

UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

CARRERA: INGENIERIA INDUSTRIAL



**“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE
UNA PLANTA CON ATMÓSFERA CONTROLADA QUE BRINDE
SERVICIO DE CONSERVACIÓN DE FRUTAS EN EL MUNICIPIO
DE COBIJA”**

Postulante: Univ. Tetsu Mukay Ruiz

Asesor: Ing. Stephani Fabiana Vaca Ponz

Tutor: Ing. Jhonson Chiu Calderón

COBIJA –BOLIVIA

2023

AGRADECIMIENTO

El principal agradecimiento es a Dios, que me ha guiado y dado la fortaleza para seguir adelante.

A mi hermana Mirian Mukay Ruiz por siempre creer y confiar en mí, que si lograría cumplir mis metas.

A mi familia por su comprensión, motivación constante y apoyo incondicional a lo largo de mi formación académica.

A todos mis docentes, quienes formaron parte de mi formación aportando de manera significativa en aumentar mis conocimientos formándome como Ingeniero Industrial.

A mi novia Kathia María Espinoza quien fue el pilar fundamental y empuje para dar el último paso... Gracias por insistir, persistir, resistir y no dejarme desistir.

DEDICATORIA

A mi madre, que en el corto tiempo de vida que me acompañó supo llenarme de valores, principios y convicción para trabajar mucho y cumplir mis sueños.

A mi madre que con su último alimento de vida tuvo el coraje y la fuerza para hacerme prometer agarrado de su mano, que cumpliría su sueño de que su hijo se profesionalice.

A mi madre, que fue y siempre será mi primera maestra.

A mi madre que cada instante guía mis pasos desde el cielo para cumplir mis proyectos.

RESUMEN

En el presente proyecto denominado Estudio de Factibilidad para la Implementación de una Planta con Atmósfera Controlada que brinde Servicio de Conservación de Frutas en el Municipio de Cobija, se consideraron aspectos importantes para su desarrollo, entre ellos un diagnóstico de la situación actual respecto a la oferta de fruta fresca principalmente de duraznos y manzanas para posteriormente realizar un estudio de mercado con el propósito de analizar la oferta y demanda de estas frutas, considerando las dificultades de los comerciantes mayoristas.

Posteriormente, se realizó un estudio de la ingeniería del proyecto para la determinación de las especificaciones de la planta de conservación con tecnología de atmósfera controlada, estableciendo técnicas y procesos para prolongar la vida útil de estos productos, con el propósito de que los comerciantes que llegan a la ciudad con estas frutas optimicen su rentabilidad, mejorando sus ingresos y reduciendo sus pérdidas, garantizando el suministro de alimentos.

Finalmente, se realizó el estudio económico del proyecto determinando los indicadores para una proyección de 10 años, obteniéndose un VAN (Valor Actual Neto) de 295,485.70 Bs y una TIR (Tasa Interna de Retorno) con un valor de 35.2%; demostrando de esta manera la factibilidad del proyecto y la rentabilidad de la inversión.

Palabras clave: *atmósfera controlada, conservación de frutas, manzanas, duraznos*

ABSTRACT

In this project called "Feasibility Study for the Implementation of a Controlled Atmosphere Plant to Provide Fruit Preservation Service in the Municipality of Cobija", important aspects were considered for its development, including a diagnosis of the current situation regarding the supply of fresh fruit, mainly peaches and apples, and then a market study to analyze the supply and demand of these fruits, considering the difficulties of wholesale traders.

Subsequently, an engineering study of the project was carried out to determine the specifications of the preservation plant with controlled atmosphere technology, establishing techniques and processes to extend the shelf life of these products, with the purpose of optimizing the profitability of the traders who come to the city with these fruits, improving their income and reducing their losses, guaranteeing the food supply.

Finally, the economic study of the project was carried out, determining the indicators for a 10-year projection, obtaining a NPV (Net Present Value) of 295,485.70 Bs and an IRR (Internal Rate of Return) with a value of 35.2% thus demonstrating the feasibility of the project and the profitability of the investment.

Key words: *controlled atmosphere, fruit preservation, apples, peaches.*

ÍNDICE DEL CONTENIDO

<u>CAPÍTULO I. GENERALIDADES</u>	<u>1</u>
1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. ANTECEDENTES	1
1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.3.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	3
1.3.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.4. OBJETIVOS	4
1.4.1. OBJETIVO GENERAL.....	4
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
1.5. JUSTIFICACIÓN	4
1.5.1. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA.....	4
1.5.2. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA – SOCIAL.....	5
1.5.3. JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL	5
1.6. ALCANCE.....	5
1.6.1. ALCANCE TEMÁTICO.....	5
1.6.2. ALCANCE TEMPORAL	6
1.7. DISEÑO METODOLÓGICO.....	6
1.8. MARCO LÓGICO.....	8
1.8.1. ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS	8
<u>CAPÍTULO II. ESTUDIO DE MERCADO</u>	<u>11</u>
2.1. DIAGNÓSTICO DEL SECTOR.....	11
2.2. FRUTICULTURA.....	12
2.3. ORIGEN DE LA FRUTA.....	12

2.4. DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO.....	17
2.5. ESTRUCTURA DEL MERCADO	17
2.6. DATOS DEL ESTUDIO	17
2.7. TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	18
2.8. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	20
2.9. ESTUDIO DE MERCADO DE LA MATERIA PRIMA	24
2.9.1. DURAZNO	24
2.9.1.1. Oferta del Durazno.....	26
2.9.1.2. Demanda del Durazno.....	27
2.9.1.3. Proyección de la demanda de durazno.....	28
2.9.2. MANZANA	29
2.9.2.1. Oferta de la manzana.....	31
2.9.2.2. Demanda de la manzana.....	32
2.9.2.3. Proyección de la demanda de la manzana.....	32
2.10. MIX MARKETING	33
2.10.1. PRODUCTO.....	33
2.10.1.1. Nombre del producto o servicio.....	33
2.10.1.2. Logo	34
2.10.1.3. Diseño del producto o servicio.....	34
2.10.2. PRECIO.....	34
2.10.3. PLAZA.....	35
2.10.4. PROMOCIÓN.....	35
<u>CAPÍTULO III. TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN</u>	<u>36</u>
3.1. TAMAÑO.....	36
3.1.1 TAMAÑO ÓPTIMO.....	37

3.2. LOCALIZACIÓN.....	38
3.2.1. MACROLOCALIZACIÓN.....	39
3.2.2. MICROLOCALIZACIÓN.....	40
3.2.2.1. Determinación de microlocalización.....	41

CAPÍTULO IV. ESTUDIO TÉCNICO DE LA INGENIERÍA DEL PROYECTO 44

4.1. INSTALACIONES FRIGORÍFICAS EN LAS INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS	44
4.1.1. CONSERVACIÓN POR FRÍO O FRIGORÍFICA.....	44
4.1.1.1. Tipos de conservación frigorífica según la utilidad del frío utilizado:.....	44
4.1.1.2. Tipos de conservación frigorífica según la velocidad a la que tiene lugar la formación de estos cristales.....	44
Atmósfera controlada.....	47
Atmósfera modificada.....	49
Factores que influyen en la atmósfera de equilibrio.....	50
Efectos negativos de la atmósfera modificada	51
Ventajas de la aplicación de la Atmósfera Modificada.....	52
4.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL BIEN O SERVICIO.....	53
4.3. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTO, SELECCIÓN DE TECNOLOGÍA Y DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	54
4.3.1. ROTACIÓN DE MANZANAS	58
4.3.2. ROTACIÓN DE DURAZNOS.....	58
4.4. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE CONSERVACIÓN Y ALMACENAMIENTO	59
4.4.2. RECEPCIÓN DE FRUTA	59
4.4.3. SELECCIONADO DE LA FRUTA	59
4.4.4. LIMPIEZA O LAVADO Y DESINFECTADO.....	59
4.4.5. SECADO SUPERFICIAL.....	59

4.4.6. SERVICIO DE ALMACENAMIENTO.....	60
4.4.7. CONSERVADO.....	60
4.4.8. ENTREGA.....	60
4.5. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO	60
4.6. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA.....	62
4.7. DESCRIPCIÓN DE PRODUCCIÓN DE FRÍO	64
4.8. REQUERIMIENTO ENERGÉTICO.....	65
4.9. BALANCE DE TÉRMICO.....	65

CAPÍTULO V. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL Y CATEGORIZACIÓN

AMBIENTAL..... 68

5.1. ORGANIGRAMA.....	68
5.2. MANUAL DE FUNCIONES.....	68
5.3. CATEGORIZACIÓN AMBIENTAL	68

CAPÍTULO VI. PLAN DE INVERSIONES..... 74

6.1. INVERSIÓN INICIAL EN ACTIVO FIJO Y DIFERIDO	74
6.1.1. MAQUINARIAS Y EQUIPOS	74
6.1.2. MUEBLERÍA Y EQUIPAMIENTO	76
6.1.3. TERRENOS Y EDIFICACIONES.....	77
6.2. INVERSIÓN EN CAPITAL DE OPERACIÓN.....	78
6.2.1. INVERSIONES	79
6.3. FINANCIAMIENTO	80

CAPITULO VII. ESTUDIO ECONÓMICO..... 81

7.1. COSTOS DE OPERACIÓN.....	81
-------------------------------	----

7.1.1. MANO DE OBRA	81
7.1.2. INSUMOS.....	82
7.1.3. SERVICIOS BÁSICOS	83
7.1.4. ANÁLISIS DE COSTOS	84
7.2. PRECIO DE VENTA.....	86
7.2.1. COSTO UNITARIO DE PRODUCCIÓN.....	88
7.3. FLUJO DE CAJA PROYECTADO.....	89
7.4. EVALUACIÓN FINANCIERA	91
7.4.1. INDICADORES ECONÓMICOS DEL PROYECTO.....	91
7.5. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	92
<u>CAPÍTULO VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</u>	<u>95</u>
8.1. CONCLUSIONES.....	95
8.2. RECOMENDACIONES.....	96
<u>BIBLIOGRAFÍA.....</u>	<u>97</u>
<u>ANEXOS</u>	<u>99</u>
A.1. Cuestionario de la encuesta	99
A.2. Manual de funciones	101

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Metodología y herramientas para el proyecto	7
Tabla 2. Matriz de involucrados para el proyecto	8
Tabla 3. Matriz Marco lógico	10
Tabla 4. Árboles frutales por departamento	14
Tabla 5. Árboles frutales por departamento en campaña verano	15
Tabla 6. Clasificación de fruta de acuerdo a origen y mes de cosecha	16
Tabla 7. Localización de los mercados Mayoristas	18
Tabla 8. Valor nutricional del durazno.....	25
Tabla 9. Características físicas del durazno.....	26
Tabla 10. Temporada de cosecha del durazno.....	26
Tabla 11. Oferta nacional del durazno por departamento	27
Tabla 12. Oferta del durazno para el Municipio de Cobija	27
Tabla 13. Demanda para el durazno – Municipio de Cobija.....	28
Tabla 14. Proyección de la demanda de durazno para el proyecto.....	29
Tabla 15. Valor nutricional de la manzana.....	30
Tabla 16. Características físicas de la manzana	31
Tabla 17. Calendario estimativo de producción de manzana	31
Tabla 18. Oferta de la manzana para el Municipio de Cobija	32
Tabla 19. Demanda de la manzana para el Municipio de Cobija	32
Tabla 20. Proyección de la demanda de la manzana para el proyecto	33
Tabla 21. Proyección de la demanda de durazno para el proyecto.....	38
Tabla 22. Proyección de la demanda de la manzana para el proyecto	38
Tabla 23. Localización por puntos	41

Tabla 24. Volumen Total de fruta a almacenar	55
Tabla 25. Volumen Total de fruta a almacenar	57
Tabla 26. Volumen Total de fruta a almacenar	57
Tabla 27. Requerimiento energético.....	65
Tabla 28. Calores específicos para la conservación de fruta.....	66
Tabla 29. Inversión en maquinaria y equipos.....	75
Tabla 30. Inversión en mobiliario	76
Tabla 31. Inversión en terreno e infraestructura.....	77
Tabla 32. Capital de trabajo.....	78
Tabla 33. Resumen de inversiones	79
Tabla 34. Financiamiento bancario	80
Tabla 35. Personal de la Planta de Conservación de Manzanas y Duraznos.....	81
Tabla 36. Costo anual de insumos manzanas	82
Tabla 37. Costo anual de insumos duraznos.....	82
Tabla 38. Costo anual de servicios - manzanas.....	83
Tabla 39. Costo anual de servicios - duraznos	83
Tabla 40. Resumen de costos	84
Tabla 41. Precio de servicio (Bs).....	86
Tabla 42. Planilla de ingresos de acuerdo al precio del servicio	87
Tabla 43. Costo unitario	88
Tabla 44. Punto de equilibrio	88
Tabla 45. Flujo de caja proyectado.....	90
Tabla 46. Flujo de caja proyectado con análisis de sensibilidad.....	93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Árbol del problema	3
Figura 2. Lugar abastecimiento de los productos	20
Figura 3. Medio de transporte disponible para el traslado de sus productos.....	20
Figura 4. Cantidad de viajes que realiza por mes	21
Figura 5. Cantidad comprada semanalmente de manzanas y duraznos.....	21
Figura 6. ¿A quién venden sus productos?.....	22
Figura 7. ¿Cuáles son los principales problemas en el traslado de sus productos?	22
Figura 8. ¿Cuál es la perdida por viaje que tiene por los duraznos y manzanas?	23
Figura 9. ¿Estaría de acuerdo en utilizar un servicio de almacenamiento y conservación de sus productos?	23
Figura 10. ¿Cuánto podría pagar por este servicio?	24
Figura 11. Propuesta de Logo del servicio	34
Figura 12. Periodo óptimo	37
Figura 13. Departamento de Pando	39
Figura 14. Mapa del área urbana del Municipio de Cobija	40
Figura 15. Imagen fotográfica	42
Figura 16. Plano catastral del terreno	43
Figura 17. Intercambiador de calor	50
Figura 18. Cámara frigorífica en método de atmosfera controlada.....	56
Figura 19. Cajas plásticas	57
Figura 20. Diagrama de flujo del proceso de conservación	61
Figura 21. Balance de masa.....	62
Figura 22. Lay Out propuesto.....	63

Figura 23. Esquema para la producción de frío.....	64
Figura 24. Organigrama propuesto.....	68
Figura 25. Punto de Equilibrio	89

CAPÍTULO I. GENERALIDADES

1.1.Introducción

El Municipio de Cobija, capital del departamento de Pando, está ubicado en la parte norte de la región Amazónica Boliviana, zona de gran biodiversidad y mayor recurso forestal. Es la única ciudad capital de Bolivia ubicada en fronteras internacionales.

Cobija, al igual que el resto del departamento, tiene pocas conexiones con el resto del país y cubre sólo 11,7 kilómetros del territorio interprovincial; se conecta internacionalmente con la República Federal de Brasil.

Actualmente en el Municipio de Cobija, la demanda de fruta fresca es restringida por los altos precios y la oferta es limitada debido a las condiciones ambientales extremas que tiene la ciudad, con temperatura promedio entre 30 – 35°C; por lo que los comerciantes o intermediarios sufren pérdidas en sus productos, principalmente por la aceleración en la maduración de estos.

En el mercado actual de frutas del Municipio de Cobija el proceso de conservación es ineficiente, es por esta razón que se propone un método utilizando cámaras de conservación con atmósfera controlada para abastecer de frutas como la manzana y el durazno que tienen una demanda anual, considerando que no son frutas propias de la región.

El presente proyecto tiene como expectativa, una propuesta para la implementación de una planta con atmósfera controlada que brinde servicio de conservación para manzanas y duraznos, elevando la calidad de los productos existentes en el mercado actual, para satisfacer el mercado objeto de estudio.

1.2.Antecedentes

En la actualidad se sabe el gran potencial de las zonas tropicales de Bolivia, en la agricultura y la agroindustria, pero también se tiene una gran desventaja, porque la oferta de las frutas que se cultivan es grande solo en determinadas estaciones del año, mientras que, en el resto, estas frutas son escasas, por ende, la oferta disminuye y aumenta la demanda y también el precio.

Los lugares de abastecimiento de fruta como las manzanas y durazno en el Municipio de Cobija se extienden por todo el centro de la ciudad y supermercados de las ciudades brasileras vecinas, variando la calidad y el precio de la misma de acuerdo al tamaño, contextura y apariencia.

Los lugares de abasto al mayoreo y a detalle se ubican principalmente por las zonas:

- MERCADO ABASTO
- TIENDAS DE ABASTECIMIENTO DE LA 27 DE MAYO
- FERIA DE SANTA CLARA (DOMINGO)

Esos son los lugares en los cuales los comerciantes compran la fruta al por mayor, para comercializarlos posteriormente en los diferentes mercados y tiendas del municipio para consumo de la población en general.

También es importante recalcar que los hoteles, pastelerías y restaurants se abastecen en los mismos puntos de venta al mayoreo.

Los lugares de comercialización se abastecen de todo tipo de frutas, principalmente de manzanas y duraznos de acuerdo a la llegada de los camiones transportadores del país, pero en el tiempo de escasez, estos mercados locales son los primeros en sufrir los desabastecimientos.

1.3.Planteamiento del Problema

La comercialización de fruta, principalmente de manzanas y duraznos en el Municipio de Cobija, tiene periodos de abundancia y escasez a lo largo de todo el año, en los cuales la oferta y la demanda fluctúan de manera significativa, provocando una variación en los precios de venta de dichos productos.

Al no ser las manzanas y los duraznos frutos propios de la región amazónica, son altamente demandados por la población, generando una escasez de estos productos.

El problema de la escasez de las manzanas y los duraznos, está ligada a temporadas específicas del año que reúnen las condiciones necesarias para el desarrollo de una buena producción, por ello se encuentra íntimamente ligada a las inclemencias del tiempo, debido a factores de contaminación ambiental y movimientos atmosféricos a nivel macro, las

condiciones climáticas se volvieron totalmente aleatorias (inundaciones, sequías) el cual es una factor que no podemos controlar ni modificar en el presente análisis y por ende no será considerado dentro del proyecto.

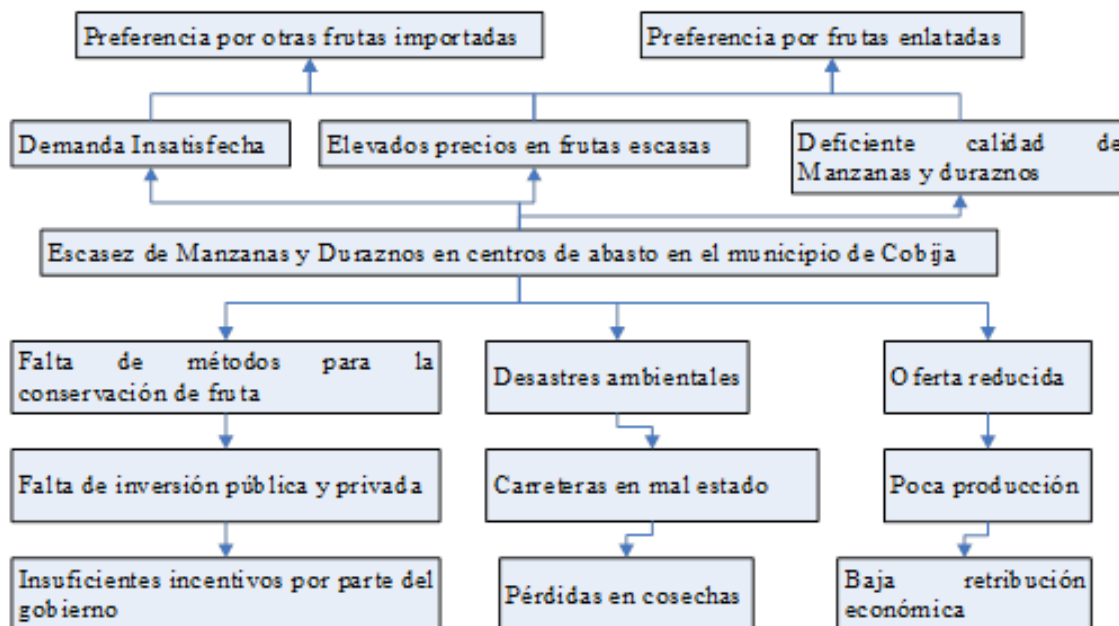
Por otro lado, no existen métodos de conservación de fruta en la ciudad, lo que ocasiona una perdida en los productos en temporadas de alta oferta, generando una demanda insatisfecha y elevados precios.

1.3.1. Identificación del Problema

En la Figura 1, detalla la técnica del árbol de problemas para identificar la situación antes mencionada que será abordada con el desarrollo del presente proyecto.

Figura 1.

Árbol del problema



1.3.2. Formulación del problema

Detallados los factores que afectan el abastecimiento de manzanas y duraznos en centros de abasto en el Municipio de Cobija; la necesidad de la población en disponer en cantidad,

calidad estas frutas frescas, así como la ventaja competitiva de contar con estos productos, se formula la interrogante:

¿Con la implementación de una planta con atmosfera controlada que brinde servicio de conservación de frutas en el Municipio de Cobija, se podría disminuir la demanda insatisfecha, para disponer en cantidad y calidad estas frutas frescas?

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Determinar la factibilidad para la implementación de una planta con atmosfera controlada que brinde servicio de conservación de frutas en el Municipio de Cobija.

1.4.2. Objetivos específicos

- a) Realizar un diagnóstico de la situación actual respecto a la oferta de fruta fresca en el Municipio de Cobija.
- b) Realizar un estudio de mercado para el análisis de la oferta y demanda de Manzanas y duraznos en el Municipio de Cobija.
- c) Realizar un estudio de la ingeniería del proyecto para la determinación de las especificaciones de la planta de conservación.
- d) Realizar una evaluación financiera del proyecto, mediante indicadores económicos y financieros.

1.5. Justificación

1.5.1. Justificación técnica.

El proyecto utilizará el procedimiento de almacenamiento y conservación de manzanas y duraznos provenientes de los comerciantes para su posterior incursión en el mercado, de manera de ofrecer “fruta fresca que no sea de temporada”, así también se utiliza tecnología que permita conservar y alargar la vida de estas frutas y de este modo satisfacer la demanda.

1.5.2. Justificación económica – social

El presente proyecto pretende generar rentabilidad en el Municipio de Cobija, considerando la demanda insatisfecha existente de manzanas y duraznos frescos en determinadas épocas del año, de esta manera el mercado se encontrará abastecido, incluso en temporada de lluvia. El proyecto está destinado para la población en general del Municipio de Cobija, para disminuir la escasez de manzanas y duraznos, facilitando el abastecimiento de los mismos, cubriendo de esa manera parte de la demanda insatisfecha.

1.5.3. Justificación ambiental

El proyecto aporta de manera significativa en la disminución en la generación de residuos sólidos por efecto acelerado de maduración de esta manera se podría disminuir la proliferación de vectores en los puntos de comercialización y distribución de frutas frescas.

1.6. Alcance

Los alcances del proyecto fueron contemplados en los siguientes aspectos:

- El proyecto se llevó a cabo en el Municipio de Cobija, departamento de Pando, recolectando información en los principales centros de abastecimiento de fruta fresca sobre la manzana y el durazno, para el análisis de oferta y demanda, específicamente en el área urbana.
- El proyecto realizó el estudio para dos tipos de frutas: durazno y manzana.
- El presente proyecto no considera las propiedades ni composición de las frutas en estudio.

1.6.1. Alcance Temático

- Estudio de mercado, Procesos Industriales – Conservación de fruta
- Ingeniería del proyecto y Evaluación económica

1.6.2. Alcance temporal

La obtención de los datos primarios y secundarios para la elaboración del presente proyecto fueron: junio 2021 - diciembre 2021.

1.7. Diseño Metodológico

En la Tabla 1 se detalla el diseño metodológico utilizado en el presente proyecto.

Tabla 1.

Metodología y herramientas para el proyecto

FASE	OBJETIVOS ESPECIFICOS	ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS	RESULTADO
PRIMERA	OE1 OE2	Recopilación de información	Base de datos INE, Observatorio Agroambiental productivo	Se determinó la población objetivo de estudio
		Definir el tamaño de la muestra	Fórmulas de estadística	Se determinó el tamaño de la muestra.
		Elaborar encuestas	Cuestionario	Se elaboró la encuesta.
		Realizar encuestas	Google Form	Encuestas realizadas
		Analizar los resultados de la encuesta	Paquete estadístico	Proyección de la demanda de manzanas y duraznos
SEGUNDA	OE3	Determinar el tamaño de la planta	Capacidad de producción	Se determinó el tamaño de la planta.
		Determinar la macro y micro localización	Método cualitativo por puntos	Se determinó la localización.
		Determinar la tecnología a utilizar en el proyecto	Recabar información y realizar cotizaciones	Se determinó los equipos y maquinarias a utiliza.
		Proponer el proceso de conservación	Diagrama de procesos	Proceso de conservación propuesto
		Definir la distribución en planta	Distribución por proceso	Se definió la distribución en planta.
		Diseñar el plano de la planta	AutoCAD	Diseño de planta propuesto
		Definir la estructura organizacional	Organigrama	Estructura organizacional propuesta
Determinar los costos de operación	Costos proyectados	Se determinó los costos de operación		
TERCERA	OE4	Definir el precio	Método de costo más margen de ganancia	Se definió el precio del servicio.
		Realizar flujo de caja	Flujo de caja	Se realizó el flujo de caja.
		Realizar un análisis financiero	Indicadores financieros	Se realizó un análisis financiero.

Nota: Elaborado con base en los objetivos específicos del proyecto

1.8. Marco lógico

1.8.1. Análisis de Involucrados

El análisis de involucrados es la identificación de los actores del proyecto, incluye la investigación e interpretación de sus necesidades, expectativas e intereses; con el objetivo de formular estrategias que permitan beneficiar al proyecto y asegurar su continuidad y posterior éxito. La Tabla 2, describe los involucrados identificados en el proyecto, definiendo su rol, participación e impacto.

Tabla 2.

Matriz de involucrados para el proyecto

GRUPOS AFECTADOS	INTERESES	PROBLEMAS PERCIBIDOS	ACTITUDES	RECURSOS Y LIMITACIONES
A) Mercado objetivo	La Población objetivo, se encuentra en incertidumbre, porque consideran que podrían obtener manzanas y duraznos durante todo el año.	Elevación de los precios. Manzanas y duraznos de calidad.	La población sólo espera ver los resultados para adoptar una actitud positiva o negativa	La población objetivo fue clasificada por el poder de decisión.
B) Comerciantes mayoristas y minoristas de fruta en los mercados de abasto.	Los comerciantes minoristas se encuentran en incertidumbre, porque no conocen bien el servicio y piensan que no podrán tener el mismo nivel de ventas, si existe la comercialización de otro tipo de frutas, provocando una división de preferencia en la población. Manzanas y duraznos → Empresa Fruta fresca → Comerciantes	Reducción de la demanda en tiempos de escasez. Posible reducción de ingreso en los comerciantes minoristas de	Esperan ver los resultados para adoptar una actitud positiva o negativa	Mayor inversión en la compra de productos para el abastecimiento, compensada con pérdidas por aceleración en la maduración de la fruta.

GRUPOS AFECTADOS	INTERESES	PROBLEMAS PERCIBIDOS	ACTITUDES	RECURSOS Y LIMITACIONES
	Son productos diferentes, pero al mismo tiempo pueden ser sustitutos.	frutas (no muy significativo).		
C) Tiendas, Micromarket	Están de acuerdo con el proyecto, porque esto puede implicar más ganancias, pero están susceptibles, porque ello afectará la comercialización de otros productos.	Malas condiciones de conservación y venta, ocasionando perdidas por maduración acelerada.	Adoptarán una actitud positiva	Tienen limitaciones para llegar a todo el mercado objetivo. Planificar su inversión en la compra de manzanas y duraznos.
D) Confiterías, hoteles y restaurantes	Confiterías y restaurantes están de acuerdo, porque podrán obtener manzanas y duraznos para la comercialización de productos elaborados en su menú.	Malas condiciones de conservación y venta, ocasionando perdidas por maduración acelerada.	Adoptarán una actitud positiva	Planificación de los recursos disponibles para su abastecimiento.
E) Transportistas.	Los transportistas están de acuerdo.	Incumplimiento en los contratos por temporada de lluvia o conflictos sociales	Tomarán una actitud positiva	Los transportistas se limitarán a trabajar en épocas específicas.
F) Alcaldía, SENASAG.	Agente fiscalizador, verificando su calidad y certificando si el producto es comestible o no velando los intereses de la población.	Nuevas disposiciones con respecto a alimentos.	Esperan la realización del proyecto para verificar la calidad.	Incrementaran sus recursos por tributación de la empresa.

Nota: Elaborado con base en los objetivos específicos del proyecto

Tabla 3.

Matriz Marco lógico

NIVEL	RESUMEN	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
FIN	"Población satisfecha por el abastecimiento continuo de manzanas y duraznos"	Nivel de ventas de la empresa de acuerdo a canales de comercialización optimizados. Control de las ventas.	Encuestas Información proporcionada por INE	Conflicto social Cierre de fronteras Pandemia
PROPÓSITO	Implementar una planta de conservación de manzanas y duraznos en el Municipio de Cobija.	Características de las manzanas y duraznos luego del tiempo de conservación.	Registro de la compra de manzanas y duraznos	Presencia de hongos o microorganismos durante el proceso de conservación
COMPONENTES	Operarios Equipo y transporte Compra de manzanas y duraznos.	Número de operarios necesarios para desarrollar un buen trabajo. Número de Camionetas para el abastecimiento Un terreno lo suficientemente grande para construir las oficinas, las cámaras conservadoras y las maquinas.	Control de inventarios Planilla de inventarios Balance general Planificación	Ausentismo Bajas por enfermedad Bajas por accidentes Conflicto social Inestabilidad del terreno
ACTIVIDADES	Llevar registros de trabajo Capacitar a los operarios Comprar la cantidad necesaria de frigoríficos para el transporte de frutas. Cámara de almacenamiento. Abastecimiento local de fruta. Realizar inspección visual el momento de la compra, y antes de introducir en las cámaras	Libros de registro Talleres de capacitación anual. Por lo menos tres frigoríficos. Por inicio de actividades, dos cámaras de almacenamiento de fruta Abastecimiento local	Inventario de productos Evaluación del desempeño de los operarios	Funcionamiento deficiente de las cámaras de almacenaje Desabastecimiento de fruta en los mercados de parte de los proveedores

CAPÍTULO II. ESTUDIO DE MERCADO

Los objetivos particulares del estudio de mercado son de ratificar la posibilidad real de colocar el servicio del proyecto en el mercado, utilizar los canales de comercialización existentes que se podrían aprovechar, determinar la magnitud de la demanda que podría esperarse y conocer la composición, las características y la ubicación de los potenciales consumidores. Obviamente, la proyección de las variables futuras del mercado, tanto del entorno como del propio proyecto, pasa a tener un papel preponderante en los resultados de la evaluación. (Sapag G & Sapag, 2013)

La metodología aplicada es del tipo descriptiva, cuantitativa y analítica con base en información obtenida en fuentes primarias y secundarias. Se elaboró una encuesta, para posteriormente analizar los resultados y con ellos el análisis de oferta y demanda del producto, además del análisis de la demanda insatisfecha del servicio.

2.1. Diagnóstico del Sector

En el año 2013 se realizó el censo Agropecuario, presentando las condiciones actuales, características, estructura y evolución del sector agrícola en Bolivia.

El sector agropecuario conformado por agricultura, ganadería, caza, pesca y silvicultura es una fuente de divisas, con una participación promedio del 5,8% del total de exportaciones bolivianas durante los últimos años.

“La agricultura que se practica en Bolivia es una agricultura tradicional en el altiplano y en los valles (Cochabamba, La Paz, y Oruro) y una agricultura moderna en el oriente, parte del norte y parte del sur (Santa Cruz, Beni y Tarija)” (Nina, 2016)

Los productos alimenticios que pertenecen al sector agrícola de origen campesino, conformados por: pan y cereales, aceites y grasa, verduras frescas, tubérculos y leguminosas, frutas frescas y azúcar; representa el 60,92% del gasto del total de las familias bolivianas, de acuerdo a la canasta oficial del Instituto Nacional de Estadísticas INE. Este consumo considera una incidencia de 43,71%.

2.2.Fruticultura

La Fruticultura estudia el cultivo de especies leñosas y semileñosas productoras de frutas, aplicando tecnologías basadas en principios biológicos y fisiológicos, para obtener un rédito económico de la actividad. También se entiende por Fruticultura, a la ciencia que estudia el mejoramiento genético de los árboles frutales y la elaboración o adecuación de las técnicas de producción.

La Fruticultura es, una actividad planificada y sistemática realizada por el ser humano que abarca todas las acciones que realiza con relación al cultivo para el beneficio de todas aquellas plantas que producen frutos (Sozzi, 2008)

Un sistema de manejo de postcosecha de productos agrícolas es complejo e involucra una serie de elementos fundamentales, sin embargo, básicamente comprende tratamientos superficiales o profundos del producto que tienen una forma específica.

El éxito del tratamiento postcosecha está determinado por la mantención de la calidad obtenida en la producción (calidad libre de residuos, contaminación de microorganismos, daños físico-biológicos, valor nutricional) y la presentación de empaque (Torrez, 2001)

2.3.Origen de la Fruta

El origen de la fruta es muy importante porque de acuerdo al lugar de procedencia varían sus características físicas y su precio, por esa razón es importante elaborar un plan de abastecimiento adecuado.

De acuerdo al Censo Agropecuario 2013, en Bolivia existen Unidades de Producción Agropecuaria (UPA), las cuales se dedican al cultivo de la tierra, a la ganadería, a la extracción de especies maderables y productos no maderables, a la caza de animales silvestres o a la pesca. En Bolivia, 308.320 unidades agropecuarias tienen árboles frutales dispersos en sus parcelas. El departamento de Cochabamba registra el mayor reporte de UPA con estos árboles, le siguen Santa Cruz y La Paz. En la Tabla 4 se encuentran detalladas las especies de árboles frutales dispersos por departamento.

Los cultivos sembrados a partir del mes de julio en las zonas de los valles y altiplano y en el mes de agosto en tierras bajas del oriente y amazonia; son considerados en la campaña de verano, la superficie cultivada en la campaña de verano concentra 2.760.238,6 hectáreas, siendo Santa Cruz el departamento con la mayor proporción, le sigue La Paz y Cochabamba.

Los cultivos de invierno son aquellos que fueron sembrados de marzo a junio en los valles y altiplano; en las tierras bajas, la siembra se prolongó hasta julio.

En la Tabla 5 se encuentran detalladas las especies de árboles frutales en campaña de verano. En la Tabla 6 se detalla la clasificación de fruta de acuerdo al lugar de origen y al mes de cosecha.

En el municipio de Cobija se tiene cultivos solo para consumo familiar de algunas frutas, por ello el mercado se abastece de fruta proveniente del interior del país, cubriendo de esta manera la demanda en la ciudad.

Respecto a la importación de manzanas y durazno en el departamento de Pando – Municipio de Cobija, no existen datos registrados en SENASAG debido a que el ingreso se realiza por despacho fronterizo de acuerdo a DS 2295 de fecha 15 mayo de 2015, porque el volumen de estos frutos es pequeño en comparación con los productos que ingresan en el mismo medio o vehículo de transporte.

Esta información es importante porque la comercialización de la fruta se la realizará en épocas de escasez, pero el abastecimiento de la misma se la realizará en épocas de gran oferta.

Tabla 4.**Árboles frutales por departamento**

ESPECIE	BOLIVIA	CHUQUISACA	LA PAZ	COCHABAMBA	ORURO	POTOSÍ	TARIJA	SANTA CRUZ	BENI	PANDO
TOTAL	9.208.702	932.267	1.974.544	1.823.801	8.771	732.637	745.744	1.721.620	942.295	327.023
Durazno v.n.e.	1.888.057	451.030	157.124	239.269	838	470.145	498.586	71.048	17	-
Naranja v.n.e.	1.218.361	108.185	336.845	254.731	5	8.053	46.532	236.822	169.024	58.164
Mandarina v.n.e.	1.142.165	43.304	439.930	181.751	1	2.156	31.876	350.330	62.871	29.946
Mangos v.n.e.	477.799	10.195	151.038	55.837	-	67	8.264	186.309	58.515	7.574
Plátano (Postre)	468.770	10.461	149.863	179.270	-	268	784	118.275	5.750	4.099
Palta	432.854	26.219	146.615	160.054	-	1.636	10.392	47.049	26.775	14.114
Piña	315.260	-	53.070	107.597	1	10	60	75.990	47.990	30.542
Limón v.n.e.	299.258	23.976	32.265	43.106	-	6.682	12.827	112.720	48.557	19.125
Manzana v.n.e.	290.389	92.294	23.770	82.114	5.504	46.898	25.740	13.619	439	11
Chirimoya	281.595	29.148	58.746	105.343	-	2.317	2.302	73.923	8.976	840
Otras especies	2.394.194	137.455	425.278	414.729	2.422	194.405	108.381	435.535	513.381	162.608

*Nota: Elaborado con base en Instituto Nacional de Estadística Censo Agropecuario 2013.
v.n.e.: Variedad no especificada.*

Tabla 5.**Árboles frutales por departamento en campaña verano**

CULTIVO	BOLIVIA	BENI	CHUQUISACA	COCHABAMBA	LA PAZ	ORURO	PANDO	POTOSÍ	SANTA CRUZ	TARIJA
Naranja	21.598,30	460,10	285,50	11.449,80	7.196,90	-	44,50	14,70	1.294,20	852,60
TCV frutas	16.424,00	568,20	1.526,10	1.693,00	4.141,20	1,20	1.515,90	447,40	5.149,00	1.382,00
Durazno	8.106,40	-	2.256,50	744,00	1.446,00	0,10	-	1.240,80	1.375,40	1.043,70

*Nota: Fuente: Elaborado con base en Instituto Nacional de Estadística Censo Agropecuario 2013
TCV: Tierras con Cultivos Variados.*

Tabla 6.

Clasificación de fruta de acuerdo a origen y mes de cosecha

FRUTA	ENE	FEB	MAR	ABRIL	MAYO	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
La Paz		Papaya	Durazno	Durazno	Durazno	Cítricos	Cítricos	Papaya	Papaya	Papaya	Papaya	Papaya
	Papaya	Uva	Papaya	Plátano	Cítricos	Papaya	Papaya	Plátano	Plátano	Plátano	Plátano	Uva
	Plátano	Plátano	Uva	Cítricos	Papaya	Plátano	Plátano					Plátano
			Plátano	Papaya	Plátano							
Cochabamba			Papaya	Papaya	Papaya	Papaya	Papaya					
			Cítricos	Cítricos	Cítricos	Cítricos	Cítricos					
			Plátano	Plátano	Plátano	Plátano	Plátano					
Santa Cruz			Papaya	Papaya	Papaya	Papaya	Papaya					
			Cítricos	Cítricos	Cítricos	Cítricos	Cítricos					
Oruro			Papaya	Papaya	Papaya	Papaya	Papaya					
			Cítricos	Cítricos	Cítricos	Cítricos	Cítricos					
			Plátano	Plátano	Plátano	Plátano	Plátano					
Sucre			Papaya	Papaya	Papaya	Papaya	Papaya					
			Cítricos	Cítricos	Cítricos	Cítricos	Cítricos					
			Plátano	Plátano	Plátano	Plátano	Plátano					
Tarija			Papaya	Papaya	Papaya	Papaya	Papaya					
			Cítricos	Cítricos	Cítricos	Cítricos	Cítricos					
			Plátano	Plátano	Plátano	Plátano	Plátano					
Potosí			Papaya	Papaya	Papaya	Papaya	Papaya					
			Cítricos	Cítricos	Cítricos	Cítricos	Cítricos					
			Plátano	Plátano	Plátano	Plátano	Plátano					

Nota. Fuente: Elaborado con base en Instituto Nacional de Estadística Censo Agropecuario 2013

2.4.Descripción del servicio

El propósito del presente proyecto es el servicio de conservación y almacenamiento de manzanas y duraznos; por la importancia del consumo de fruta fresca diariamente, tomando en cuenta los atributos de tamaño, maduración, color; principalmente.

La importancia de incluir las frutas en la alimentación diaria se basa fundamentalmente en sus propiedades y aportes nutricionales. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda consumir, aproximadamente, 400 g por día de frutas y hortalizas o su equivalente a 146 kg por persona al año, con el propósito de aprovechar sus propiedades para beneficio de la salud integral de la población. (Albornoz, 2009)

2.5.Estructura del Mercado

Considerando los principales componentes de la estructura del mercado de frutas:

- número de compradores.
- cantidad de vendedores.
- poder de negociación de las partes.
- facilidad de entrada y salida del mercado.
- uniformidad de la mercancía.
- grado de diferenciación.

El proyecto intervendrá dentro de esta estructura en la facilidad de entrada al mercado con un grado de diferenciación que serán los atributos de las manzanas y los duraznos (tamaño, maduración, color, principalmente).

2.6. Datos del Estudio

El estudio fue dirigido hacia los comerciantes mayoristas del Municipio de Cobija, capital del departamento de Pando.

La ciudad Cobija, cuenta con 4 mercados mayoristas, 9 minoristas y 53 mercados barriales, en los cuales están registrados 520 vendedores. (Observatorio Agroambiental y Productivo - MDRyT, 2015) Como se observa en la figura a continuación.

Tabla 7.

Localización de los mercados Mayoristas



Nota: Imagen obtenida del informe Caracterización de Mercados – Cobija (Observatorio Agroambiental y Productivo - MDRyT, 2015)

Se elaboró un cuestionario con 9 preguntas, para conocer la cantidad de manzanas y duraznos que transportan junto con otros productos, medios de transporte más utilizados, principales clientes, principales dificultades y la respuesta frente a la alternativa del servicio de almacenamiento y conservación de manzanas y duraznos. (Ver cuestionario en Anexo A1)

2.7. Tamaño de la Muestra

Tomando en cuenta 520 vendedores con las consideraciones antes mencionadas, se utilizó el método por Muestreo Aleatorio Simple, porque es una técnica aplicada a poblaciones que no

sean muy grandes, en la cual todos los elementos de la población serán elegidos para la muestra de manera aleatoria es decir tienen la misma probabilidad de ser seleccionados.

Para el cálculo del tamaño de la muestra se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{n'}{1 + \frac{n'}{N}}$$

Donde:

$$\sigma^2 = Se^2$$

$$S^2 = p \times (1 - p)$$

$$n' = \frac{Se^2}{\sigma^2}$$

n → muestra

p → probabilidad de ocurrencia del evento (50%)

q → probabilidad de no ocurrencia del evento (50%)

σ → varianza

Se → error (3%)

N → población (520 personas)

Reemplazando los valores:

$$\sigma^2 = (0.03)^2 = 0.0009$$

$$Se^2 = p \times (1 - p) = 0.5 \times (1 - 0.5) = 0.25$$

$$n' = \frac{Se^2}{\sigma^2} = \frac{0.25}{0.0009} = 277.78 \cong 278$$

$$n = \frac{n'}{1 + \frac{n'}{N}} = \frac{278}{1 + \frac{278}{520}} = 181.15 \cong 181$$

$$n = 181 \text{ encuestas}$$

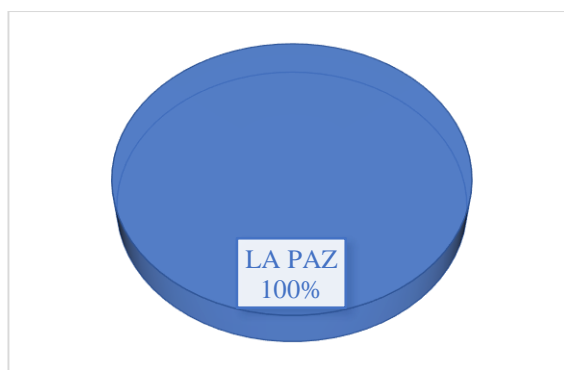
Para el proyecto se determinó como muestra 181 encuestas en la ciudad de Cobija.

2.8. Análisis de la información

La encuesta se desarrolló en un periodo de 5 días, considerando a los comerciantes mayoristas del Municipio de Cobija, se les realizó la encuesta en diferentes puntos de abastecimiento: Mercado Abasto, Mercado Nazaria, Feria de la Av. Pando. A continuación, se muestran los resultados y análisis de los datos obtenidos.

Figura 2.

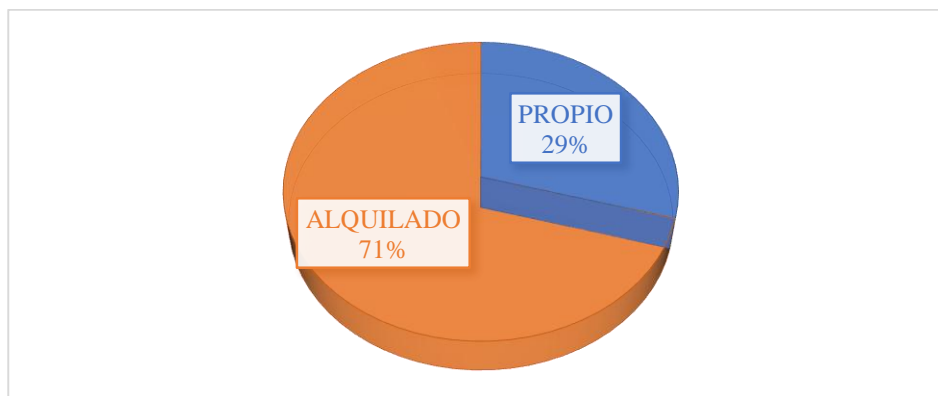
Lugar abastecimiento de los productos



En un 100% los comerciantes mayoristas, indican que el abastecimiento de manzanas y duraznos es de la ciudad de La Paz, llegando los mismos cada semana por cajas que pesan 20 kilos aproximadamente.

Figura 3.

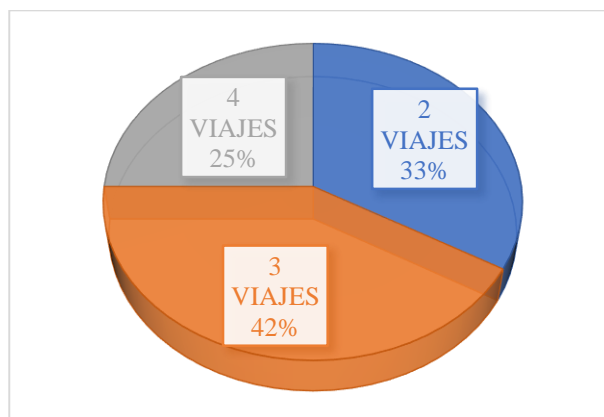
Medio de transporte disponible para el traslado de sus productos



Los comerciantes encuestados indican, que, para el traslado de los productos, entre los cuales se encuentran las manzanas y duraznos el transporte que utilizan son camiones, un 29% de ellos indican que estos camiones son de su propiedad; y el 71% restante, alquila el medio de transporte siendo estos de diferentes capacidades (toneladas)

Figura 4.

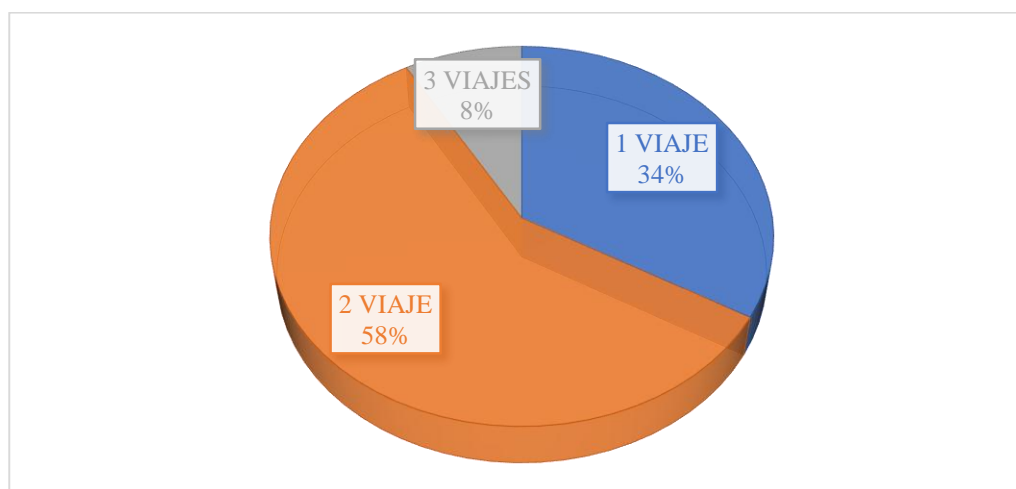
Cantidad de viajes que realiza por mes



Los comerciantes mayoristas realizan viajes mensuales de origen al Municipio de Cobija, el número de viajes es variable, 4 veces en un 25%, 3 veces al mes en un 42% y 2 veces por mes en un 33%. Para poder dejar el mercado abastecido semanalmente.

Figura 5.

Cantidad comprada semanalmente de manzanas y duraznos



En los viajes que se realizan semanalmente, las frutas representan el 30% del total de la carga, del 30% que representan las frutas, el 20% son duraznos y el 30% son manzanas. De acuerdo a los comerciantes encuestados, el 58% transportan en 2 viajes, el 34% transportan en 1 viaje y el 8% en 3 viajes.

Figura 6.

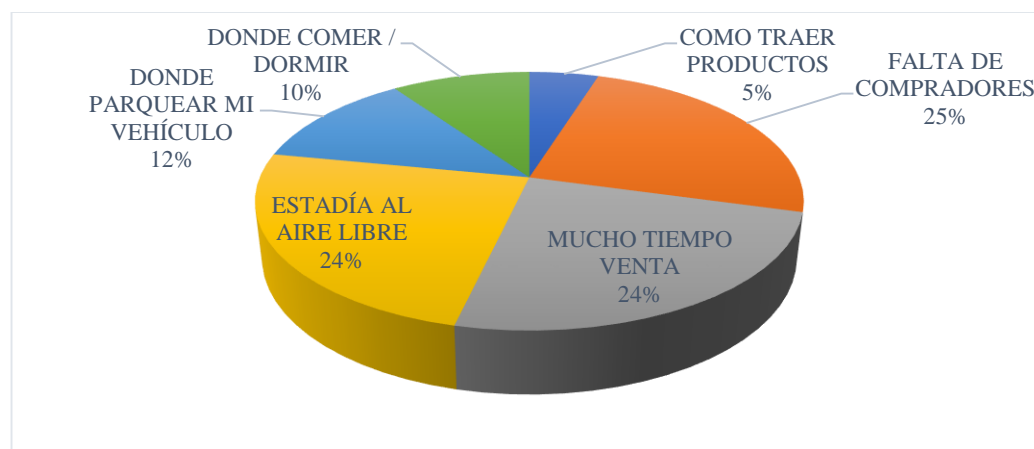
¿A quién venden sus productos?



Los comerciantes mayoristas refieren que venden sus productos a minoristas en un 35%, al consumidor final directamente en un 6% y a ambos clientes en un 59%.

Figura 7.

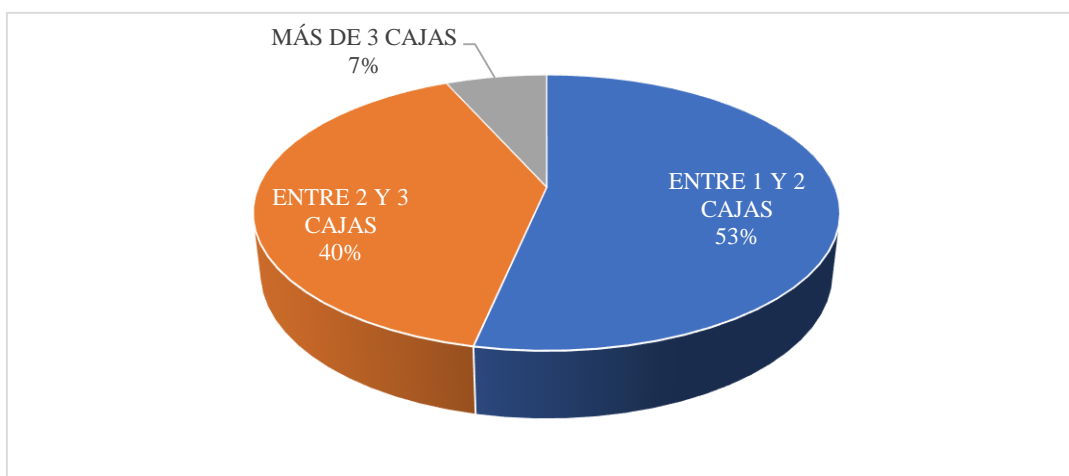
¿Cuáles son los principales problemas en el traslado de sus productos?



Los comerciantes mayoristas a la hora de vender sus productos o cuando lleguen estos presentan las siguientes dificultades, la estadía al aire libre en un 24%, no tener donde parquear sus vehículos 12%, mucho tiempo a esperar a que los productos se vendan el 24%, el 10% no tiene donde dormir o comer, el 25% indican que faltan compradores.

Figura 8.

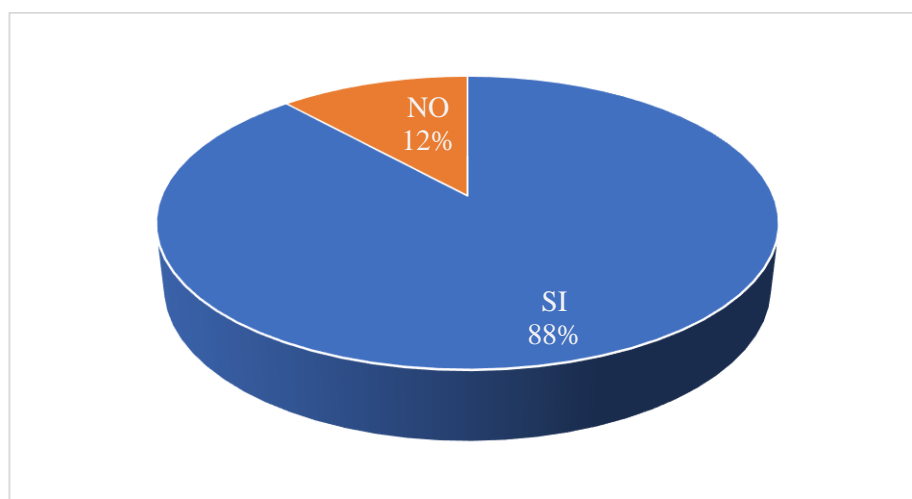
¿Cuál es la pérdida por viaje que tiene por los duraznos y manzanas?



Las pérdidas que los comerciantes mayoristas tiene en las frutas de las manzanas y los duraznos son entre 1 y 2 cajas en un 55%, entre 2 y 3 cajas 40% y un 7% más de 3 cajas.

Figura 9.

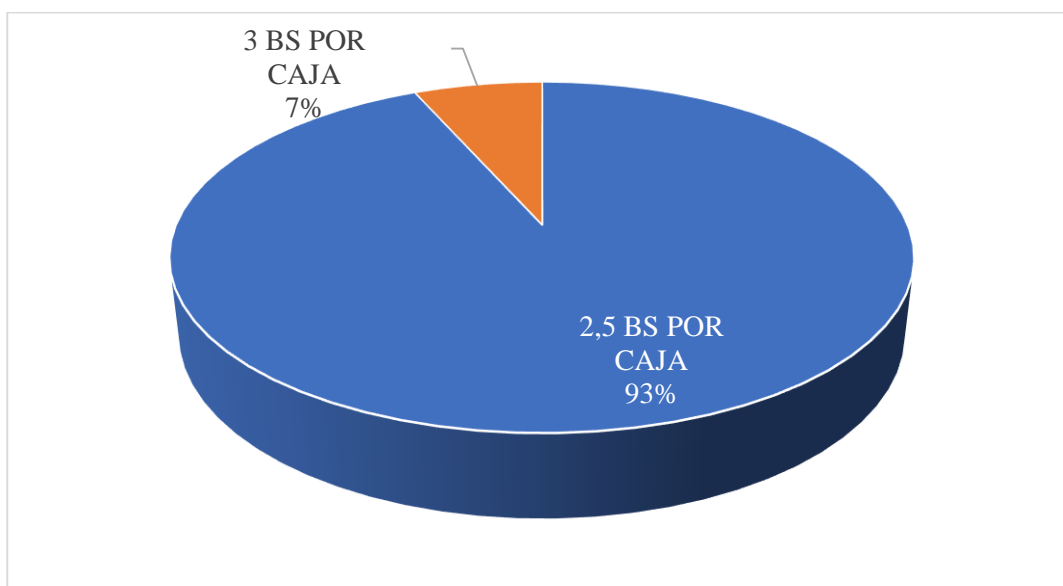
¿Estaría de acuerdo en utilizar un servicio de almacenamiento y conservación de sus productos?



El 88% de los comerciantes mayoristas encuestados estaría de acuerdo en utilizar el servicio de almacenamiento y conservación que le permitan reducir las pérdidas en las manzanas y duraznos.

Figura 10.

¿Cuánto podría pagar por este servicio?



El 93% de los comerciantes mayoristas refiere que puede pagar por este servicio hasta 2,50 Bs por caja; el 7% indicó que podría pagar 3 Bs por caja.

2.9. Estudio de mercado de la materia prima

2.9.1. Durazno

El durazno conocido como melocotón, es una drupa carnosa de agradable sabor y aroma. El fruto del duraznero presenta un alto porcentaje de fibras y carotenoides, asociado a su alto contenido de agua (85%). Es ideal para mantener regímenes alimenticios y dietas de adelgazamiento, por su bajo nivel calórico y alto contenido de carbohidratos. (Limachi Quispe & Soria Luque, 2021) Es un alimento liviano que favorece la función digestiva del hígado. En este sentido, contribuye con la producción de bilis, facilitando igualmente la absorción y descomposición de grasas. La tabla 7, detalla el valor nutricional, minerales y vitaminas del durazno.

Tabla 8.**Valor nutricional del durazno**

TABLA DE VALORES NUTRICIONALES DEL DURAZNO		VITAMINAS DEL DURAZNO	
Nutriente	Valor	Nutriente	Valor
Calorías	54.0 kcal	Vitamina C (Ácido ascórbico)	6.6 mg
Agua	86.6 g	Vitamina B1 (Tiamina)	0.024 mg
Hidratos de carbono	9.54 g	Vitamina B2 (Riboflavina)	0.031 mg
Proteínas	0.91 g	Vitamina B3 (Niacina)	0.806 mg
Grasa total	0.25 g	Vitamina B5 (Ácido pantoténico)	0.153 mg
Ceniza	0.43 g	Vitamina B6	0.025 mg
MINERALES DEL DURAZNO		Vitamina B12	0.0 mcg
Nutriente	Valor	Colina	6.1 mg
Calcio	6.0 mg	Betaína	0.3 mg
Hierro	0.25 mg	Folato (DFE)	4.0 mcg
Magnesio	9.0 mg	Vitamina A (RAE)	16.0 mcg
Fósforo	20.0 mg	Vitamina A (UI)	326.0 IU
Potasio	190.0 mg	Vitamina E (alfa-tocoferol)	0.73 mg
Sodio	0.0 mg	Vitamina D (D2 + D3)	0.0 mcg
Zinc	0.17 mg	Vitamina D (UI)	0.0 IU
Cobre	0.068 mg	Vitamina K1 (filoquinona)	2.6 mcg
Manganeso	0.061 mg	Dihidrofiloquinona	0.0 mcg
Selenio	0.1 mcg	HIDRATOS DEL CARBONO DEL DURAZNO	
Fluoruro	4.0 mcg	Nutriente	Valor
		Hidratos de carbono	9.54 g
		Fibra	1.5 g
		Almidón	0.0 g
		Azúcares totales	8.39 g

Nota: (Limachi Quispe & Soria Luque, 2021)

El consumo de durazno tiene múltiples beneficios para el ser humano, principalmente sobre el sistema nervioso, previniendo trastornos cardiovasculares y degenerativos. De igual forma contribuye con la regulación del sistema inmunológico, controlando los niveles de glucosa en la sangre y el colesterol.

Las características físicas de cada durazno tienen variaciones, pero en el estudio serán considerados los valores detallados en la tabla 8, principalmente por razones de cálculo.

Tabla 9.
Características físicas del durazno

Masa	130	gr	1,30E-04	TN	0,130 Kg
Volumen	135	cm ³	1,35E-04	M3	0,135 L

Nota: Datos obtenidos en <https://40jaiio.sadio.org.ar/sites/default/files/T2011/CAI/559.pdf>

La cosecha se realiza dependiendo el tipo de cultivo y tipo de durazno. En la tabla 9, se describen los meses al año de cosecha del durazno.

Tabla 10.
Temporada de cosecha del durazno

	ENE	FEV	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Cultivos tempraneros										■	■	
Cultivo de media estación	■	■										■
Cultivos tardíos			■	■								

Nota: (Aranibar Canaza, 2017)

2.9.1.1.Oferta del Durazno.

En Bolivia los mercados principales se encuentran en el eje troncal, La Paz, Cochabamba y Santa Cruz porque aglutinan el 76 % de la población urbana de Bolivia con una tendencia creciente. Son también estos departamentos donde el consumidor prefiere la fruta nacional y en especial la fruta criolla por considerarla de mejor sabor. El principal proveedor de esta fruta son los valles del Norte, pero la estacionalidad del producto hace que la fruta importada y de contrabando también se oferte en los diferentes mercados. Con respecto al departamento de Pando, específicamente en el Municipio de Cobija el mercado se abastece principalmente de fruta que viene del interior del país, es decir de la ciudad de La Paz, con el 0,5% de la producción nacional. (MACIA, 2009). En la tabla 10, se detalla la oferta nacional de durazno, considerando el 34,2% de pérdidas por cosecha, huerto y comercialización.

Tabla 11.
Oferta nacional del durazno por departamento

DEPARTAMENTO	PRODUCCIÓN(TM)								
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
CHUQUISACA	11 231	11 119	11 630	12 426	12 714	12 614	13 956	14 615	13 485
LA PAZ	9 180	9 934	10 486	10 989	11 242	12 456	12 469	13 057	12 206
COCHABAMBA	5 323	5 329	5 476	5 403	5 365	5 366	5 722	5 806	5 823
POTOSI	7 000	7 292	7 497	7 717	7 895	8 254	8 450	8 703	8 285
TARIJA	6 919	6 655	7 024	7 346	7 519	7 651	7 816	8 072	7 744
SANTA CRUZ	9 858	10 194	10 221	10 457	10 699	10 075	11 229	11 465	11 893
BOLIVIA	49 511	50 523	52 334	54 338	55 434	56 416	59 642	61 718	59 436

Nota: MDRyT, Elaboración UDAPRO

Como solo el 0,5% de la oferta de nacional de duraznos llega al mercado del Municipio de Cobija, en periodos de cosecha y cuando las condiciones climatológicas permiten el libre tránsito de vehículos (MACIA, 2009) con estas consideraciones, se determinará la oferta a ser estimada en el proyecto, detallados en la tabla 11.

Tabla 12.
Oferta del durazno para el Municipio de Cobija

OFERTA	TN/año
Producción para el mercado Cobija	61,03

Nota: Elaborado con base en (MACIA, 2009)

El proyecto solo considerará esta información, respecto a la importación no existen datos oficiales, y no se tomará en cuenta la internación ilegal de la misma.

2.9.1.2.Demanda del Durazno.

Realizando una encuesta a los comerciantes mayoristas del Municipio de Cobija, su obtuvo la oferta de duraznos en la actualidad, del mismo modo se pudo conocer las pérdidas que tienen por no contar con las condiciones adecuadas de almacenamiento de esta fruta. A continuación,

se presentan los datos en la tabla donde se puede observar que de acuerdo a la frecuencia de los viajes mensualmente se ofertan 6 TN de duraznos haciendo una suma anual de 72 TN aproximadamente. Otro dato importante para el proyecto es cuantificar las pérdidas que se tienen en esta fruta, mensualmente las perdidas alcanzan a 2,80 TN llegando a 33,60 TN anualmente.

Como muestran los datos aproximadamente, se pierde un 47% de esta fruta debido a los factores de almacenamiento, manipuleo y transporte principalmente.

Tabla 13.

Demanda para el durazno – Municipio de Cobija

	SEMANAL	MENSUAL	ANUAL
FRUTA (TN)	7,50	30,00	360,00
DURAZNOS (TN)	1,50	6,00	72,00
PERDIDAS	0,70	2,80	33,60

Nota: Elaborado con base en los resultados de la encuesta

2.9.1.3. Proyección de la demanda de durazno.

Para la proyección de la demanda se consideró el índice de crecimiento demográfico de la Municipio de Cobija, que según el INE es 6,5%, pero por factores sociales y económicos se utilizará como crecimiento de la demanda 1% anual hasta el año 3 y desde el año 4 se consideró una tasa de crecimiento del 0.3% hasta el año 10.

Tomando en cuenta como año base el 2022, se determinó la proyección para los próximos 10 años.

La proyección se calculó de la siguiente forma:

$$Demanda = Q_0(1 + i)^n$$

Tabla 14.**Proyección de la demanda de durazno para el proyecto**

PROYECCIÓN DEMANDA DURAZNO [TN]	
AÑO	CANTIDAD
1	61
2	62
3	62
4	62
5	63
6	63
7	63
8	63
9	63
10	63

2.9.2. Manzana

La manzana es una fruta crujiente, de carne blanca y piel roja, amarilla o verde. Tienen un sabor dulce moderado, sabor refrescante y cierta acidez que puede ser más o menos intensa de acuerdo al tipo de manzana. Representan entre el 1% y el 1,5% del peso de la manzana. Estos ácidos producen al metabolizarse un efecto alcalinizante (antiácido) en la sangre y los tejidos (la acidez favorece la inflamación y la aparición de enfermedades como el cáncer). Además, renuevan la flora intestinal, evitan las fermentaciones y actúan como dentífrico natural. (Limachi Quispe & Soria Luque, 2021)

Tabla 15.

Valor nutricional de la manzana

TABLA DE VALORES NUTRICIONALES DE LA MANZANA		VITAMINAS DE LA MANZANA	
Nutriente	Valor	Nutriente	Valor
Calorías	68.0 kcal	Vitamina C (Ácido ascórbico)	4.6 mg
Agua	83.9 g	Vitamina B1 (Tiamina)	0.017 mg
Hidratos de carbono	13.81 g	Vitamina B2 (Riboflavina)	0.026 mg
Proteínas	0.26 g	Vitamina B3 (Niacina)	0.091 mg
Grasa total	0.17 g	Vitamina B5 (Ácido pantoténico)	0.061 mg
Ceniza	0.19 g	Vitamina B6	0.041 mg
MINERALES DE LA MANZANA		Vitamina B12	0.0 mcg
Nutriente	Valor	Colina	3.4 mg
Calcio	6.0 mg	Betaína	0.1 mg
Hierro	0.12 mg	Folato (DFE)	3.0 mcg
Magnesio	5.0 mg	Vitamina A (RAE)	3.0 mcg
Fósforo	11.0 mg	Vitamina A (UI)	54.0 IU
Potasio	107.0 mg	Vitamina E (alfa-tocoferol)	0.18 mg
Sodio	1.0 mg	Vitamina D (D2 + D3)	0.0 mcg
Zinc	0.04 mg	Vitamina D (UI)	0.0 IU
Cobre	0.027 mg	Vitamina K1 (filoquinona)	2.2 mcg
Manganeso	0.035 mg	Dihidrofiloquinona	0.0 mcg
Selenio	0.0 mcg	HIDRATOS DE CARBONO DE LA MANZANA	
Fluoruro	3.3 mcg	Nutriente	Valor
		Hidratos de carbono	13.81 g
		Fibra	2.4 g
		Almidón	0.05 g
		Azúcares totales	10.39 g

Nota: (Limachi Quispe & Soria Luque, 2021)

Ayuda a eliminar los iones de sodio que causan la contracción de las arterias, aumento del volumen de sangre y retención de agua en los tejidos. Además, sustituye el sodio por el ion potasio, que normaliza la presión arterial y mejora el funcionamiento del corazón. La tabla 14, detalla el valor nutricional, minerales y vitaminas de la manzana.

La manzana es rica en pectina, un tipo de fibra soluble que no se absorbe en el intestino. Retiene el agua y se convierte en un gel que actúa como una emulsión que absorbe desechos en el intestino y facilita la eliminación de toxinas.

Tabla 16.**Características físicas de la manzana**

Masa	190	gr	1,9E-04	TN	0,19 Kg
Volumen	200,63	cm ³	2,006E-04	M3	0,20 L

Nota: Datos obtenidos en <https://docplayer.es/86401712-Densidad-de-las-frutas.html>

Tabla 17.**Calendario estimativo de producción de manzana**

	ENE	FEV	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Cultivos												

Nota: (Aparicio & Diaz, 2015)

2.9.2.1.Oferta de la manzana

En Bolivia, el cultivo de manzano se concentra en valles de los Departamentos de Cochabamba, Santa Cruz, La Paz, Chuquisaca, Tarija y Potosí. La superficie cultivada en Bolivia es de 450 hectáreas con un rendimiento promedio de 5,42 TN/ha. Del total de la producción un 75% se destina para el consumo en fresco y un 25% para transformación. La producción nacional solo cubre un 10,45% del consumo nacional. El 89,55 % proviene de importación ya sea de Chile o Argentina. (Panca, 2005). Para el año 2020, la importación llegó a incrementarse a 32.932,4 TN, cubriendo la demanda que fue 33.349 TN. (IBCE, 2021). En la tabla 17, se detalla la oferta nacional de manzana, sin considerar los datos de importación.

Solo el 0,5% de la oferta de manzana nacional e importada, es destinado al Municipio de Cobija, en periodos de cosecha y cuando las condiciones climatológicas permiten el libre tránsito de vehículos. Con estas consideraciones, para determinar la oferta a ser estimada en el proyecto se tomaron en cuenta los detallados en la Tabla 18.

Tabla 18.**Oferta de la manzana para el Municipio de Cobija**

OFERTA	TN
Oferta para el mercado Cobija	125

Nota: Elaborado con base en (MACIA, 2009)

2.9.2.2.Demanda de la manzana.

Realizando a encuesta a los comerciantes mayoristas del Municipio de Cobija, su obtuvo la oferta de manzanas actualmente, así como las pérdidas que tienen por no contar con las condiciones adecuadas de almacenamiento de esta fruta. A continuación, se presentan los datos en la tabla 18 donde se puede observar que de acuerdo a la frecuencia de los viajes mensualmente se ofertan 9 TN de manzanas haciendo una suma anual de 108 TN aproximadamente. Otro dato importante para el proyecto es cuantificar las pérdidas que se tienen en esta fruta, mensualmente las perdidas alcanzan a 1,76 TN llegando a 21,12 TN anualmente.

Como muestran los datos aproximadamente, se pierde un 20% de esta fruta debido a los factores de almacenamiento, manipuleo y transporte principalmente.

Tabla 19.**Demanda de la manzana para el Municipio de Cobija**

	SEMANAL	MENSUAL	ANUAL
FRUTA (TN)	7,50	30,00	360,00
MANZANAS (TN)	2,25	9,00	108,00
PERDIDAS	0,44	1,76	21,12

Nota: Elaborado con base en los resultados de la encuesta

2.9.2.3.Proyección de la demanda de la manzana.

Para la proyección de la demanda se consideró el índice de crecimiento demográfico de la Municipio de Cobija, que según el INE es 6,5%, pero por factores sociales y económicos se

utilizará como crecimiento de la demanda 1% anual hasta el año 4 y desde el año 5 se consideró una tasa de crecimiento del 0.10% hasta el año 10.

Tomando en cuenta como año base el 2022, se determinó la proyección para los próximos 10 años.

La proyección se calculó de la siguiente forma:

$$Demanda = Q_0(1 + i)^n$$

Tabla 20.

Proyección de la demanda de la manzana para el proyecto

PROYECCIÓN DEMANDA MANZANA [TN]	
AÑO	CANTIDAD
1	125
2	126
3	128
4	129
5	129
6	129
7	129
8	129
9	129
10	129

2.10. Mix marketing

2.10.1. *Producto*

El servicio de conservación de frutas manzanas y duraznos, en el Municipio de Cobija.

2.10.1.1. Nombre del producto o servicio

El nombre del producto o servicio es muy importante, de ello depende la aceptación y posicionamiento en el mercado. Es por esto que se toma la decisión de que el nombre del servicio será “Planta Conservadora de Manzanas y Duraznos Fresfrut”, tiene relación con el servicio, es fácil de pronunciar y de recordar.

2.10.1.2. Logo

El logo de la Planta Conservadora de manzanas y duraznos “Fresfrut” es la cara del servicio ante el mercado objetivo, representa la conservación de frutas manzanas y duraznos que está a disposición de los comerciantes mayoristas y minoristas.

Figura 11.

Propuesta de Logo del servicio



2.10.1.3. Diseño del producto o servicio

El servicio se presenta a los comerciantes mayoristas y minoristas de frutas, manzanas y duraznos del Municipio de Cobija; garantizando un servicio de calidad.

2.10.2. Precio

El precio del servicio será determinado de acuerdo a los costos de operación de la planta de conservación, detallados en el CAPITULO VII. ESTUDIO ECONÓMICO.

2.10.3. Plaza

El servicio está principalmente dirigido a los comerciantes mayoristas que son los encargados de repartir a mercados, supermercados y tiendas de barrio del Municipio de Cobija, que son los lugares de comercialización para la población en general.

2.10.4. Promoción

Se promociona con la finalidad de informar acerca de la presencia del servicio en el mercado.

Para esto se ha considerado:

- Crear páginas en las redes sociales
- Publicidad por redes sociales
- Participar en ferias informativas

CAPÍTULO III. TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN

El tamaño del proyecto se determina con la finalidad de analizar la incidencia de la inversión respecto a los costos, la estimación de la rentabilidad con su implementación.

La localización tiene un efecto condicionador sobre la tecnología utilizada en el proyecto, tanto las restricciones físicas que importa como por la variabilidad de los costos de operación y capital de las distintas alternativas tecnológicas asociadas con cada ubicación disponible. El análisis de la ubicación del proyecto puede realizarse en dos etapas: la selección de una macro localización y, dentro de esta, la de la micro localización definitiva.

3.1. Tamaño.

El tamaño óptimo es aquel que se hace mínimo el costo capital por unidad producida durante toda la vida útil de la planta. (Urtecho Aguilar, 2019)

El método que se utilizó para determinar el tamaño del proyecto es el método numérico con demanda creciente, que determina el tamaño recomendado en número de unidades del proyecto considerando la demanda actual, la vida útil del equipo, factor de escala¹.

Para determinar el periodo óptimo, se utiliza la siguiente formula:

$$\frac{1}{(1+r)^n} = 1 - \left[2 \left(\frac{1-\alpha}{\alpha} \right) \left(\frac{r}{r+2} \right)^{(N-n)} \right]$$

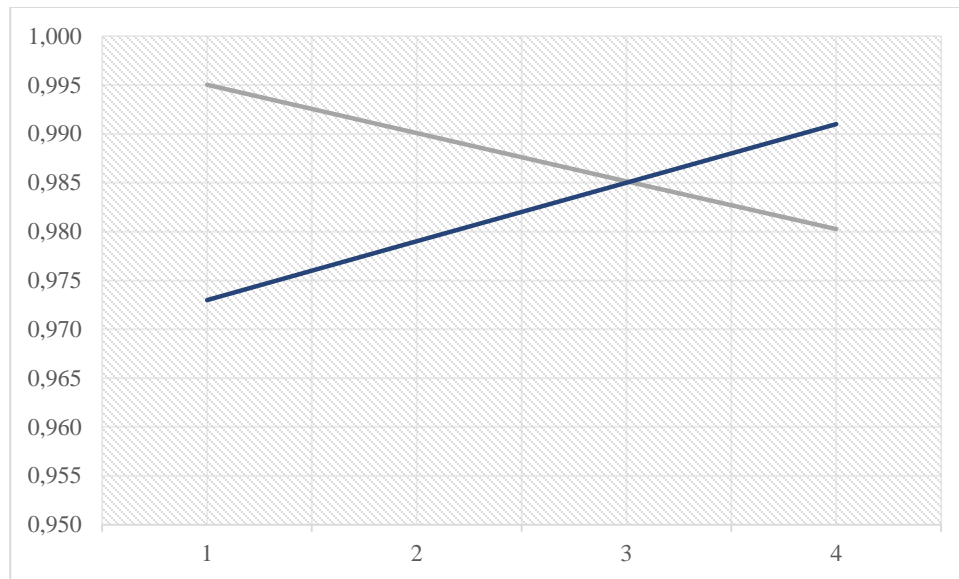
$n \rightarrow$ Periodo óptimo

$\alpha \rightarrow$ factor escala

$N \rightarrow$ Vida útil del proyecto

$r \rightarrow$ % de crecimiento de la demanda

¹ Factor de escala. - Se considera de la siguiente forma: Países Industrializados 100%, Países Semindustrializados 60% (Ecuador), Países en vías de Desarrollo 10%. (Urtecho Aguilar, 2019)

Figura 12.**Periodo óptimo****3.1.1 Tamaño óptimo**

Para ello se utiliza la siguiente formula, para determinar primeramente el número óptimo de unidades de producción:

$$D_n = D_0(1 + r)^n$$

Donde:

D_n → número de unidades óptimas

D_0 → número de unidades año base

r → % de desarrollo de la demanda

n → periodo óptimo

Durazno:**Tabla 21.****Proyección de la demanda de durazno para el proyecto**

PROYECCIÓN DEMANDA DURAZNO [TN]	
AÑO	CANTIDAD
1	61

$$D_n = D_0(1 + r)^n$$

$$D_n = 62.85 \cong 63$$

El factor tiempo optimo señala un tamaño de cámara de conservación óptimo de 63 TN de duraznos anuales.

Manzana:**Tabla 22.****Proyección de la demanda de la manzana para el proyecto**

PROYECCIÓN DEMANDA MANZANA [TN]	
AÑO	CANTIDAD
1	125

$$D_n = D_0(1 + r)^n$$

$$D_n = 128.79 \cong 129$$

El factor tiempo optimo señala un tamaño de cámara de conservación óptimo de 129 TN de manzanas anuales.

3.2.Localización.

La localización tiene por objeto analizar los diferentes lugares donde es posible ubicar la planta conservadora de manzanas y duraznos, con el fin de establecer el lugar que ofrece los máximos beneficios de conservación y almacenamiento, al mejor precio, es decir donde se maximice la rentabilidad. Por ello la decisión acerca de dónde ubicar el proyecto no solo obedece a criterios

económicos, sino también a estratégicos, institucionales e incluso, de percepción. En este estudio se tomaron en cuenta dos aspectos:

La macrolocalización la cual consiste en evaluar el sitio que ofrece las mejores condiciones para la ubicación del proyecto, en el espacio rural y urbano de alguna región.

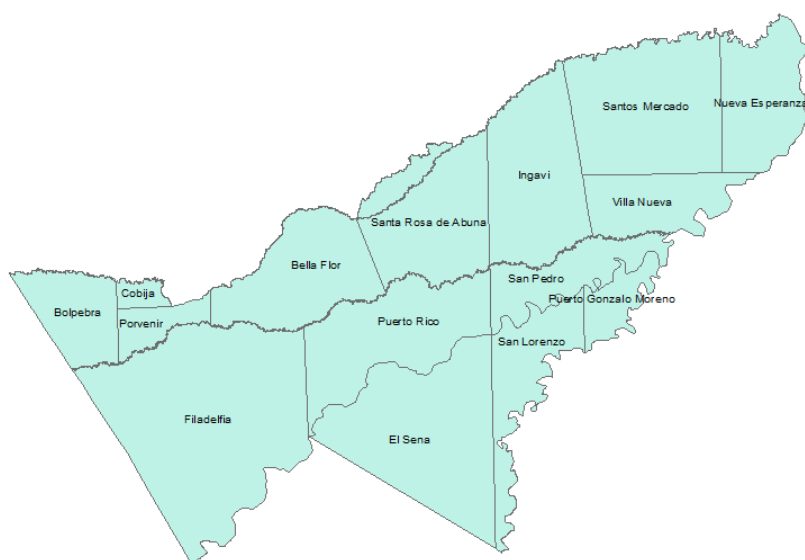
La microlocalización, que es la determinación del punto preciso donde funcionará la planta de conservación de manzanas y duraznos dentro del municipio, y en ésta se hará la distribución de las instalaciones en el terreno elegido.

3.2.1. Macrolocalización.

El proyecto se desarrollará en el Municipio de Cobija, capital de la provincia Nicolás Suárez y ciudad capital del departamento de Pando, ubicada al norte de Bolivia, porque tienen la mayor concentración de la población.

Figura 13.

Departamento de Pando

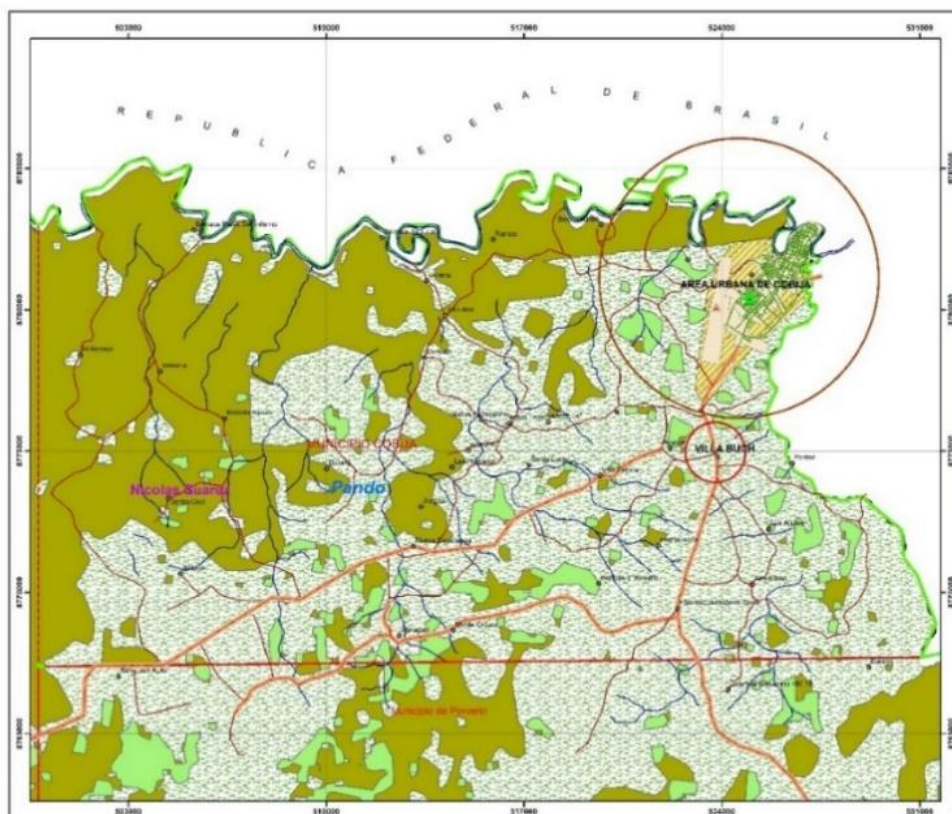


Nota: (Instituto Nacional de Estadística , 2020)

En la figura a continuación se muestra el mapa de la región metropolitana, con amplia zona de expansión agropecuaria constituida por comunidades y propiedades individuales, y un área de bosques secundarios remanentes.

Figura 14.

Mapa del área urbana del Municipio de Cobija



Nota: Plan territorial de desarrollo integral 2016 – 2020 Gobierno Autónomo Municipal de Cobija

3.2.2. Microlocalización.

Según Cáceres (2012) consiste en hacer comparaciones entre las alternativas de zonificación que tenemos, para seleccionar la zona que ofrece mayores ventajas para el proyecto.

- 1) Vías de comunicación
- 2) Precios de la manzana y durazno
- 3) Distancia a los centros de consumo
- 4) Mano de Obra
- 5) Comunicaciones rápidas y eficientes (internet)
- 6) Servicios básicos (agua, energía eléctrica y alcantarillado)

La vinculación terrestre del Municipio con el resto del país solo es posible mediante la vía troncal Cobija - Puerto Copacabana, que se conecta en el Beni con Peña Amarilla y el Chorro, siguiendo por Santa Rosa y Yucumo hacia la ciudad de La Paz. Varios tramos de esta vía, son intransitable especialmente durante la época de lluvias. La llegada de las frutas se realiza por la vía troncal, que conecta al municipio de Porvenir con la ciudad de Cobija.

3.2.2.1. Determinación de microlocalización

Se determina la localización física de la planta, tomando en cuenta dos terrenos disponibles en diferentes zonas de la ciudad de Cobija por el método de evaluación por puntos.

- Terreno 1: Barrio 6 de agosto
- Terreno 2: Carretera a Porvenir

Tabla 23.

Localización por puntos

Factores	Peso	Terreno 1		Terreno 2	
		Calf.	Pond.	Calf.	Pond.
1) Vías de comunicación	0,10	8	0,8	9	0,9
2) Precios de manzana y durazno	0,25	4	1	9	2,25
3) Distancia a los centros de consumo	0,20	5	1	5	1
4) Mano de Obra	0,20	7	1,4	8	1,6
5) Comunicaciones rápidas y eficientes	0,10	8	0,8	7	0,7
6) Servicio de agua y alcantarillado	0,15	8	1,2	6	0,9
	1,00		6,2		7,35

La calificación cualitativa por puntos de los terrenos planteados para el desarrollo del proyecto asigna el mayor puntaje al terreno número dos, ubicado en la carretera al Porvenir, con una puntuación de 7.35, superior en comparación con la alternativa “terreno 1”, el mismo que cuenta con mejores vías de acceso, el abastecimiento de fruta será realizado con mayor facilidad, servicios de energía eléctrica, agua e internet, por lo que se determina como la mejor elección de la localización para la edificación de la planta.

En la figura a continuación se observa una fotografía del terreno y el plano catastral.

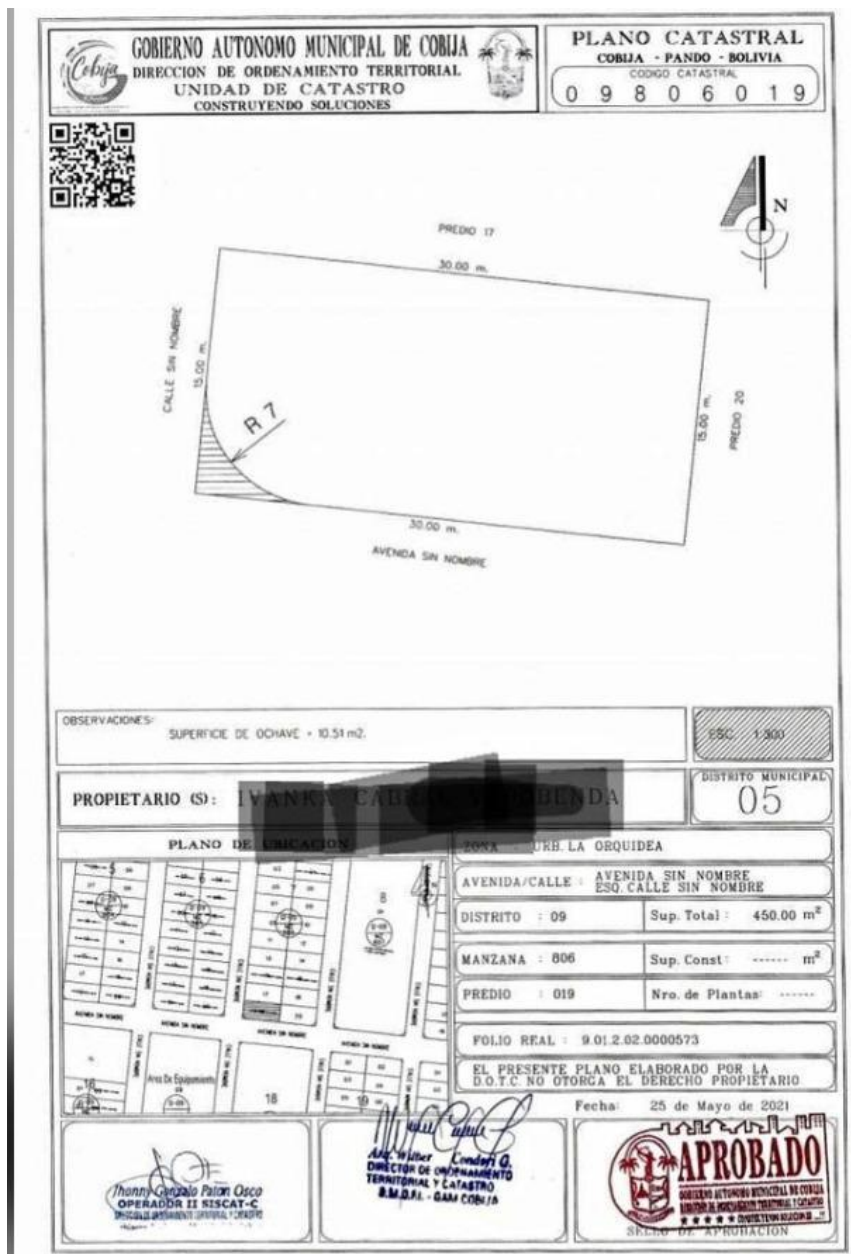
Figura 15.

Imagen fotográfica



Figura 16.

Plano catastral del terreno



CAPÍTULO IV. ESTUDIO TÉCNICO DE LA INGENIERÍA DEL PROYECTO

4.1.Instalaciones Frigoríficas en las Industrias Agroalimentarias

4.1.1. Conservación por frío o frigorífica

La conservación por frío se basa solo en la aplicación de temperaturas que se encuentren próximas a los 0°C, sin que intervengan otros agentes que afecten el metabolismo.

4.1.1.1.Tipos de conservación frigorífica según la utilidad del frío utilizado:

Refrigeración: la temperatura de la fruta se mantiene entre -1 y 8 °C y prolonga unos días o semanas la vida útil de las mismas.

Congelación: la temperatura de la fruta se reduce por debajo de su punto de congelación con lo que una proporción elevada del agua que contiene cambia de estado, formando cristales de hielo. Prolonga durante semanas e incluso meses la vida útil de los alimentos. (Marchant, 2019)

4.1.1.2.Tipos de conservación frigorífica según la velocidad a la que tiene lugar la formación de estos cristales

Congelación lenta: se realiza a temperaturas del orden de -15 a -25 °C; en la cual el proceso de formación de cristales de hielo dura por varias horas.

Congelación rápida o ultra congelación: se lleva a cabo a temperaturas del orden de -35 °C, y en la cual, el proceso de transformación del agua en cristales de hielo dura unos minutos (como máximo 120 minutos). Este tipo de congelación conserva mucho mejor la estructura original de la fruta ya que los cristales de hielo formados son mucho más pequeños y no lesionan las células de los tejidos de los alimentos. (Marchant, 2019)

Los aspectos a considerar son:

- a) Temperatura
- b) Humedad
- c) Recirculación del aire

d) Ventilación

a) Temperatura

La temperatura de conservación debe ir referida a un estado de madurez determinado, a una duración de conservación concreta y a una determinada variedad; por lo tanto, a la hora de elegir la temperatura de conservación se deben considerar los siguientes aspectos:

- *Especie*: cada especie, incluso una variedad de la misma fruta, tendrá una determinada temperatura para su adecuada conservación.
- *Estado de madurez*: el grado de madurez de las frutas influirá en la temperatura a utilizar durante la conservación.
- *Periodo de conservación*: La temperatura variará con el período de conservación pretendido; así, si se pretende una larga conservación habrá que operar con unas temperaturas más bajas que cuando se pretenda una conservación más corta, siempre a igualdad de otras condiciones.

Un último aspecto a considerar es la forma y rapidez con que se va enfriar la fruta; en este caso, según la especie, la variedad, sensibilidad a alteraciones, etc. se puede adoptar: la conservación a temperatura constante; la conservación a temperatura programada inminente o decreciente. (Marchant, 2019)

b) Humedad

El fenómeno de la transpiración que presentan las frutas, hace que estas pierdan parte de la cantidad de agua que contienen. La humedad del ambiente que rodea a la fruta es el factor que influye directamente en la transpiración de esta, es por ello, que se debe tener un equilibrio entre la humedad que tiene la fruta y la humedad del aire en el que se encuentra inmerso, de no ser así podría darse el crecimiento de microorganismos (causantes de la acelerada descomposición), si es que existiera condensación, o caso contrario, una deshidratación de la fruta. (Genaro, 2007)

Por lo tanto, es recomendable considerar una humedad relativa que oscila entre el 87 y 95%. Valores inferiores implican pérdidas de peso importantes.

Con una humedad relativa del 80 a 85%, la pérdida diaria de agua por cada tonelada métrica de fruta suele oscilar entre los 400 y los 450 gramos (en 6 meses de conservación representarán de 73 a 83 Kg de pérdidas totales solo por este concepto)

Por otra parte, la proporción de agua perdida decrece con el tiempo, de tal manera que en el segundo mes es aproximadamente de la del primero y, durante el tercero, ya apenas llega al de pérdidas del primero, para luego mantenerse bastante ante, con pérdidas iguales o algo inferiores a las del tercer mes; a diferencia, de las pérdidas al inicio de la conservación, proviene de la diferencia que hay entre la tensión de agua de los frutos recién recolectados y la que existe en la a. En estas condiciones, la transpiración es muy activa. (Genaro, 2007)

La experiencia de los diferentes autores y de algunas empresas, indican que es más difícil alcanzar las humedades adecuadas cuanto más vacía está la cámara. Según Durán (1983), en una cámara con menos del 60% de carga es prácticamente imposible la humedad relativa adecuada sin operaciones correctivas.

c) Recirculación del aire

La recirculación se refiere a la circulación de un circuito cerrado, por el interior de la cámara bajo la acción de los ventiladores. Para una recirculación adecuada es necesario, principalmente para el aire, los siguientes hechos:

- Rápido enfriamiento de la fruta. El aire es el vehículo de las calorías evacuadas por los frutos hacia el equipo de refrigeración; cada metro cúbico de aire lleva, aproximadamente, una caloría hacia el evaporador o una frigoría de éste hacia el ambiente de la cámara
- Mezclar y homogeneizar la temperatura y la humedad de la cámara, eliminando o reduciendo zonas o sectores de la misma con microclimas particulares, con temperatura, humedad y concentración de gases diferentes a los deseados. Deben evitarse zonas de aire estancado o muerto
- Agitar el aire que se crea en el entorno de los frutos y con él, los gases de respiración derivados del metabolismo de los frutos y que pueden ser causa de maduraciones rápidas, podredumbres, etc.

d) Ventilación

Llevarla a cabo es indispensable en la conservación de agrios (por el alto desprendimiento de etileno), no ocurriendo lo mismo con la mayoría de la fruta sometida a conservación.

En el metabolismo de los frutos se producen sustancias como anhídrido carbónico, ácido alfa-

farnaseno, etileno, aceites esenciales, etc, que, al acumularse, pueden resultar nocivas o influir en la aparición de enfermedades, una maduración y podredumbres aceleradas.

El desprendimiento de etileno a temperaturas próximas a los 0°C y sólo en casos de entrar a la cámara, fruta demasiado madura a 3 o más grados, puede ser necesaria su eliminación.

La ventilación es mejor realizarla cuando la temperatura del ambiente este cercana a la temperatura de la cámara para no ocasionar grandes desvíos en la temperatura de conservación.

Atmósfera controlada

La atmósfera controlada es una técnica frigorífica de conservación en la que se interviene modificando la composición gaseosa de la atmósfera en una cámara en frío conservación, en la que se realiza un control de regulación de las variables físicas del ambiente (temperatura, humedad y circulación del aire). Se entiende como atmósfera controlada (AC) la conservación de un producto hortofrutícola, generalmente, en una atmósfera empobrecida en oxígeno (O₂) y enriquecida en carbónico (CO₂). (Pinto Mosquera, de la Vega, & Cañarejo, 2016)

Esta técnica asociada al frío, acentúa el efecto de la refrigeración sobre la actividad vital de los tejidos, evitando ciertos problemas fisiológicos y disminuir las pérdidas por podredumbres. La acción de la atmósfera sobre la respiración del fruto es mucho más importante que la acción de las bajas temperaturas. Esta atmósfera controlada incrementa las reacciones bioquímicas provocando una mayor lentitud en la respiración, retrasando la maduración, estando el fruto en condiciones latentes, con la posibilidad de una reactivación vegetativa una vez puesto el fruto en aire atmosférico normal.

Como ya se mencionó, la Atmósfera Controlada se basa en:

- Bajas temperaturas
- Bajos contenidos en O₂
- Altos contenidos en CO₂

Las ventajas de los frutos conservados bajo esta técnica con respecto a la conservación convencional son:

- Período de conservación más largo
- Las pérdidas de peso son inferiores gracias a la reducción de la intensidad respiratoria y

la menor transpiración

- El fruto evoluciona lentamente, manteniendo el aspecto y la calidad originales.
- Bajo los elementos en los que se basa este método, se reduce la polución de microorganismos causantes de podredumbre.
- Al salir de la cámara, los frutos mantienen la frescura un mayor tiempo además que resisten a las manipulaciones.

Por tales razones, se consideró este método en el proyecto.

Con respecto a la temperatura se debe señalar que después de cargada la cámara, ésta debe alcanzar lo antes posible las condiciones del régimen de conservación, que, en lo que se refiere temperatura será el de temperatura constante. La puesta en régimen de gases es indispensable que se haga con frutos completamente fríos, prácticamente a temperatura de conservación.

En lo que a humedad se refiere, por diversas causas citadas anteriormente (menor transpiración de la fruta y humedad relativa es alta en la cámara), no se encontraron registros de problemas humedad en Atmósfera Controlada, por lo que, salvo raras excepciones, todo son ventajas.

En atmósfera controlada son usuales porcentajes de humedad relativa que oscilan entre el 90 y 95%, óptimos para la consecución de una buena calidad y una muy reducida pérdida de peso.

En Atmósfera Controlada toma mucha importancia la recirculación del aire dentro de la cámara, dado que conviene la homogeneización y mezcla de los agentes que intervienen, por ejemplo, el CO₂ tiende a caer a las capas bajas de la cámara.

Naturalmente, en atmósfera controlada, la ventilación o renovación del aire no es posible dadas las características del sistema.

En Atmósfera Controlada se obtiene mayor efectividad en el proceso de conservación de frutas, al madurar los frutos consumen O₂ y desprenden CO₂. Si esto ocurre en un ambiente herméticamente cerrado, el oxígeno se irá reduciendo y el anhídrido carbónico aumentando, en consecuencia, estos dos gases tienden a crear una atmósfera favorable para una larga conservación.

El tiempo necesario para reducir el porcentaje de O₂ a los límites deseados (de 21% a 2-3%) es el que se denomina “tiempo de puesta a régimen”. Este tiempo depende de la intensidad

respiratoria propia de la variedad, de su estado de maduración y de la temperatura.

Cuando el nivel de CO_2 empieza a subir más de lo debido, interviene un equipo “descarbonizador” o “absorbedor” que reduce el CO_2 a un nivel adecuado. Los excesos de CO_2 se pueden eliminar con un quemador de oxígeno (convertidor o reductor).

Aunque las inversiones para construir cámaras de Atmósfera controlada son mayores a las necesarias para construir cámaras de conservación, los beneficios son muy claros en su efecto en el de la vida. Atmósfera Controlada es un método relativamente nuevo actualmente aún se realizan investigaciones con diferentes variedades de fruta.

Por este motivo el proyecto contará con cámaras de Atmósfera Controlada. Las cámaras pueden ser bien utilizadas para varios tipos de fruta con simples niveles de concentración de los gases y la temperatura, que son controlados por un equipo de control computarizado.

Atmósfera modificada

Esta técnica consiste en la conservación de frutas, ya sea entera o cortada bajo films plásticos con una permeabilidad definida. Su fundamento se basa en el cambio de las condiciones gaseosas iniciales del entorno inmediato del producto como consecuencia de su metabolismo y la barrera semipermeable que supone el embalaje

La diferencia entre esta técnica y la de Atmósfera Controlada consiste en que aquí no se produce un control externo de la concentración que rodea al fruto, sino que la atmósfera depende de un equilibrio dinámico entre la del metabolismo del fruto y la permeabilidad del film utilizado.

Los frutos mantienen un intercambio continuo con la atmósfera ya que su metabolismo continuo aún luego de haber sido recolectados. Al ser encerrados en un embalaje plástico, el proceso de respiración modifica la composición de la atmósfera interna inicial, empobreciéndose en O_2 y enriqueciéndose en CO_2 y vapor de agua.

Después de un período inicial de adaptación a las nuevas condiciones atmosféricas se establece un equilibrio dinámico entre los gases producidos endógenamente por el fruto y los gases del medio ambiente que lo rodea. En este equilibrio, el porcentaje de consumo de O_2 y el desprendimiento de CO_2 equivalen al porcentaje de salida de estos gases a través del embalaje a una temperatura determinada. Estos intercambios, fruto — microambiente y microambiente — atmósfera externa, se producen simultáneamente, por lo tanto, es necesario analizar los

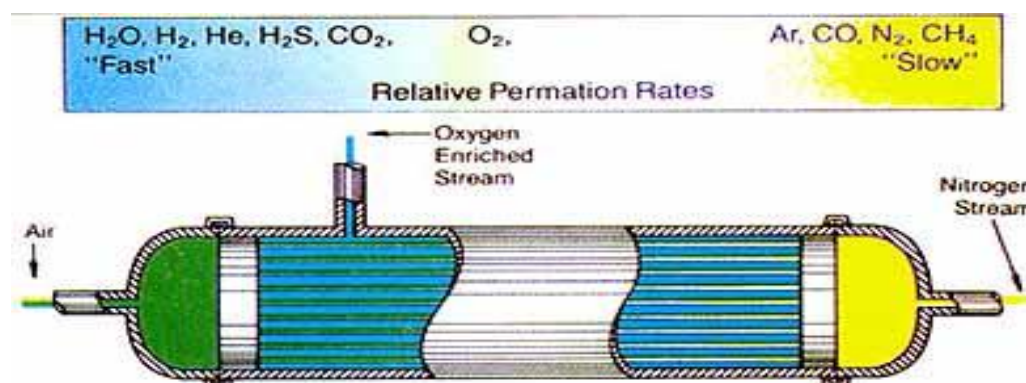
siguientes aspectos:

- Intensidad de absorción de oxígeno por el fruto equivalente al flujo total de entrada de oxígeno en la bolsa.
- Intensidad de emisión de CO_2 por parte del fruto equivalente al flujo total de salida de CO_2 a través del plástico.

La intensidad respiratoria del fruto, características de permeabilidad film, temperatura y humedad relativa determinan las condiciones de equilibrio de O_2 y CO_2 dentro del embalaje. Los parámetros anteriores rolan el acondicionamiento del fruto creando un equilibrio de gases en el interior del embalaje sobre el que no se puede intervenir, a diferencia de la Atmósfera Controlada.

Figura 17.

Intercambiador de calor



Nota: <https://www.ceramicsrefractories.saint-gobain.com/pt/news-articles/heat-exchangers-your-questions-answered>

Factores que influyen en la atmósfera de equilibrio

Intensidad respiratoria

La respiración del fruto interviene en los niveles de O_2 y CO_2 de la atmósfera de equilibrio y en el período de tiempo transcurrido hasta la estabilización. Cuanto mayor sea el desprendimiento y consumo de CO_2 y O_2 , más se tardará en lograr el equilibrio.

Temperatura

La intensidad respiratoria aumenta en función directa con la temperatura. Estos incrementos se tornan más significativos cuanto mayor es la temperatura de conservación del fruto.

Permeabilidad del film

Nuevos tipos de materiales y sistemas de aplicación, han permitido la utilización de films plásticos en diferentes áreas de la industria agroalimentaria. La posibilidad de nuevas formas de envasado de frutas y hortalizas ha conducido a la modificación de las características de los films en base a diferentes factores: materia base y combinaciones diferentes en la formación de laminados, espesor, microporosidad y micro perforaciones, modificación de las características básicas, etc.

Manipulando las características del film se logra modificar su permeabilidad, transmisión del vapor de agua, resistencia y facilidad de sellado.

En la actualidad se dispone de varios tipos de films para envasado de productos alimentarios, sin embargo, pocos se utilizan en la manipulación de frutos frescos. Entre los más empleados están: PVC, polietileno, polipropileno y poli estireno. Estos polímeros tienen rangos de permeabilidad muy amplios, desde films que impiden el intercambio gaseoso hasta permeabilidades muy elevadas debido a los tratamientos del film o su material constitutivo. Una vez conocida la actividad metabólica del producto y fijada la temperatura de conservación será necesario seleccionar el film de permeabilidad adecuada que asegure la atmósfera modificada óptima en el interior del embalaje. Anteriormente se utilizaban solamente plásticos de permeabilidad selectiva, es decir, con permeabilidades específicas o selectivas para cada uno de los gases generados en el interior del embalaje. Últimamente se están utilizando films micro perforados que tienen la particularidad de presentar la misma permeabilidad frente al O_2 y CO_2 por lo que se denominan de “permeabilidad no selectiva”. Su utilización ha permitido reducir las grandes modificaciones de la atmósfera interna que se producían con los films anteriores.

Efectos negativos de la atmósfera modificada

La exposición de las frutas a niveles de O_2 y CO_2 fuera de los límites de tolerancia propios de cada especie puede inducir otros desórdenes fisiológicos, aparte de la respiración anaerobia, relacionados con maduraciones anormales en frutos climatéricos, pardeamientos internos y

manchas o moteados marrón en la piel².

El exceso de humedad relativa que se puede formar en el interior del envase puede favorecer el desarrollo de ciertos agentes patógenos debido a la película de agua que se forma por condensación sobre la superficie interna del film y del fruto.

Ventajas de la aplicación de la Atmósfera Modificada

Aunque las ventajas y límites de esta técnica de conservación son prácticamente las mismas que presenta la Atmósfera Controlada, existen algunas diferencias relevantes. Mientras que la Atmósfera Controlada se utiliza mayoritariamente durante largos períodos de tiempo de conservación, con un control riguroso de la composición de la atmósfera del recinto donde se encuentra el producto, la Atmósfera Modificada implica un reajuste inicial de la concentración de los gases presentes en el embalaje, que depende de la intensidad respiratoria del producto, la temperatura y la permeabilidad del film, mantiene una humedad relativa alta que evita la deshidratación del producto y que se utiliza fundamentalmente durante períodos cortos de conservación.

Las principales ventajas que ofrece la Atmósfera Modificada, según Zapata (1996) son:

- Aumento de los períodos de tiempo pre y climatérico del fruto, lo que permite realizar el envasado del mismo en un estado fisiológico más cercano a la madurez sensorial.
- Reducción de los efectos del etileno en los frutos climatéricos y retraso de la senescencia.
- Limitación de la pérdida de peso y disminución de los procesos de arrugamiento de los tejidos.
- Mantenimiento de la textura del producto.
- Disminución más lenta de los contenidos de azúcares, ácidos y vitamina C.
- Retraso en la degradación de clorofilas y síntesis de pigmentos
- Limitación total o parcial de alteraciones fisiológicas, como daños por frío, escaldado, pardeamientos, etc.

² Nuevas tecnologías de conservación de frutas y hortalizas, M Zapata, P Segura (1996)

- Reducción del desarrollo de microorganismos, por la acción fungistática y bactericida del CO₂

Además de estos efectos beneficiosos, existen otros imputables a la presencia del film polimérico en el sistema de envasado y que son:

- Reducción de daños superficiales debido a la supresión de contacto entre el producto y el material del envase de transporte.
- Mejora de la seguridad sanitaria, reduciendo el riesgo de contaminación de los productos durante la comercialización y distribución.
- Eliminación total o parcial de los efectos negativos de la acción de la luz.
- Disminución de la propagación de enfermedades microbianas entre bolsas debido a la barrera física que supone el film.
- Facilidad de identificación.

El método de Atmósfera Modificada es bastante nuevo y las investigaciones recién se están empezando con varios tipos de fruta, por lo tanto, las especificaciones que se tienen al momento no son completamente confiables y no están disponibles para todas las variedades. Otra desventaja de la atmósfera modificada es que las especificaciones, en cuanto al tipo de film a utilizar, varían bastante entre variedades lo que hace que este sistema no sea muy flexible y que por otro lado sea más costoso.

Durante la temporada de abundancia de las diversas frutas el mercado se asemeja bastante a una competencia perfecta, ya que, la oferta es muy grande, los ofertantes son muchos y el precio está regido por el mercado. Durante la temporada de escasez, el mercado se torna en un oligopolio en el que existen pocos ofertantes, la demanda es mayor a la oferta y los precios los ponen los pocos ofertantes a su voluntad.

4.2. Características Técnicas del bien o servicio

Teniendo en cuenta que la fruta permanece mucho tiempo fuera del árbol antes de no ser comercializada, hay que crear un entorno “ideal” donde conseguir un estado de letargo que ayude a retardar su envejecimiento conservando al máximo sus cualidades tanto físicas como

químicas.

Para llegar a este estado ideal de conservación de la fruta se requiere un sistema de atmósfera controlada. En este sistema se debe controlar principalmente el grado de Oxígeno en el ambiente, la temperatura, el Dióxido de Carbono que se genera, la presión y la humedad. El presente proyecto, se basa en la conservación de la fruta, pero esta conservación debe lograr mantener todas sus características técnicas y naturales, Así cuando la fruta sea consumida, ésta parezca fresca como cuando está de temporada.

Los tipos de fruta que se comercializarán deberán mantener sus características después del período de conservación, para que puedan comercializarse como si fueran de temporada.

Las características fisicoquímicas de las frutas, varían de una región a otra, por esa razón solo se tratará de conservar la fruta de la forma más fresca posible, sin entrar en detalles técnicos y químicos de cada una de ellas.

En este proyecto se analiza y se describe cada uno de los diferentes factores que influyen en la conservación de la fruta, detallados anteriormente, y se escoge el mejor sistema que se adapta a las necesidades dentro de las alternativas que existen hoy en día en el mercado. Debido al buen resultado y al alto coeficiente de conservación que se consigue, se ha determinado el sistema de atmósfera controlada para realizar la conservación de la fruta en la planta.

4.3. Análisis de Requerimiento, Selección de Tecnología y descripción del proceso

El principal requerimiento de la planta es poder almacenar y conservar una cantidad determinada de duraznos y manzanas, de propiedad de los comerciantes de fruta, a fin de reducir sus pérdidas por factores ambientales.

Por lo tanto, es necesario conocer el volumen total de fruta a almacenar en las cámaras de conservación como datos principales de diseño.

Tabla 24.**Volumen Total de fruta a almacenar**

Fruta	Cantidad (1Tn=1000Kg) Kg	Densidad de carga (kg/m3)	Volumen (m3)
Manzana	129000	950	134
Durazno	63000	962	66
Volumen Total			200

Como se observa en la tabla 24, se ha realizado el cálculo del volumen total requerido para el almacenamiento de las frutas a través de la fórmula:

$$d = \frac{m}{V} \rightarrow V = \frac{m}{d}$$

Obteniendo de esta manera un volumen total de almacenamiento de:

$$V = 200 \text{ m}^3$$

Este volumen es anual, tanto de manzanas como de duraznos. Para el cálculo y dimensionamiento de las cámaras se consideró que las frutas llegan semanalmente.

Tomando en cuenta que cada cámara tendrá dimensiones estándar de acuerdo a especificaciones técnicas, áreas para el desplazamiento del operario, espacio para la manipulación de las cajas con frutas y el tamaño óptimo calculado en volumen se tendrá:

DURAZNO:

Altura	2,50 m
Ancho	3,50 m
Longitud	3,50 m
Volumen 1 Cámara	30,62 m³

MANZANA:

Altura	2,50 m
Ancho	4,50 m
Longitud	4,50 m
Volumen 1 Cámara	50,63 m³

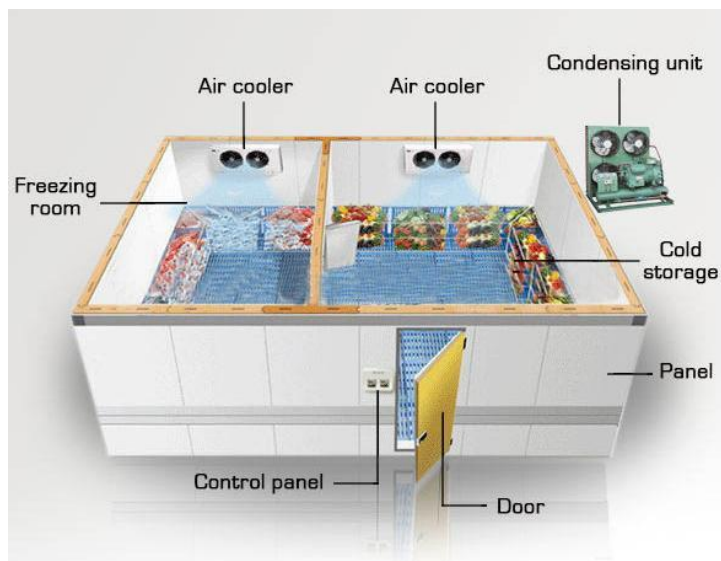
El número de cámaras a utilizar en el proyecto son 2 para atmosfera controlada.

Superficie total de cámaras (AC): 32,5 m².

Volumen total de cámaras (AC): 81,24 m³.

Figura 18.

Cámara frigorífica en método de atmosfera controlada



Nota: Fuente: <http://dicasdamega.blogspot.com/2018/03/atmosfera-controlada-no-armazenamento.html>

Por otra parte, se considera que la fruta llega a la planta de conservación a temperatura ambiente. Para poder conservarla en las cámaras de atmósfera controlada, sin que en ésta se produzca un cambio brusco de las condiciones creadas, deberá pasar por un proceso de refrigeración. Por esta razón se consideran, también, las cámaras de pre refrigeración.

En las cámaras no se mezclarán las frutas, por lo que los duraznos y las manzanas nunca se almacenarán en la misma cámara.

De acuerdo a los datos de la oferta sabemos que en los meses de octubre, noviembre y marzo llega el durazno en una cantidad correspondiente al 60 % (de acuerdo a la Tabla 9), por lo tanto, se estima que llegará para pre a refrigeración; 34,80 TN de durazno.

Realizando el mismo procedimiento para la manzana, los meses en que esta llega en mayor proporción a Cobija son mayo, junio y Julio con una cantidad de 60% (de acuerdo a la Tabla 16) el cual sería 77,40 TM de manzanas.

El tamaño de las cámaras de pre refrigeración se realiza de la misma forma que las cámaras de atmósfera controlada, se toma la densidad de carga de cada uno de los productos almacenar y la cantidad de fruta que entra en la central mensual, de acuerdo a lo estimado.

Tabla 25.

Volumen Total de fruta a almacenar

Fruta	Cantidad (1Tn=1000Kg) Kg	Densidad de carga (kg/m ³)	Volumen (m ³)
Manzanas	77400	950	81,47
Duraznos	34800	962	36,63
Volumen Total			118,10

Tabla 26.

Volumen Total de fruta a almacenar

Cámara de Pre refrigeración	Altura (m)	Ancho(m)	Longitud (m)	Volumen (m ³)
Manzanas	2,5	4,5	4,5	50,62
Duraznos	2,5	3,5	3,5	30,62
Volumen Total				81,24

El área de las cámaras de pre refrigeración es **32,5 m²**.

De esta forma se obtiene las dimensiones de las cámaras de atmósfera controlada y de pre refrigeración, para iniciar con el proceso de conservación.

Considerando que se utilizaran cajas plásticas de 20 kg. Como se observa en la figura a continuación.

Figura 19.

Cajas plásticas



Al área de almacenamiento, considerando el desplazamiento, mobiliario, área de reposo de las frutas, será para el almacenamiento serán 250 cajas por cámara.

4.3.1. Rotación de manzanas

La capacidad de conservación de las manzanas es relativamente alta, son frutos con una capacidad alta de producción de etileno lo que hace necesario controlar que la concentración de ese gas no aumente excesivamente durante la conservación.

Las cámaras de frío mantendrán las manzanas a temperatura ligeramente superior a 0°C, la temperatura óptima varía entre -1°C y 3°. La humedad relativa a que se mantiene en estos recintos es del 90 al 95%.

A pesar de su buena capacidad de conservación, tienden a perder calidad cuanto más tiempo pasa. La sensación de ‘harinosidad’ en las manzanas aumenta con la conservación. Se debe a que la pectina, sustancia que se encuentra entre las células, cementándolas, se degrada, quedando las células ‘sueltas’.

En manzanas se recomienda la composición de la atmósfera controlada de menos del 0.5% de dióxido de carbono y de 1.5 a 2.0% de oxígeno. En estas condiciones, el almacenamiento puede llegar hasta los 4 meses.

Tomando en cuenta las características que debe tener la cámara de conservación y el tiempo máximo de almacenamiento de las manzanas, el espacio máximo destinado para el área de almacenamiento específicamente de la cámara de almacenamiento de manzanas tendrá una rotación de fruta de 3 veces al año.

4.3.2. Rotación de duraznos

Para los duraznos, la atmósfera controlada que han sido empleada con éxito corresponde a intervalos entre 1 y el 2% de dióxido de carbono y entre el 1.5 al 2.0% de oxígeno. En estas condiciones, la duración del almacenamiento puede llegar hasta 3 meses.

Tomando en cuenta las características que debe tener la cámara de conservación y el tiempo máximo de almacenamiento del durazno, el espacio máximo destinado para el área de

almacenamiento específicamente; la cámara de almacenamiento de duraznos tendrá una rotación de fruta de 4 veces al año.

4.4. Descripción del proceso de Conservación y Almacenamiento

A continuación, se describe el proceso de conservación y almacenamiento de manzanas y duraznos propuesto:

4.4.2. Recepción de fruta

Las manzanas y duraznos llegan a la planta, para posteriormente ser almacenada temporalmente.

4.4.3. Selección de la fruta

Una vez que se realiza la recepción de las manzanas y duraznos, se procede a una selección manual, constituida por un operario y el responsable de planta, que hacen un control visual de la fruta, verificando las características.

4.4.4. Limpieza o lavado y desinfectado

Una vez seleccionada la fruta, se procede al lavado y desinfectado; lavado, porque la fruta se tiene que librar de cualquier objeto extraño que contenga, además de pasar por una solución desinfectante (5 ml de hipoclorito de sodio en 1 litro de agua por cada medio kilo de fruta, durante 5 minutos) para que la proteja de microorganismos durante el proceso de conservación. (Ministerio de Salud - Perú, 2019)

4.4.5. Secado superficial

El secado tiene por objetivo, el mantener seca la corteza de la fruta una vez limpiada y desinfectada, el secado pasará por una brisa de aire con lo que el producto se queda seco y listo para ser conservado.

4.4.6. Servicio de Almacenamiento

Se lo realiza luego del secado, se utilizarán cajas de colores para identificar a los dueños de la mercadería, posteriormente se transportará la fruta a las cámaras de pre conservación.

4.4.7. Conservado

La fruta es trasladada a las cámaras de conservación que deben estar perfectamente aisladas, selladas herméticamente, para garantizar el adecuado conservado de las manzanas y duraznos.

4.4.8. Entrega

Una vez cumplido el tiempo de conservado, la fruta es llevada a un almacén temporal para que pueda ser dispuesta por su propietario.

4.5. Diagrama de flujo del proceso

El proceso no involucra la transformación de una materia prima, solo contempla la conservación de la misma mediante técnicas frigoríficas.

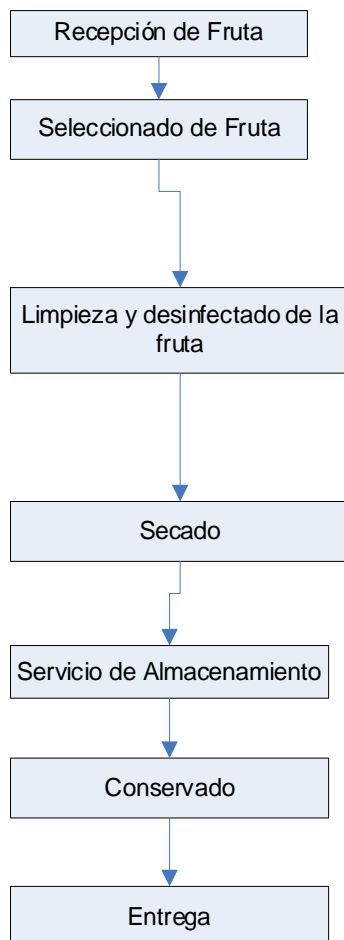
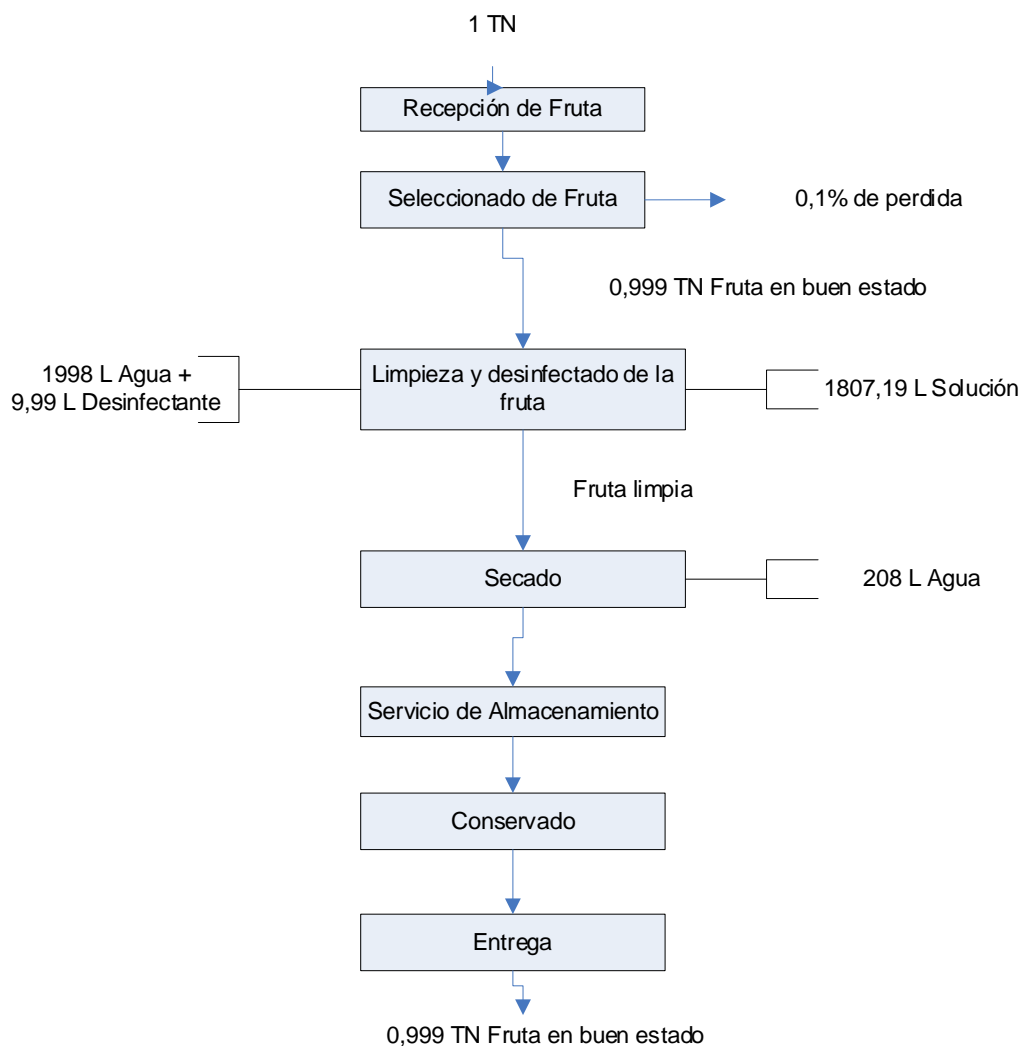
Figura 20.**Diagrama de flujo del proceso de conservación**

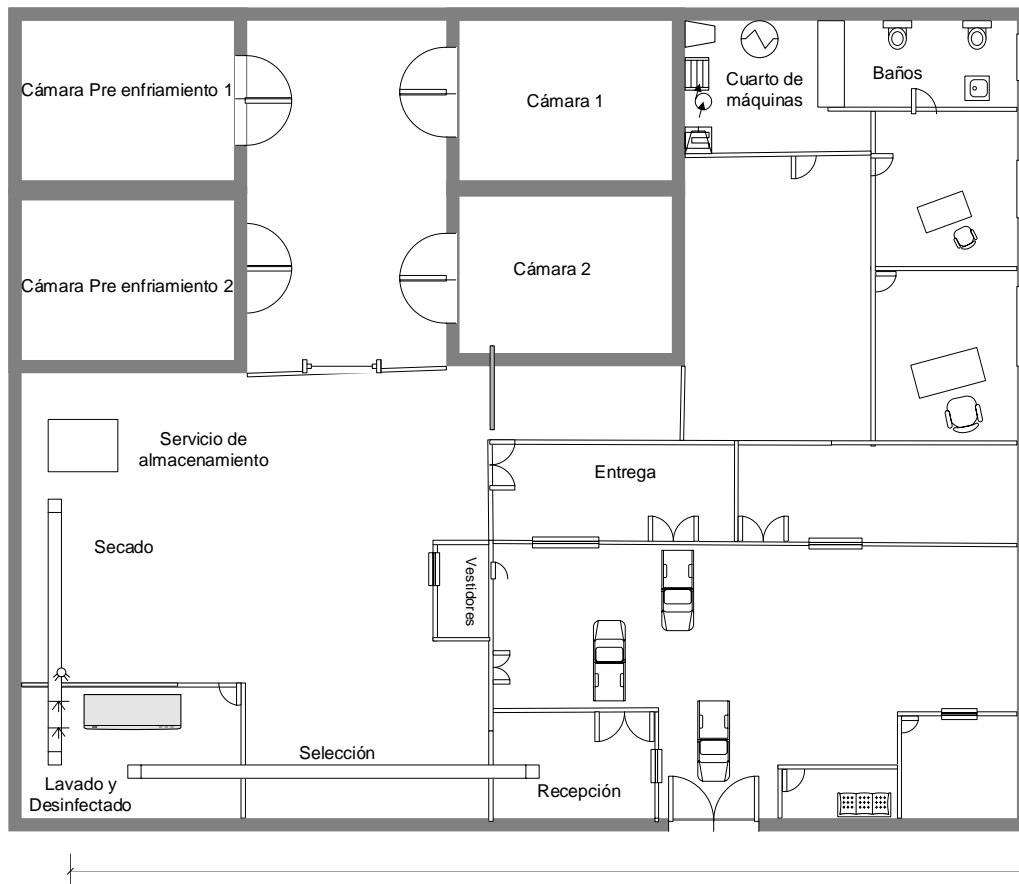
Figura 21.
Balance de masa



4.6. Distribución en Planta

A continuación, se observa la distribución propuesta para las cámaras de conservación y los principales ambientes de la planta conservadora de manzanas y duraznos.

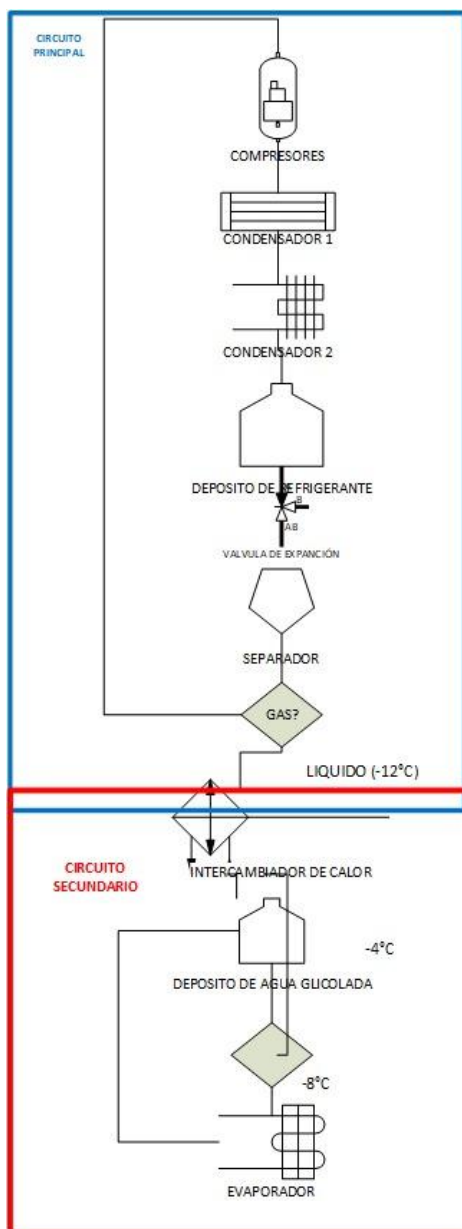
Figura 22.
Lay Out propuesto



4.7. Descripción de producción de frío

Figura 23.

Esquema para la producción de frío



4.8. Requerimiento Energético

El requerimiento energético se refiere a la potencia necesaria para el correcto funcionamiento de la planta.

Tabla 27.

Requerimiento energético

N°	EQUIPO	CÓDIGO	CAPACIDAD (KW)
Circuito principal			
1	COMPRESOR C-01	C-01	564,000
2	COMPRESOR C-02	C-02	433,000
3	CONDENSADOR	CO-01	724,400
4	CONDENSADOR	CO-02	724,400
5	INTERCAMBIADOR DE CALOR	IC-01	1103,500
Circuito secundario			
6	BOMBA	BC-01	3,000
7	BOMBA	BC-02	3,000
8	BOMBA	BC-03	3,000
9	EVAPORADOR	EV-01	18,663
10	EVAPORADOR	EV-02	18,663
11	REDUCTOR DE OXIGENO	RO-01	44,000
12	ABSORBEDOR ANHIDRIDO CARBÓNICO	ACO2-01	2,600
TOTAL, REQUERIMIENTO KW POR DIA			182.11

4.9. Balance de térmico.

El cálculo de las necesidades frigoríficas de las cámaras de conservación, es una operación rutinaria y que resulta repetitiva, puesto que siempre intervienen las mismas consideraciones de

datos y evaluaciones básicas. Los cálculos detallados de las cargas térmicas y de las necesidades de frío comportan frecuentemente la necesidad de utilización de tablas que permiten simplificar y obtener de un modo casi directo las estimaciones pertinentes. Por otro lado, hay que tener en cuenta las necesidades de efectuar el desescarche de los evaporadores y es por este motivo que la potencia frigorífica de la máquina deberá ser determinada para una duración de funcionamiento que no será en todo caso de 24 horas por día, sino siempre menor. Así pues, es práctica habitual para las cámaras frías utilizadas en refrigeración con temperaturas de funcionamiento superiores a 0°C estimar la duración horaria del grupo frigorífico en 16 horas por día, lo cual supone un tiempo de 8 horas diarias, suficientemente amplio para proceder al desescarche del evaporador, por el método que sea, siendo el más rentable el que no requiere aporte de energía calorífica, como resulta evidente.

Para mantener fría una cámara y todo lo que contiene, es necesario extraer el calor inicial y después el que pueda ir entrando en la cámara, por bien aislada que esté.

La carga total de una instalación frigorífica es el número de frigorías que deben obtenerse, o dicho de manera más correcta, la cantidad de calorías que deben extraerse a fin de mantener la temperatura deseada en la cámara, nevera o recinto a enfriar. Dicha cifra procede del total de calor que entra en el espacio a refrigerar por el conjunto de las causas siguientes:

⇒ Pérdida a través de las paredes (Prerefrigeración: 13663,2 Kcal – Conservación: 31.320 Kcal))

⇒ Aire exterior (27.768 Kcal)

⇒ Pérdida por reacción y renovación de aire en frutas (Manzanas: 2.733,88 Kcal – Duraznos: 6.537,85 Kcal)

Tabla 28.

Calores específicos para la conservación de fruta

Frutas	Temperatura recomendada °C	Ce (0°C) Kcal/Kg°C	H-R %	Coef. Respiración (Kcal/Kg.)
Manzanas	2 a 6	0,92	80/85	0,41
Duraznos	1 a 3	0,92	85/90	0,55

Fuente: https://sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2016-10-04_08-30-5636696.pdf

De acuerdo a los cálculos realizados para 1 TN de manzanas y 1 TN de duraznos, el calor perdido en las cámaras de pre refrigeración y conservación serán los siguientes, detallados por fruta:

Pre refrigeración Manzanas: $Q= 44.165,08$ Kcal

Perdidas de calor por hora: $2760.32 \frac{Kcal}{h} = 10950 \frac{BTU}{h}$

Pre refrigeración Duraznos: $Q=47.969,05$ Kcal

Perdidas de calor por hora: $2998.06 \frac{Kcal}{h} = 11800 \frac{BTU}{h}$

Conservación Manzanas: $Q=61.821,88$ Kcal

Perdidas de calor por hora: $3863.87 \frac{Kcal}{h} = 15300 \frac{BTU}{h}$

Conservación Duraznos: $Q=65.625,25$ Kcal

Perdidas de calor por hora: $4101.58 \frac{Kcal}{h} = 16300 \frac{BTU}{h}$

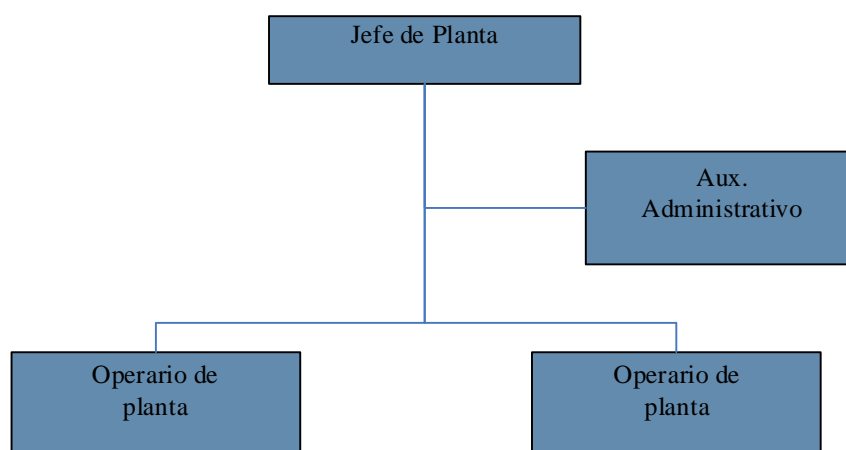
CAPÍTULO V. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL Y CATEGORIZACIÓN AMBIENTAL

5.1. Organigrama

El organigrama propuesto se describe a continuación en la siguiente figura.

Figura 24.

Organigrama propuesto



5.2. Manual de funciones

En el manual de funciones se detallan los requisitos para la contratación del personal y habilidades necesarias para desarrollar cada función, desde el gerente general hasta los operarios, conjuntamente se describe cada una de las funciones que deben desempeñar en sus respectivos puestos de trabajo, los horarios laborales con los que deben cumplir y el salario que percibirá cada uno de acuerdo al cargo que ocupe. Anexo A.2.

5.3. Categorización ambiental

En las figuras a continuación se detalla el RAI, en el cual la categorización ambiental de acuerdo al RASIM es 4; por tanto, no requiere ningún Plan de Mitigación adicional. (Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero, 2004)

1

RAI

FORMULARIO DE REGISTRO AMBIENTAL INDUSTRIAL (RAI)
No. 00000000

SECCIÓN INICIAL

Código del registro

Fecha de registro:

Registro nuevo

Modificación

Renovación

Marcar con una X en los Círculos y en los otros espacios para describir la información solicitada

Seccion A

INFORMACIÓN QUE DEBE SER PROPORCIONADA POR EL REPRESENTANTE LEGAL

1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD INDUSTRIAL

1.1 Nombre de la Unidad Industrial

1.1.1 Proyecto

1.1.2 En Operación

1.1.3 Ampliación

1.1.4 Diversificación

1.2 Razón Social

1.2.1 Domicilio legal

1.2.2 Teléfono/Fax

1.2.3 E-mail

1.3 Representante Legal

NOMBRE:

Documento Identidad:

1.4 Actividades desarrolladas:

Rubros de actividad	Código CAEB
Preparación, elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	15131

1.5 Dirección de la Unidad Industrial

1.6 Municipio

1.7 Departamento

2. INFORMACIÓN TÉCNICA DE LA UNIDAD INDUSTRIAL**2.1 MATERIAS PRIMAS, INSUMOS Y MATERIALES (Anexo de la Página 5)****2.2 CONSUMO DE AGUA, ENERGÍA ELÉCTRICA, COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES**

Descripción	Cantidad Anual	Unidad
A) AGUA	4092.66	Litros
B) ENERGÍA ELÉCTRICA	434	KWh
C) OTRA ENERGÍA	----	
D) COMBUSTIBLES	----	
GAS NATURAL	----	
DIESEL	----	
E) OTRO COMBUSTIBLE	----	
F) LUBRICANTES	----	

2.3 POTENCIA INSTALADA

Potencia instalada KW-DIA.

2.4 PRODUCTOS Y SUB PRODUCTOS OBTENIDOS (Llenar en anexo de la Página 6)**2.6 INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS****2.6.1 Fuente de provisión de agua:**

Red pública Pozo Otros

2.6.2 Energía eléctrica:

Potencia instalada de red pública KVA

Potencia instalada de generación propia KVA

2.6.3 Descargas de efluentes industriales:

Conexión al alcantarillado SI NO

Lugar de descarga de efluentes

Pozo séptico

3

2.6.4 Conexión de gas natural:

SI NO

2.6.5 Servicio de residuos sólidos:

SI NO

Lugar de disposición de residuos

Botadero municipal – relleno sanitario municipal

2.6 DATOS DEL PERSONAL EMPLEADO

Número de empleados de la Unidad Industrial

2.7 DATOS DE SUPERFICIE

Superficie ocupada de las instalaciones [m²]

90

Superficie total del predio [m²]

300

2.7 ANEXOS

Se incluyen los siguientes documentos.

Nota de Solicitud de Inscripción

Fotocopia de documento de identidad de la persona natural o del representante legal.

Croquis de ubicación de la Unidad Industrial.

Tres Copias del Formulario **RAI** (Registro Ambiental Industrial)

2.8 DECLARACIÓN JURADA

La suscrita como Representante Legal de la Unidad Industrial que se registra, doy fe de la veracidad de la información detallada en el presente documento y asumo la responsabilidad sobre la misma.

Nombre:

N.º Cédula de identidad: 372724 L.P.

Lugar y fecha: Cobiya, 10 de junio del 2022

Firma:

.....

4

**A) INFORMACIÓN QUE DEBE SER COMPLETADA POR LA INSTANCIA AMBIENTAL DEL
B) GOBIERNO MUNICIPAL.**

Datos de Registro Catastral

Coordenadas geográficas (UTM)

3. USO DE SUELO MUNICIPAL

Residencial Exclusiva: Residencial Mixta: Industrial Mixta:

Industrial Exclusiva: Rural: Parque Industrial:

Otro (especificar)

¿Localización de acuerdo con el Plan de Ordenamiento Urbano y Territorial?

SI NO

4. LICENCIAS

Licencia Municipal de Funcionamiento: N° Año

Licencia Ambiental: N° Año

5. CLASIFICACIÓN POR RIESGO DE CONTAMINACIÓN

Código de Subclase CAEB	CIRC (Categoría)

CATEGORIZACIÓN FINAL: 4

Resolución Administrativa N°/.....

Vistos y considerando

El formulario presentado por el representante legal de la unidad industrial.....
..... Para su inscripción en el Registro Ambiental Industrial (RAI) y su categorización.

Que, el Formulario de RAI y los documentos adjuntos han sido revisados por el departamento técnico de esta instancia.

Que, se ha procedido conforme establecen los Artículos 21, 22,23 del Decreto Supremo 26736 de 30 de julio de 2002, Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero.

Por tanto,

El suscrito.....de la instancia ambiental
en uso de sus facultades legales establecidas en el Capítulo III del DS 26736.

Resuelve:

Registrar a la Unidad Industrial.....
con el Código de Registro No., en el Registro Ambiental Industrial (RAI), otorgándole la Categoría..... De conformidad a lo establecido en el DS 26736.

Regístrese, comuníquese y archívese.

Sello de la instancia

Firma y aclaración de firma

ANEXO SOBRE INFORMACIÓN TÉCNICA DE LA UNIDAD INDUSTRIAL**2.1 MATERIAS PRIMAS, INSUMOS Y MATERIALES**

Rubro	Descripción	Cantidad diaria	Cantidad Anual	Unidad
Preparación, elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	Desinfectante	7.75 litros	1859.05	Litros

2.4 PRODUCTOS Y SUB PRODUCTOS OBTENIDOS

Rubro	Descripción	Unidad	Capacidad Instalada (unidades/día)	Porcentaje Utilizado (%)



CAPÍTULO VI. PLAN DE INVERSIONES

6.1. Inversión inicial en activo fijo y diferido

Actualmente, el proyecto se encuentra en fase de estudio, por lo que no cuenta con maquinaria, equipos, mobiliario e infraestructura, de esta manera es que la inversión se realizará en los aspectos ya mencionados para la puesta en marcha.

6.1.1. Maquinarias y equipos

La maquinaria y equipos necesarios para la puesta en marcha de la planta, se detallan a continuación.

Tabla 29.

Inversión en maquinaria y equipos

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Vida útil	VALOR RESIDUAL = (Porcentaje del costo total) 40 %	
						Depreciación Anual	Valor residual
Transportador de rodillos	PZA	1,00	7 000,00	7 000,00	8	875,00	2 800,00
lavadora	PZA	1,00	1 200,00	1 200,00	8	150,00	480,00
Secador	PZA	1,00	7 000,00	7 000,00	8	875,00	2 800,00
atomizador desinfectante	PZA	1,00	2 000,00	2 000,00	8	250,00	800,00
Intercambiador de calor	PZA	1,00	7 500,00	7 500,00	8	937,50	3 000,00
Absorbedor de CO2	PZA	1,00	2 500,00	2 500,00	8	312,50	1 000,00
Convertidor de O2	PZA	1,00	2 500,00	2 500,00	8	312,50	1 000,00
Evaporador	PZA	1,00	5 000,00	5 000,00	8	625,00	2 000,00
Bomba	PZA	3,00	1 800,00	5 400,00	8	675,00	2 160,00
Compresor	PZA	2,00	3 500,00	7 000,00	8	875,00	2 800,00
Condensador	PZA	2,00	4 000,00	8 000,00	8	1 000,00	3 200,00
Puertas herméticas	PZA	2,00	20 000,00	40 000,00	8	5 000,00	16 000,00
Monta carga	PZA	1,00	23 000,00	23 000,00	8	2 875,00	9 200,00
COSTO TOTAL				118 100,00		14 762,50	47 240,00

6.1.2. Mueblería y equipamiento

La mueblería y equipamiento para el área administrativa y del personal se detalla a continuación.

Tabla 30.

Inversión en mobiliario

<u>VALOR RESIDUAL = (Porcentaje del costo total)</u>								
35 %								
Nº	Descripción	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Vida útil	Depreciación Anual	Valor residual
PLANTA DE CONSERVACION								
1	escritorios de siete cajones de madera	pza	2	2 625,00	5 250,00	10	525,00	1 837,50
2	estantes de madera con puertas de madera inferiores	pza	1	2 100,00	2 100,00	10	210,00	735,00
3	Sillas giratorias semi ejecutivas	pza	2	2 450,00	4 900,00	10	490,00	1 715,00
4	sillas de espera	pza	2	100,00	200,00	10	20,00	70,00
5	Casilleros metálicos con seis puertas	pza	1	2 500,00	2 500,00	10	250,00	875,00
6	Celulares	pza	2	1 470,00	2 940,00	10	294,00	1 029,00
7	Computadoras portátiles	pza	2	5 000,00	10 000,00	10	1 000,00	3 500,00
8	Impresora Epson tinta continua	pza	1	2 500,00	2 500,00	10	250,00	875,00
COSTO TOTAL					30 390,00		3 039,00	10 636,50

6.1.3. Terrenos y edificaciones

El proyecto no cuenta con un terreno ni una infraestructura donde se pueda instalar la maquinaria y equipos. Es necesario adquirir un terreno que estará ubicado en la Carretera al Porvenir.

Tabla 31.

Inversión en terreno e infraestructura

COSTOS DE INVERSIÓN: TERRENOS (Bs)

Nº	Ítem	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Vida Útil	Depreciación Anual	Valor Residual
1	Compra terreno	m2	300	500,00	150 000,00	N/A	N/A	150 000,00
COSTO TOTAL					150 000,00		N/A	150 000,00

COSTOS DE INVERSIÓN: EDIFICACIONES (Bs)

Nº	Ítem	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Vida Útil	Depreciación Anual	Valor Residual
1	Obras de infraestructura y construcción	m2	90,00	1 500,00	135 000,00	40,00	3 375,00	118 125,00
COSTO TOTAL					135 000,00		3 375,00	118 125,00

6.2. Inversión En Capital De Operación

El capital de operación contempla los recursos que requiere el proyecto para atender las operaciones de producción y comercialización de bienes y servicios. Comprende el monto de dinero que se precisa permanentemente para dar inicio al ciclo productivo y cubrir los costos del proyecto en su fase de funcionamiento. En otras palabras, es el capital adicional con el que se debe contar para que comience a funcionar el proyecto, esto es, financiar la producción antes de percibir ingresos. Se debe tener en cuenta que el primer trimestre operación la empresa no recibirá dinero dado que recién se estará comenzando la conservación de las primeras frutas.

Tabla 32.
Capital de trabajo

Gastos	Anual
Mano de Obra producción	144 534,00
Sueldos Administración	38 259,00
Insumos	4 331,22
Suministros	383,89
Gastos de administración	7 288,00
TOTAL	194 796,11
CAPITAL DE OPERACION POR DIA	541,10
DIAS NECESARIOS ANTES DE RETORNOS POR VENTAS	180
CAPITAL DE OPERACION INICIAL (Bs)	97 398,05

6.2.1. Inversiones

El costo de inversión total se realiza en el año cero, para el inicio y ejecución del proyecto.

Tabla 33.

Resumen de inversiones

Descripción	Costo Total	Valor Residual	Depreciación anual
Terreno	150 000,00	150 000,00	N/A
Edificaciones	135 000,00	118 125,00	3 375,00
Mobiliario	30 390,00	10 636,50	3 039,00
Maquinaria y equipo	118 100,00	47 240,00	14 762,50
Herramientas	500,00	175,00	100,00
Gastos preoperacionales	1 000,00	N/A	N/A
TOTAL	434 990,00	326 176,50	21 276,50

6.3. Financiamiento

El financiamiento se los obtendrá de un banco nacional. La tasa efectiva promedio de financiamiento es de 15 % anual según el Banco Unión. La cantidad a ser financiada asciende al 50% de la inversión total con el propósito de que las mismas instalaciones sirvan como garantía ante la entidad bancaria o financiera. El préstamo será pagado en 10 años.

Tabla 34.

Financiamiento bancario

Año	cuota	amortización	interés	cap. Amort.	Saldo
0					217495
1	54374	21750	32624	21750	195746
2	51111	21750	29362	21750	173996
3	47849	21750	26099	21750	152247
4	44586	21750	22837	21750	130497
5	41324	21750	19575	21750	108748
6	38062	21750	16312	21750	86998
7	34799	21750	13050	21750	65249
8	31537	21750	9787	21750	43499
9	28274	21750	6525	21750	21750
10	25012	21750	3262	21750	0

CAPITULO VII. ESTUDIO ECONÓMICO

7.1. Costos de operación

7.1.1. *Mano de obra*

Los costos por mano de obra se dividen en personal administrativo y personal de planta.

Tabla 35.

Personal de la Planta de Conservación de Manzanas y Duraznos

MANO DE OBRA: PLANTA

Cargo	Cantidad de puestos	Meses	Remuneración mensual unitaria	Total (bs)
Jefe de Planta	1	12	4 000,00	48 000,00
Operarios	2	12	2 250,00	54 000,00
			SUBTOTAL	102 000,00
			BENEFICIOS SOCIALES	42 534,00
				144 534,00

MANO DE OBRA: ADMINISTRACIÓN

Cargo	Cantidad de puestos	Meses	Remuneración mensual unitaria	Total (Bs)
Auxiliar administrativo	1	12	2 250,00	27 000,00
			SUBTOTAL	27 000,00
			BENEFICIOS SOCIALES	11 259,00
				38 259,00

7.1.2. *Insumos*

El insumo que utilizará la planta es desinfectante que tiene un costo anual detallado en la tabla a continuación.

Tabla 36.

Costo anual de insumos manzanas

Descripción	Unidad de Medida	Cantidad por unidad de producto	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Desinfectante	lt	9,9	1 248,75	3,00	3 746,25
TOTAL, INSUMOS					3 746. 25

Tabla 37.

Costo anual de insumos duraznos

Descripción	Unidad de Medida	Cantidad por unidad de producto	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Desinfectante	lt	10	610.30	3,00	1830.90
TOTAL, INSUMOS					1830.90

7.1.3. Servicios Básicos

Tabla 38.

Costo anual de servicios - manzanas

Descripción	Unidad de Medida	Cantidad por unidad de producto	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Bs)
Energía eléctrica	KWH	2,28	285	1,10	313.50
Agua	lt	22	2750	0,02	55
TOTAL, SUMINISTROS					368.5

Tabla 39.

Costo anual de servicios - duraznos

Descripción	Unidad de Medida	Cantidad por unidad de producto	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Bs)
Energía eléctrica	KWH	2.28	139.15	1,10	153.06
Agua	lt	22	1342.66	0,02	26.85
TOTAL, SUMINISTROS					179.92

TIPO DE COSTO	AÑO									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
% SOBRE INGRESOS	1,735	1,753	1,770	1,784	1,787	1,790	1,793	1,796	1,799	1,800
TOTAL, COSTOS OPERATIVOS	252,316	249,683	247,112	244,604	242,160	239,797	237,525	235,350	233,285	231,336
DEPRECIACION										
Obras físicas	3,375	3,375	3,375	3,375	3,375	3,375	3,375	3,375	3,375	3,375
Mobiliario	3,039	3,039	3,039	3,039	3,039	3,039	3,039	3,039	3,039	3,039
Maquinaria y equipo	14,763	14,763	14,763	14,763	14,763	14,763	14,763	14,763	14,763	14,763
Herramientas	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
TOTAL, DEPRECIACION	21,277	21,277	21,277	21,277	21,277	21,277	21,277	21,277	21,277	21,277
TOTAL, COSTOS	273,592	270,960	268,389	265,881	263,437	261,074	258,801	256,627	254,561	252,613

7.2.Precio de venta

Los ingresos correspondientes al proyecto quedarán definidos por tonelada de fruta almacenada, el tiempo de permanencia dependerá del propietario (comerciante de la fruta), pero la rotación de duraznos debe ser de 4 veces al año y de manzanas es de 3 veces al año.

Tabla 41.

Precio de servicio (Bs)

PRECIOS DE VENTA UNITARIOS	KILO	CAJA (20 KILOS)	TONELADA
SERVICIO DE CONSERVACION Y ALMACENAMIENTO MANZANAS	1.8	36	1800
SERVICIO DE CONSERVACION Y ALMACENAMIENTO DURAZNOS	2	40	2000

Tabla 42.
Planilla de ingresos de acuerdo al precio del servicio

PRODUCTOS	AÑO									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Servicio de conservación y almacenamiento manzanas										
Precio unitario	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800
Cantidad	125	126	128	129	129	129	129	129	129	129
SUBTOTAL										
INGRESOS	225,000	227,250	229,523	231,818	232,050	232,282	232,514	232,746	232,979	233,096
Servicio de conservación y almacenamiento duraznos										
Precio unitario	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Cantidad	61	62	62	62	63	63	63	63	63	63
SUBTOTAL										
INGRESOS	122,060	123,281	124,513	124,887	125,262	125,637	126,014	126,392	126,772	126,898
TOTAL, INGRESOS	347,060	350,531	354,036	356,705	357,311	357,919	358,528	359,139	359,751	359,994

7.2.1. Costo unitario de producción

Tabla 43.

Costo unitario

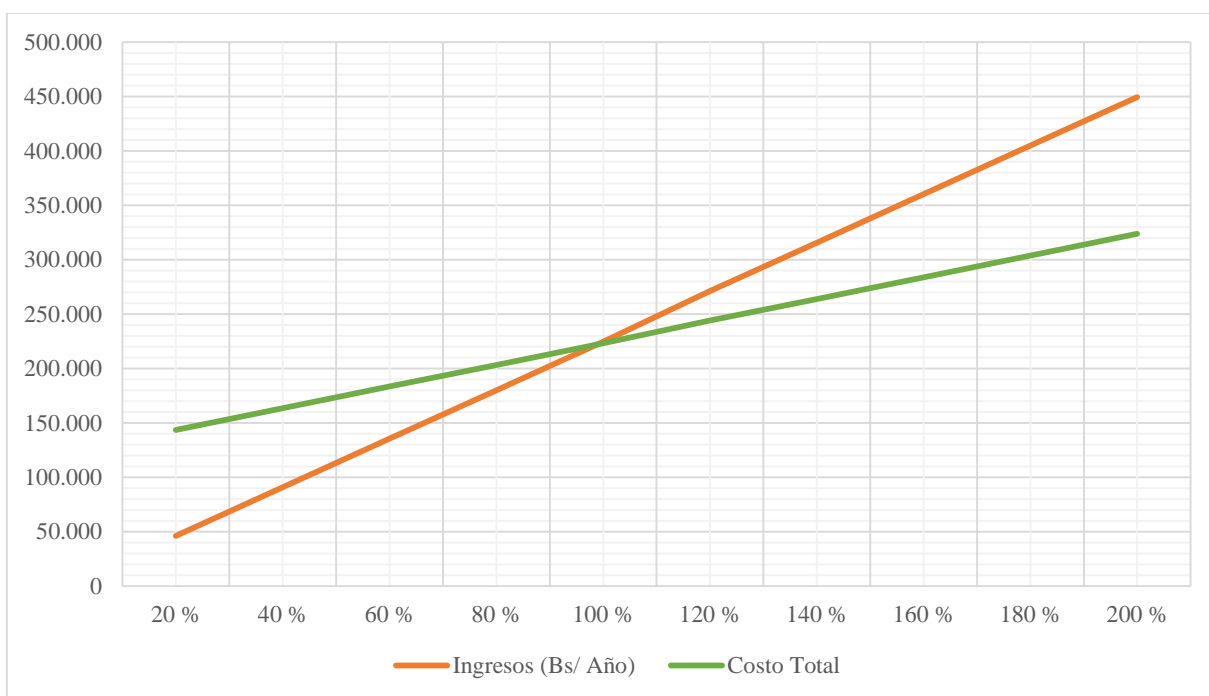
Descripción	Costo Fijo Unitario (Bs)	Costo Variable Unitario (Bs/TN)	Costo total Unitario (Bs/TN)	Costo total de Producción (Bs/Año)
Servicio de conservación y almacenamiento manzanas	641.79	829.82	1471.61	189,714.53
Servicio de conservación y almacenamiento duraznos	641.79	830.26	1472.05	92,195.79
Total	-	-		Bs 281,910.32

Tabla 44.

Punto de equilibrio

Porcentaje Respecto de la Cantidad de Equilibrio	Cantidad de fruta conservada y almacenada (TN)	Ingresos (Bs/ Año)	Costo Variable (Bs/ Año)	Costo Fijo (Bs/ año)	IUE	Costo Total	Utilidad (Bs/ Año)
20 %	25	46,400	20,749	122,933	0	143,681	-97,281
40 %	49	91,000	40,667	122,933	0	163,600	-72,600
60 %	73	135,600	60,586	122,933	0	183,519	-47,919
80 %	97	180,200	80,505	122,933	0	203,438	-23,238
100 %	121	224,800	100,424	122,933	361	223,356	1,444
120 %	146	271,200	121,173	122,933	6,774	244,105	27,095
140 %	170	315,800	141,091	122,933	12,944	264,024	51,776
160 %	194	360,400	161,010	122,933	19,114	283,943	76,457

Figura 25.
Punto de Equilibrio



7.3. Flujo de caja proyectado

Para la elaboración del flujo de caja se consideraron los ingresos, costos de operación, depreciación; para obtener las utilidades.

El flujo de caja está elaborado con base en periodos anuales y de acuerdo a la convención de fin de año. Se estima una vida útil de 10 años para evaluar la rentabilidad del proyecto.

Tabla 45.

Flujo de caja proyectado

CONCEPTO	AÑO										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		347,060	350,531	354,036	356,705	357,311	357,919	358,528	359,139	359,751	359,994
Costos producción		-150,660	-151,272	-151,946	-152,687	-153,502	-154,399	-155,386	-156,471	-157,665	-158,978
Costos administración		-45,547	-45,547	-45,547	-45,547	-45,547	-45,547	-45,547	-45,547	-45,547	-45,547
Imprevistos		-1,735	-1,753	-1,770	-1,784	-1,787	-1,790	-1,793	-1,796	-1,799	-1,800
Depreciación		-21,277	-21,277	-21,277	-21,277	-21,277	-21,277	-21,277	-21,277	-21,277	-21,277
Intereses		-32,624	-29,362	-26,099	-22,837	-19,575	-16,312	-13,050	-9,787	-6,525	-3,262
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	0	95,217	101,320	107,397	112,574	115,624	118,595	121,476	124,262	126,939	129,131
Impuestos	0	-23,804	-25,330	-26,849	-28,143	-28,906	-29,649	-30,369	-31,065	-31,735	-32,283
UTILIDAD NETA	0	71,413	75,990	80,548	84,430	86,718	148,243	91,107	93,196	95,204	96,848
Depreciación		21,277	21,277	21,277	21,277	21,277	21,277	21,277	21,277	21,277	21,277
Inversión inicial	-434,990										
Inversión capital de trabajo	-98,103										
Recuperación capital de trabajo		98,103									
Préstamo	217,495										
Amortización de préstamo		-21,750	-21,750	-21,750	-21,750	-21,750	-21,750	-21,750	-21,750	-21,750	-21,750
Valor de desecho (residual)						175			47,240		278,762
FLUJO DE CAJA	-315,598	169,043	75,517	80,075	83,957	86,420	147,770	90,634	139,963	94,731	375,137
FLUJO NETO ACUMULADO	-315,598	-146,555	-71,038	9,037	92,994	179,414	327,185	417,819	557,782	652,513	1,027,649

7.4. Evaluación financiera

7.4.1. Indicadores económicos del proyecto

Dentro de los indicadores económicos como resultado del flujo de caja del proyecto se tomaron en cuenta el Valor Actual Neto (V.A.N), la Tasa Interna de Retorno (T.I.R.), la Relación Beneficio Costo (R.B.C.) y el Periodo de Recuperación de la Inversión (P.R.I.).

- a) El valor actual neto denominado también valor presente neto, representa la equivalencia presente de los ingresos netos futuros y presentes de un proyecto; es decir, es la sumatoria del flujo de beneficios y costos netos anuales actualizados, a cuyos resultados se le resta la inversión inicial. El VAN para el proyecto es de:

Valor Actual Neto (VAN) Bs	295,485.70
----------------------------	------------

El monto anterior es la cantidad de dinero, en términos actuales, que generará el proyecto luego de recuperar la inversión y aparte de los intereses que podían haberse recibido de un banco en una cuenta a plazo fijo.

- b) Se define como tasa interna de retorno (TIR), al descuento inter temporal a la cual los ingresos netos del proyecto apenas cubren las inversiones y sus costos de oportunidad. Una vez construido el flujo de caja proyectado a 10 años es necesario determinar una Tasa mínima atractiva de retorno (TMAR) para el proyecto. Generalmente se puede estimar que con base en las tasas pasivas ofrecidas por los bancos en los depósitos a plazo fijo (180 días). La tasa pasiva en depósitos a plazo fijo, ofrecidas por los bancos, según el Banco Central de Bolivia, es de 6.12 % ³ anual en promedio, a este valor se le debe sumar un porcentaje castigo por el riesgo asociado al proyecto generalmente 8 %, con lo que se obtiene una TMAR de 14.12%. Para el proyecto, se consideró la tasa del 15%, la TIR calculada es de:

Tasa Interna de Retorno (TIR)	35.2%
-------------------------------	-------

³ https://www.bcb.gob.bo/?q=tasas-de-inter-s-pasivas&field_tipo_de_tasa_pasiva_value=All

Este valor está por encima de la TMAR, lo que significa que el proyecto puede ser atractivo para los inversionistas.

c) El periodo de recuperación del proyecto es:

Período de Recuperación de la Inversión (Años)	2.94
--	-------------

7.5. Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad es una técnica que estudia como la incertidumbre en la salida de un modelo matemático o sistema puede determinar posibles escenarios cuando se introducen cambios en algunas variables. En este caso se considera una reducción de los ingresos al 10% y un incremento de los costos al 18%, obteniéndose el siguiente flujo de fondos proyectado a 10 años.

Tabla 46.

Flujo de caja proyectado con análisis de sensibilidad

CONCEPTO	AÑO										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		312,354	315,478	318,632	321,034	321,580	322,127	322,675	323,225	323,776	323,995
Costos producción		-177,778	-178,501	-179,296	-180,171	-181,133	-182,191	-183,355	-184,636	-186,044	-187,594
Costos administración		-53,745	-53,745	-53,745	-53,745	-53,745	-53,745	-53,745	-53,745	-53,745	-53,745
Imprevistos		-1,735	-1,753	-1,770	-1,784	-1,787	-1,790	-1,793	-1,796	-1,799	-1,800
Depreciación		-21,277	-21,277	-21,277	-21,277	-21,277	-21,277	-21,277	-21,277	-21,277	-21,277
Intereses		-32,624	-29,362	-26,099	-22,837	-19,575	-16,312	-13,050	-9,787	-6,525	-3,262
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		25,194	30,840	36,445	41,221	44,064	46,812	49,455	51,984	54,386	56,317
Impuestos		-6,299	-7,710	-9,111	-10,305	-11,016	-11,703	-12,364	-12,996	-13,596	-14,079
UTILIDAD NETA		18,896	23,130	27,333	30,916	33,048	35,109	37,092	38,988	40,789	42,238
Depreciación		21,277	21,277	21,277	21,277	21,277	21,277	21,277	21,277	21,277	21,277
Inversión inicial	-434,990										
Inversión capital de trabajo	-98,103										
Recuperación capital de trabajo		98,103									
Préstamo	217,495										
Amortización de préstamo		-21,750	-21,750	-21,750	-21,750	-21,750	-21,750	-21,750	-21,750	-21,750	-21,750
Valor de desecho (residual)						175			47,240		278,762
FLUJO DE CAJA	-315,598	116,526	22,657	26,860	30,443	32,750	34,636	36,619	85,755	40,316	320,526

Con las consideraciones mencionadas anteriormente se obtienen los siguientes indicadores financieros detallados a continuación.

INDICADORES DE EVALUACION FINANCIEROS DEL PROYECTO	
TASA DE ACTUALIZACIÓN (OPORTUNIDAD)	15,00 %
VALOR ACTUAL NETO (VAN) ECONÓMICO, Bs	1,673.62
TASA INTERNA DE RETORNO (TIR) ECONÓMICO	15.1%

CAPÍTULO VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1. Conclusiones.

Después de realizar el estudio de factibilidad del proyecto se llegaron a las siguientes conclusiones:

- El estudio de mercado demostró que, en el municipio de Cobija, existe comerciantes mayoristas en el mercado de las frutas de manzanas y duraznos que tienen dificultades durante la comercialización, ya sea por diferentes factores que afectan a sus ingresos generando pérdidas por los daños de estos productos. Existe la necesidad de dar un servicio como el que presenta el proyecto para que pueda mejorar la oferta de las manzanas y duraznos en el mercado local.
- La ingeniería del proyecto determinó la capacidad máxima de almacenamiento de cada una de las cámaras tanto para el durazno como para la manzana, así como las operaciones unitarias previas para tener un buen almacenamiento.
- El proyecto es factible porque su Tasa Interna de Retorno tiene un valor de 35.2% con un TMAR del 15%; el periodo de recuperación es de 2.94 lo que significa que al tercer año se recupera la inversión.
- El Valor Actual Neto tiene un valor de 295,485.70 Bs, lo que significa que, en términos actuales, el proyecto generará este monto luego de recuperar la inversión y aparte de los intereses que podían haberse recibido de un banco en una cuenta a plazo fijo.

8.2.Recomendaciones

Las cámaras de conservación, especialmente en Atmósfera Controlada pueden utilizarse para la conservación de otros tipos de fruta introduciendo pequeñas variaciones en las condiciones, el presente proyecto, está diseñado para una posterior ampliación, dependiendo de la respuesta del mercado objetivo, para aumentar variedad de frutas con características similares a la manzana y al durazno.

Con el proyecto se podría lograr mejorar los hábitos de consumo de la población, incentivando a la comida saludable.

BIBLIOGRAFÍA

- Aparicio, J., & Diaz, J. (2015). *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*. La Paz.
- Aranibar Canaza, D. A. (2017). Estudio de factibilidad para la instalación de una planta productora de duraznos. La Paz.
- CANAZA, D. A. (2017). *ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE DURAZNOS EN ALMIBAR EN LURIBAY*. La Paz: UMSA.
- El eslabón perdido de la alimentación. (2015). Em *Nutrición cronobiológica y bionérgica*. Chile.
- FAO. (2018). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - Cultivo de Naranja*.
- Genaro, G. (2007). *Transpiración de frutas y verduras*. Valencia: INFOPOST.
- Instituto Nacional de Estadística . (2020). *Pando en cifras 2020*. La Paz: INE.
- Limachi Quispe, S. H., & Soria Luque, A. R. (2021). Proyecto de grado Empresa Deshidratadora de Frutas "Frusha". La Paz.
- MACIA. (2009). *Estudio de identificación, Mapeo y Análisis competitivo de la cadena productiva de frutales de Valle*. La Paz.
- Marchant, I. M. (2019). *MANUAL DE CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS*. Arica: Académica Inacap sede Arica.
- Ministerio de Salud - Perú. (2019). *Lavado y desinfección*. Lima: Ministerio de Salud - Perú .
- Nina, L. N. (2016). *DESEMPEÑO DEL SECTOR AGROPECUARIO Y SEGURIDAD ALIMENTARIA EN BOLIVIA 1990-2014. 2016*. La Paz, Bolivia: Repositorio UMSA. Fonte: <http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/6553>
- Observatorio Agroambiental y Productivo - MDRyT. (Marzo de 2015). Caracterización de mercados productivos - Bolivia. *Caracterización de mercados productivos en el Departamento de Pando*. Ministerio de Desarrollo Rural y Tierra.

- Otzen, T., & Manterola, C. (Marzo de 2017). *Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio*. Fonte: International Journal of Morphology: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022017000100037
- Panca, S. A. (2005). *“EFECTO DE LA APLICACION DE PRODUCTOS QUIMICOS EN INVIERNO SOBRE LA BROTACION DEL MANZANO*. La Paz.
- Pinto Mosquera, N., de la Vega, J., & Cañarejo, M. (2016). *Utilización del método de conservación bajo atmósferas controladas en frutas y hortalizas*. Trujillo: Escuela de Ingeniería - Universidad Nacional de Trujillo.
- QUEZO, M. T. (2017). *EL EFECTO DE LA IMPORTACIÓN DE MANZANAS Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCCIÓN NACIONAL*. La Paz: UMSA.
- (2004). *Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero*.
- Sapag G, N., & Sapag, R. (2013). *Preparación y evaluación de proyectos* (5ta edición ed.). McGraw-Hill.
- Schmeisser, P. A. (2011). *ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE APROVECHAMIENTO INTEGRAL DE LOS CULTIVOS DE NARANJA*. La Paz.
- Sozzi, O. (2008). *Árboles frutales, ecofisiología, cultivo y aprovechamiento*. Buenos Aires, Argentina: Facultad de Agronomía.
- Torrez, F. (2001). *Tecnología postcosecha de frutas, hortalizas y raíces* . Mexico.
- Urtecho Aguilar, A. (14 de Abril de 2019). Tamaño del Proyecto.

ANEXOS

A.1. Cuestionario de la encuesta

Buenas tardes soy estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial, y solicito unos minutos de su tiempo para responder algunas preguntas.

1. ¿Donde compra o rescata las frutas?

.....

2. ¿Qué medio de transporte dispone?

Propio		Alquilado	
--------	--	-----------	--

3. ¿Cuántos viajes realiza al mes?

.....

4. Indique la cantidad por viajes que realiza por mes para el transporte de manzanas y duraznos

FRUTA	1	2	3	4
Durazno				
Manzana				

5. A quien vende sus productos

Población en general	
Minoristas	

6. ¿Qué dificultades encuentra a la hora de vender sus productos?

COMO TRAER PRODUCTOS	
FALTA DE COMPRADORES	
MUCHO TIEMPO VENTA	
ESTADÍA AL AIRE LIBRE	
DONDE PARQUEAR MI VEHÍCULO	
DONDE COMER / DORMIR	

7. Cuantas cajas de manzanas y duraznos que transportan presentan daños (podridos)

.....

8. ¿Si existiría un servicio de almacenamiento y conservación de manzanas y duraznos, usted lo usaría?

Si	
No	

9. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por caja almacenada por día?

2,50	
3,00	

Buenas tardes soy estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial, y solicito unos minutos de su tiempo para responder algunas preguntas.

1. ¿Dónde compra o rescata las frutas?

..... La Paz

2. ¿Qué medio de transporte dispone?

Propio		Alquilado	<input checked="" type="checkbox"/>
--------	--	-----------	-------------------------------------

3. ¿Cuántos viajes realiza al mes?

.....

4. Indique la cantidad por viajes que realiza por mes para el transporte de manzanas y duraznos

FRUTA	1	2	3	4
Durazno		<input checked="" type="checkbox"/>		
Manzana		<input checked="" type="checkbox"/>		

5. A quien vende sus productos

Población en general	<input checked="" type="checkbox"/>
Minoristas	<input checked="" type="checkbox"/>

6. ¿Qué dificultades encuentra a la hora de vender sus productos?

COMO TRAER PRODUCTOS	<input checked="" type="checkbox"/>
FALTA DE COMPRADORES	<input checked="" type="checkbox"/>
MUCHO TIEMPO VENTA	<input checked="" type="checkbox"/>
ESTADÍA AL AIRE LIBRE	
DONDE PARQUEAR MI VEHÍCULO	<input checked="" type="checkbox"/>
DONDE COMER / DORMIR	

7. Cuantas cajas de manzanas y duraznos que transportan presentan daños (podridos)

..... Entre 1 a 2 cajas

8. ¿Si existiría un servicio de almacenamiento y conservación de manzanas y duraznos, usted lo usaría?

Si	<input checked="" type="checkbox"/>
No	

9. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por caja almacenada por día?

2,50	<input checked="" type="checkbox"/>
3,00	

Gracias por su colaboración.

A.2. Manual de funciones

JEFE DE PLANTA

Requisito para el cargo: Profesional en Ingeniería Industrial o ramas afines

Experiencia específica: Dos años en empresas de rubro de alimentos

Habilidades: Visión de negocios, liderazgo y negociación, comunicación efectiva.

Funciones:

- Control y coordinación de las actividades más relevantes de la empresa para el cumplimiento de los objetivos
- Elaborar estrategias de ventas y producción para ser competitivos.
- Definir e implementar mecanismos de control sobre las actividades de la empresa.
- Estudiar de manera constante en el mercado en el que se desenvuelve el proyecto para así, analizar los cambios y los nuevos mercados.
- Supervisar los procesos.
- Evaluar el rendimiento de la planta

Beneficios sociales: Seguro Social, Bono Frontera, Aguinaldo

Horario de trabajo: De 8:00 a 16:00 en horario continuo

AUXILIAR ADMINISTRATIVO

Requisito para el cargo: Profesional en Ingeniería Industrial, Ingeniería Comercial o Administración de Empresas.

Experiencia: Un año en empresas del rubro

Habilidades: Trabajo en equipo, capacidad para resolver problemas, manejo de redes sociales.

Funciones:

- Realizar campañas de venta y promoción mediante las redes sociales.
- Definir los mercados principales, rutas de distribución y operaciones que deben seguir los operarios de comercialización y distribución.

- Fidelizar a los clientes principales y potenciales con la empresa, mediante acuerdos y ofertas.
- Buscar y negociar con nuevos clientes.

Beneficios sociales: Seguro Social, Bono Frontera, Aguinaldo

Horario de trabajo: De 8:00 a 16:00 en horario continuo

OPERARIO

Requisito para el cargo: Bachiller en humanidades

Experiencia: Dos años de experiencia general

Habilidades: Capacidad de organización y trabajo bajo presión, proactividad, manejo de maquinaria.

Funciones:

- Recepción de materia prima
- Registrar la cantidad de ingreso de fruta
- Presentar informes semanales de cantidad de fruta, y pérdidas
- Examinar exhaustivamente la fruta

Beneficios sociales: Seguro Social, Bono Frontera, Aguinaldo

Horario de trabajo: De 8:00 a 16:00 en horario continuo