesa con la ayuda de una báscula industrial, para verificar el correcto pesaje, el cual debe ser de 2 800 kilogramos de mango, una vez pesado, se coloca la materia prima en el área de recepción y almacenamiento de materia prima para su posterior ingreso a selección.
- Selección: se realiza un muestreo de los grados Brix del mango recibido, descartando y devolviendo el lote si no cumplen con al menos 7 grados Brix. Además, se descartan los frutos que presenten daños físicos como golpes o que no estén firmes al tacto.
- Lavado y desinfección: se somete la fruta a un lavado con agua potable tratada, de tal manera que se puede eliminar impurezas que puedan acompañar a la fruta desde su recepción, con la ayuda de una lavadora industrial, no se utiliza hipoclorito de sodio, dado que la materia prima es descarte de la empresa Interfruits Perú S.A.C u otras empresas exportadoras de mango, lo que supone que ya tienen ese tipo de lavado.
- Pelado y extracción: se separan la cáscara, la pepa y la pulpa con la ayuda de una peladora semiautomática de frutas, descartando la cáscara y la pepa.
- Corte y rebanado: se corta la fruta en tiras de aproximadamente 7 centímetros de largo, 3 centímetros de ancho y 3 milímetros de manera manual utilizando cuchillos de acero inoxidable, se utilizan mesones de acero inoxidable para esta operación.
- Pretratamiento: se utiliza esta operación para eliminar enzimas que puedan luego generar alteraciones en los alimentos, preparando una solución de 5 gramos bisulfito por litro de agua potable que es colocada en un envase de vidrio de 1 litro con la ayuda de un dosificador posteriormente se hierve hasta los 100°C y se sumerge la fruta en un recipiente por dos segundos y se deja secar.

- **Deshidratación:** se realiza la deshidratación con tecnología de secado de aire caliente, se coloca la fruta pretratada en papel graso por encima del papel aluminio para evitar que esta se pegue, luego se pasa a pesar en la balanza digital antes de ser llevado a la deshidratadora industrial. Se podrán utilizar temperaturas de 65°C a 75°C. La fruta se ingresa al deshidratador utilizando bandejas transportadoras. Finalmente, la fruta deshidratada pasa un control de verificación de humedad con ayuda de un analizador de humedad.
- **Envasado:** la fruta deshidratada se envasa en bolsas de polietileno utilizando una embolsadora semiautomática.
- **Almacenamiento:** el producto envasado se almacena en cajas y se lleva al área de almacén de producto terminado



Capítulo 9

Análisis económico y financiero

Este capítulo, tratará el aspecto financiero de la operación de la planta de producción de mango deshidratado, elaborando un presupuesto de inversiones, presupuesto de ventas, presupuesto de costos y gastos los cuales serán utilizados para proyectar un flujo económico con una proyección de 5 años, para finalmente obtener indicadores financieros de Valor Actual Neto, Tasa Interna de Retorno, y periodo de recuperación de la inversión, los cuales proporcionarán una perspectiva completa de la oportunidad de inversión de la planta deshidratadora de mango.

9.1 Presupuesto de inversiones

Este subtítulo detallará cada uno de los rubros que conforman el presupuesto de inversiones detallado en el alcance del proyecto, el cual puede ser observado en la Tabla 21.

Tabla 21 Presupuesto de inversiones

Rubro	Valor Unitario	Unidades totales	Total
Infraestructura			S/.0.00
Maquinaria y equipos			S/.43,500.00
Deshidratadora industrial	20,000	1	S/.20,000.00
Empacadora semiautomática	1,500	1	S/.1,500.00
Lavadora de frutas	3,500	1	S/.3,500.00
Peladora semiautomática	10,000	1	S/.10,000.00
Faja transportadora	1,000	1	S/.1,000.00
Mesones de acero inoxidable	2,500	3	S/.7,500.00
Balanza digital	250	2	S/.500.00
Báscula industrial	3,000	1	S/.3,000.00
Dosificador semiautomático	500	1	S/.500.00
Parihuelas	20	50	S/.1,000.00
Carretilla hidráulica	1,450	1	S/.1,450.00
Refractómetro	150	1	S/.150.00
Carrito transportador	50	10	S/.500.00
Analizador de humedad	5,000	1	S/.5,000.00
Cuchillo de acero	2	17	S/.34.00
Muebles y enseres			S/.1,750.00
Sillas oficina	350	5	S/.1,750.00
Escritorios de oficina	250	5	S/.1,250.00
Inversión total			S/.103,884.00

9.2 Presupuesto de ventas

De la misma forma en la que se detalló el presupuesto de inversiones, la Tabla 22 detalla el presupuesto de ventas anual. Se debe considerar que el volumen de ventas mensual corresponde al de 1 762 unidades de un envase de 100 gramos de mango deshidratado, resultado que se obtuvo de la data analizada previamente en el capítulo 4 denominado Investigación de mercado. Asimismo, el precio de 12 soles fijado a cada una de estas bolsas de snack de 100 gramos de mango deshidratado resulta del estudio de mercado antes mencionado.

Tabla 22 Presupuesto de ventas

Ítem	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Venta												
mensual	7 048	7 048	7 048	7 048	7 048	7 048	7 048	7 048	7 048	7 048	7 048	7 048
Precios	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
Ingresos	84 576	84 576	84 576	84 576	84 576	84 576	84 576	84 576	84 576	84 576	84 576	84 576

Se debe acotar que el volumen de ventas se considera el mismo para cada mes del año, sin considerar estacionalidades, a pesar de que el tiempo de producción del snack de mango deshidratado es de 24 semanas o 6 meses, periodo que corresponde a la campaña de mango de exportación de cada año.

9.3 Presupuesto de costos y gastos

El presupuesto de costos directos mostrado en la Tabla 23 detalla cada uno de los desembolsos de dinero mensuales que se necesitarán cubrir para cumplir con cada mes de producción.

Tabla 23 Presupuesto de costos directos

Costos directos	Valor Unitario	Unidades totales	Costo Fijo	Costo Variable
Materia Prima e Insumos				
Cajas de cartón	2.00	300.00	600	
Empaques	0.20	2,000.00	400	
Etiquetas	0.30	2,000.00	600	
Mango	1.00	11,313.00		11,313
Agua	2.83	150.00		425
Electricidad	0.50	3,000.00		1,500
Tocas	600.00	0.35		210
Guantes	600.00	0.50		300
Cubrebocas	600.00	0.35		210
Bisulfito	1,500.00	0.05		75
Mano de obra directa	930.00	11.00		10,230
Total			25,863	0

Es también necesario detallar los costos indirectos de producción, también en periodos mensuales, estos se listan y detallan en la Tabla 24.

Tabla 24 Presupuesto de costos indirectos

Gastos Administrativos				
Sueldo de Gerencia		3,000	1	3,000
Sueldo personal administrativo		1,500	4	6,000
Materiales de oficina		500	1	500
Vigilancia		3,000	1	3,000
Limpieza		3,500	1	3,500
Alquiler terreno		100	950	95,000
Total				111,000

Asimismo, la Tabla 25 detalla cada una de las depreciaciones correspondientes a la maquinaria y equipos adquiridos y que fueron detallados en la Tabla 21, el periodo de vida de cada ítem que presenta depreciación es de 5 años.

Tabla 25 Depreciaciones

Ítem	Valor
Muebles tangibles	0
Planta y almacén	8,700
Maquinas	350
Muebles	
Depreciación total	9,050

9.4 Flujo económico

El flujo económico reúne cada uno de los apartados trabajados en los subtítulos 9.1, 9.2 y 9.3, la inversión corresponde al total detallado en el presupuesto de inversiones en la Tabla 22 multiplicado por 12 meses de ventas anuales, se debe tener en cuenta que los costos directos de cada año corresponden a únicamente 6 meses de operación de la planta deshidratadora de mango, pues solo en este periodo se obtiene el descarte de mango de exportación. El flujo económico a 5 años se detalla en la Tabla 26.

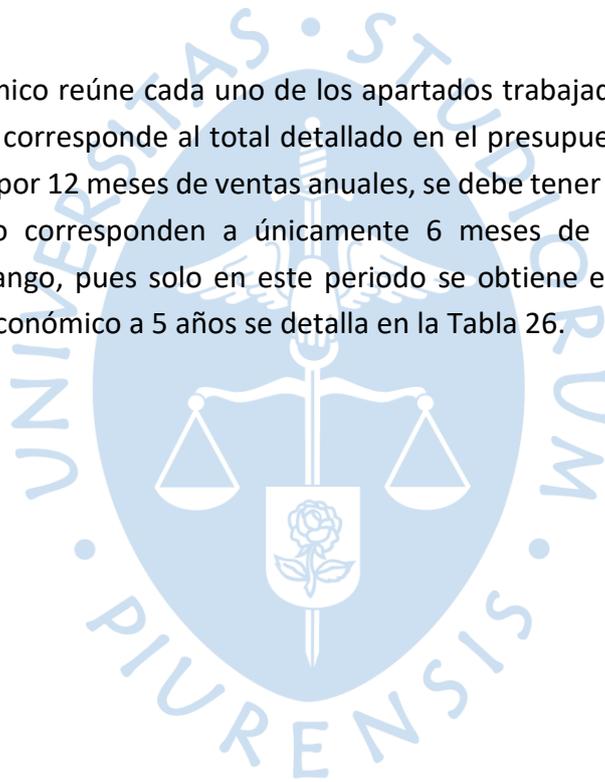


Tabla 26 Flujo económico

Rubro	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
(Inversión)	103,884					
(Capital de trabajo)	1,332,000					
Ingresos		1,014,912	1,065,658	1,118,940	1,174,888	1,233,632
(Costos directos)		155,175	166,037	171,018	176,149	181,433
(Gastos preoperativos)		0				
(Gastos administrativos)		1,332,000	1,425,240	1,567,764	1,724,540	1,896,994
(Gastos de ventas)		0	0	0	0	0
Utilidad Bruta		-472,263	-525,620	-619,842	-725,802	-844,796
(Depreciación)		9,050	9,050	9,050	9,050	9,050
UdD		-481,313	-534,670	-628,892	-734,852	-853,846
(Impuestos)		-168,460	-187,134	-220,112	-257,198	-298,846
UdDdi		-312,853	-347,535	-408,780	-477,654	-555,000
Depreciación		9,050	9,050	9,050	9,050	9,050
		-				
Flujo Económico	1,435,884	-303,803	-338,485	-399,730	-468,604	-545,950

Como se puede observar, la operación de la planta deshidratadora no resulta viable financieramente, pues no se logra obtener rentabilidad en ninguno de los años previstos, más adelante se analizará que aspectos se pueden mejorar para obtener la rentabilidad deseada.

9.5 Indicadores financieros

Como se mencionó en el subtítulo anterior, el funcionamiento de la planta deshidratadora no presenta rentabilidad, los indicadores financieros obtenidos se muestran en la Tabla 27, a excepción de la tasa de descuento, la cual fue establecida por el equipo e indica la rentabilidad que se considera como aceptable para satisfacer los requisitos financieros.

Tabla 27 Indicadores financieros

Indicador	Valor
Tasa de descuento	20%
VAN	-2,167,357
TIR	No definido
Periodo de recuperación del capital	No recupera

9.6 Análisis de sensibilidad

En el presente subtítulo, analizaremos que variables se deben cambiar para obtener resultados financieros que hagan la operación de la planta deshidratadora de mango un proyecto viable financieramente. Se analizarán dos escenarios distintos, uno en el que aumentaremos el nivel de ventas previsto, manteniendo el precio original y otro en el que se aumentará el precio del producto manteniendo el volumen de ventas previsto.

- Escenario 1: Aumentar el volumen de ventas

El siguiente flujo económico mostrado en la Tabla 28 resulta de aumentar el volumen de ventas previsto a 20 000 unidades, esto se podría lograr aprovechando mejor la capacidad completa de la planta de producción, pues solo se utiliza un 48.89% de la capacidad instalada, correspondiente a 7 040 unidades de producto vendidas, o 704 kilogramos de mango deshidratado por mes, la capacidad completa de planta es de 5 760 kilogramos de mango deshidratado por semana o 57 600 unidades de producto en el mismo periodo.

Tabla 28 Flujo económico escenario 1

Rubro	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
(Inversión)	103					
(Capital de trabajo)	1,891					
Ingresos		2,880,000	3,024,000	3,175,200	3,333,960	3,500,658
(Costos directos)		279,897	299,490	308,474	317,729	327,261
(Gastos preoperativos)		0				
(Gastos administrativos)		1,332,000	1,425,240	1,567,764	1,724,540	1,896,994
(Gastos de ventas)		0	0	0	0	0
Utilidad Bruta		1,268,103	1,299,270	1,298,962	1,291,691	1,276,403
(Depreciación)		9,050	9,050	9,050	9,050	9,050
UdD		1,259,053	1,290,220	1,289,912	1,282,641	1,267,353
(Impuestos)		440,669	451,577	451,469	448,924	443,574
UdDdl		818,384	838,643	838,442	833,717	823,779
Depreciación		9,050	9,050	9,050	9,050	9,050
Flujo Económico	-1,995,678	827,434	847,693	847,492	842,767	832,829

En concordancia con los resultados obtenidos en el flujo económico del escenario 1, se calculan ahora los indicadores financieros de este escenario, se muestra en la Tabla 29.

Tabla 29 Indicadores financieros escenario 1

Indicador	Valor
Tasa de descuento	20%
VAN	428,413
TIR	31%
Periodo de recuperación del capital	Año 3>

Este escenario, en comparación al escenario original de la planta de producción, presenta indicadores financieros que hacen viable el funcionamiento de la operación, superando inclusive la tasa de descuento prevista en un 11%, recuperando la inversión al tercer y generando un valor de S/ 428 413.00.

- Escenario 2: Aumentar el precio

De manera parecida a como se trató el escenario 1, ahora analizaremos cómo se comporta el flujo económico al mantener el volumen de ventas previsto de 7 048 unidades mensuales, pero aumentando el precio original de S/ 12.00 a S/ 19.00. Los resultados se detallan en la Tabla 30.

Tabla 30 Flujo económico escenario 2

Rubro	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
(Inversión)	103,884					
(Capital de trabajo)	1,642,194					
Ingresos		1,605,120	1,685,376	1,769,645	1,858,127	1,951,033
(Costos directos)		155,097	165,954	170,932	176,060	181,342
(Gastos preoperativos)		0				
(Gastos administrativos)		1,332,000	1,425,240	1,567,764	1,724,540	1,896,994
(Gastos de ventas)		0	0	0	0	0
Utilidad Bruta		118,023	94,182	30,948	-42,474	-127,303
(Depreciación)		9,050	9,050	9,050	9,050	9,050
UdD		108,973	85,132	21,898	-51,524	-136,353
(Impuestos)		38,141	29,796	7,664	-18,033	-47,724
UdDdi		70,832	55,336	14,234	-33,490	-88,630
Depreciación		9,050	9,050	9,050	9,050	9,050
		-				
Flujo Económico	1,746,078	79,882	64,386	23,284	-24,440	-79,580

La pérdida de dinero se reduce, pero no se puede lograr rentabilidad únicamente aumentando el precio del producto. Los indicadores financieros obtenidos se detallan en la Tabla 31.

Tabla 31 Indicadores financieros escenario 2

Indicador	Valor
Tasa de descuento	20%
VAN	-1,387,575
TIR	No definido
Periodo de recuperación del capital	No se recupera



Conclusiones

Al finalizar el trabajo de investigación, podemos llegar a las siguientes conclusiones, en función a cada uno de los objetivos específicos planteados.

Se logró realizar una investigación de mercado preliminar para poder determinar una demanda estimada del producto producido en la planta deshidratadora, sin embargo, se debe realizar un estudio de mercado más detallado para poder eliminar posibles errores en nuestra investigación como el sesgo de investigación o, en general, la obtención de mayor cantidad de data que pueda mostrar una mejor perspectiva sobre la demanda real del producto.

Se logró realizar un diseño de planta completo, correctamente definido y señalando las dimensiones y posicionamiento de cada una de las áreas de la planta de producción, el cual se encuentra estrechamente ligado al plan de organización definido y que detalla el perfil de cada uno de los colaboradores necesarios para el correcto funcionamiento de la planta deshidratadora de mango, la adición o sustracción de colaboradores, maquinaria y equipos y forma de trabajo tendrán un impacto en el dimensionamiento de cada una de las áreas de la planta de producción.

Si bien es técnicamente posible la puesta en marcha de una planta deshidratadora de mango en la provincia de Piura, y el volumen de mango de descarte presente en la provincia de Piura presenta valores capaces de abastecer de materia prima la planta de producción y aun así tener un excedente considerable, esto implica que existe posibilidad de aumentar la capacidad de la planta de producción inicialmente propuesta.

Resulta especialmente importante señalar que el diseño inicial de la planta deshidratadora de mango no hace financieramente viable su puesta en marcha, existe materia prima disponible y capacidad instalada de producción capaz de aumentar el volumen de ventas y lograr una rentabilidad atractiva, esto se confirma en el desarrollo del escenario 1 del análisis de sensibilidad, no resulta especialmente favorable el aumento del precio del snack, pues no se logra obtener rentabilidad aun cuando este se incrementa en un 58%, y dicho aumento podría implicar pérdidas de intenciones de compra, el aumento en las ventas sin alterar el precio se considera la mejor opción, sin embargo, es necesario el desarrollo de un plan de ventas y de marketing que tenga como objetivos la penetración en el mercado del snack de mango deshidratado, la investigación de mercado realizada muestra valores que pueden implicar una intención de compra alta por parte del público perteneciente al sector

socioeconómico AB del departamento de Piura, lo cual podría traducirse en una misma intención de compra de estos productos en otras regiones del país como Lambayeque, La Libertad y Lima. Es necesario considerar, además, que la capacidad real utilizada de la planta de producción es considerablemente menor a la disponible, por lo que una solución al problema de la inviabilidad financiera, además de un aumento en el volumen de ventas propuesto, es el de utilizar la capacidad sobrante en la producción de otros productos derivados de la fruta y que puedan ser deshidratados con las capacidades del deshidratador industrial utilizado en esta investigación.



Referencias bibliográficas

- Anteparra, D., et al. (2020). *Producción y comercialización de fruta peruana deshidratada*. Obtenido de http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/10204/1/2020_Anteparra%20Cossier.pdf
- BalanzasPerudigital. (2021). *Báscula industrial*. Obtenido de <https://www.balanzaelectronicaperu.com/BASCULA-INDUSTRIAL-PRECIO.html>
- Brigham, E, Houston, J. (10ma. edición). (2005). *Administración financiera*. Thomson Learning.
- Carrasco, J. (2018). *agraria.pe*. Obtenido de agraria.pe: <https://agraria.pe/noticias/mango-es-el-sexto-producto-mas-importante-de-nuestra-canasta-16050>
- Castro, C., Jimenez, R., Yrigoyen, L., & Yrigoyen, P. (s.f). *Planeamiento Estratégico del Mango en la Región Piura 2017-2022 (Tesis para obtener el grado de Magister en Administración Estratégica de Empresas)*. Pontificia Universidad Católica del Perú, Surco, Lima.
- ComexPerú. (2018). *Mangos peruanos para el mundo*. Obtenido de ComexPerú: <https://www.comexperu.org.pe/articulo/mangos-peruanos-para-el-mundo>
- CPI. (2019). *Marketreport*. Obtenido de http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacional_peru_201905.pdf
- Davis, K, Werther, W. (6ta. edición). (2008). *Administración de recursos humanos*. McGraw Hill.
- Encalada, H. J., et. al (2015). *Efectos de deshidratación por osmo-convección en las características físico-químicas y sensoriales de mango (Magífera indica Var. Kent)*. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/handle/11036/4566>
- Envapack. (2019). *Envapack*. Obtenido de <https://envapack-peru.com/maquinas/>
- Farfán, C. (2017). *Taitito.pe*. Obtenido de Taitito.pe: <https://taitito.pe/en-peru-consumo-de-fruta-deshidratada-seria-de-4-millones-de-toneladas-en-el-2020/>
- Herbario Virtual M.G.M. (2009). *El mango*. Obtenido de <https://herbariovirtualmgm.blogspot.com/2009/11/el-mango-nombre-cientifico-mangifera.html>
- Hellriegel, D, Slocum, J. (10ma edición). (2007). *Comportamiento organizacional*. CENGAGE Learning.
- Infoagro. (s.f.). *El cultivo de mango (1ª parte)*. Obtenido de https://www.infoagro.com/frutas/frutas_tropicales/mango.htm

- Infoagro. (s.f.). *El cultivo de mango (2ª parte)*. Obtenido de https://www.infoagro.com/frutas/frutas_tropicales/mango2.htm
- Jiménez, A. (2015). *Deshidratado de rebanadas de mango tommy atkins utilizando extractos de sus semillas y metabisulfito de sodio como pretratamientos*. Obtenido de http://jupiter.utm.mx/~tesis_dig/12563.pdf
- Jodar, C. (2017). *El 60% de los consumidores demanda snacks más naturales y saludables*. Obtenido de: <https://ide-e.com/el-60-de-los-consumidores-demanda-snacks-mas-naturales-y-saludables/?platform=hootsuite#:~:text=El%2060%25%20de%20los%20consumidores%20de%20manda%20snacks%20m%C3%A1s%20naturales%20y%20saludables,-Administador%20%2D12&text=El%2050%25%20de%20los%20consumidores,su%20consumo%20de%20snacks%20saludables.&text=As%C3%AD%20entre%20los%20snacks%20saludables,tercer%20lugar%20la%20fruta%20deshidratada>.
- Juárez, M. J. (2010). Tesis para optar el Título de. *Optimización de los métodos de gestión aplicados a las operaciones de empresas*. Universidad de Piura, Piura.
- Kotler, P., Keller, K. (12va edición). (2006). *Dirección de marketing*. Pearson Educación.
- Malavé, L. (10 de 09 de 2020). *Grupo Art*. Obtenido de Grupo Art: <https://www.opartiberica.com/mango/piura-la-mayor-zona-de-produccion-de-mangos-del-peru/#:~:text=La%20regi%C3%B3n%20de%20Piura%20ha,exportadores%20mundiales%20de%20esta%20fruta.&text=De%20esa%20cifra%2C%20el%2070,total%20exportado%20por%20el%20pa%C3%ADs>.
- Malhotra, K. (5ta. edición). (2008). *Investigación de mercados*. Pearson educación.
- Manrique, R. (2020). *La gran expansión del consumo de mango*. Obtenido de <https://www.redagricola.com/pe/la-gran-expansion-del-consumo-de-mango/>
- Mauricio, I. (2019). *Empresas instaladas en Piura son las top en exportación de mango*. Obtenido de <https://infomercado.pe/empresas-instaladas-en-piura-son-las-top-en-exportacion-de-mango/>.
- MedicalExpo. (2021). *Dispensador Disp-X series*. Obtenido de <https://www.medicaexpo.es/prod/mettler-toledo/product-74754-740612.html>
- MercadoLibre. (2021). *Meson de trabajo*. Obtenido de https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-439533208-meson-de-trabajo-mural-c2-repisa-inferior-110cm-en-ate-_JM#position=30&search_layout=stack&type=item&tracking_id=fd621888-3142-4981-886b-c651c4dd1351
- MercadoLibre. (2021). *Parihuela de plástico-pallets de alta calidad*. Obtenido de https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-438089536-parihuela-de-plastico-pallets-de-alta-calidad-_JM#position=1&search_layout=stack&type=item&tracking_id=68e69a1f-8d54-4466-88a2-a147a8a4ae2f
- MercadoLibre. (2021). *Analizador de humedad para laboratorio*. Obtenido de https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-442812654-analizador-de-humedad-para-laboratorio-_JM
- MercadoLibre. (2021). *Refractómetro ATC 0-90% Brix azucar miel jugos soluciones*. Obtenido de <https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-443999218-refractometro-atc-0-90-brix-azucar-miel->

jugos-soluciones-_JM#position=1&search_layout=stack&type=item&tracking_id=92b12856-e90d-4a0b-92d5-4197d85e704c

MercadoLibre. (2021). *Coche portabandejero carrito transportador*. Obtenido de https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-425589720-coche-portabandejero-carrito-transportador-_JM

MercadoLibre. (2021). *Balanza electrónica acero inoxidable henkel*. Obtenido de https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-423304670-balanza-electronica-acero-inoxidable-henkel-30kg5g-_JM#position=14&search_layout=stack&type=item&tracking_id=87ca8752-45ca-46c3-afda-083c6538c008

Mogollón, C. G. (2015). *Evaluación de los Pretratamientos de Deshidratación Osmótica y Microondas en la Obtención de Hojuelas de Mango*. Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0718-07642015000500009&lng=es&nrm=iso

MINSA. (2021). *Estadística poblacional*. Obtenido de: https://www.minsa.gob.pe/reunis/data/poblacion_estimada.asp

Ministerio de Vivienda, SENCICO. (1era edición). (2006). *Reglamento nacional de edificaciones*. Obtenido de <https://ww3.vivienda.gob.pe/ejes/vivienda-y-urbanismo/documentos/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>

O matt. (20219). *O matt*. Obtenido de <https://www.omatt.com.pe/>

Pariona, A. (2018). *The top mango producing countries in the world*. Obtenido de <https://www.worldatlas.com/articles/the-top-mango-producing-countries-in-the-world.html>

Promart. (2021). *Cuchillo chef de acero inoxidable 33 cm*. Obtenido de <https://www.promart.pe/cuchillo-cheff-de-acero-inoxidable-33-cm/p>

Salas, O. D. (s.f.). *Regulaciones fitosanitarias y procedimientos para exportar productos vegetales a USA*. Obtenido de <https://www.siicex.gob.pe/siicex/resources%5Ccalidad%5Cregulaciones%20fitosanitarias%20SENASA.pdf>

RedAgrícola. (s.f). *La gran expansión del consumo de mango*. Obtenido de [https://www.redagricola.com/pe/la-gran-expansion-del-consumo-de-mango/\(2002\).%20Manual%20de%20Cultivo%20de%20mango](https://www.redagricola.com/pe/la-gran-expansion-del-consumo-de-mango/(2002).%20Manual%20de%20Cultivo%20de%20mango)

SENASA. (2020). *Piura: MINAGRI y productores integran acciones en campaña de exportación de mango 2020-2021*. Obtenido de <https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/piura-minagri-y-productores-integran-acciones-en-campana-de-exportacion-de-mango-2020-2021/>

Agraria. (2020). *Exportación de mango fresco: un nuevo (y retador) récord para el Perú*. Obtenido de <https://agraria.pe/noticias/exportacion-de-mango-fresco-un-nuevo-y-retador-record-para-e-21160>

Solano, M. (2019). *Frutas deshidratadas: un producto con valor agregado con un crecimiento del 49%*. Obtenido de Myperuglobal: <https://myperuglobal.com/frutas-deshidratadas-un-producto-con-valor-agregado-con-un-crecimiento-del-49/>