



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS**

---

***TRABAJO FINAL: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UN  
PROYECTO DE INVERSIÓN PARA LA INSTALACIÓN DE  
UNA PLANTA DE EXTRACCIÓN Y ENVASADO DE MIEL***

**AUTOR: DAYANA MICAELA GIL**

**TRABAJO FINAL DE INGENIERÍA QUÍMICA**

**DIRECTORA: ING. SOLEDAD ANDREA ROCHA**

Villa Mercedes

2024

## **DERECHO DE AUTOR**

©2024, Gil Dayana Micaela

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento.

## **RESUMEN**

Se presenta un estudio de factibilidad para llevar a cabo la instalación de una industria dedicada a la Extracción y Envasado de Miel. A partir del análisis de las viabilidades comercial, técnica, financiera, legal, de gestión y de impacto ambiental, se determina la factibilidad del proyecto. El estudio de mercado de la miel permite conocer la distribución de los mercados en Argentina y en el mundo. Además, a través de este estudio se determina el volumen de producción anual de la empresa. Por medio del estudio de localización de la planta se analizan los factores que inciden en la mejor ubicación para instalar la industria. En la organización de la empresa se evalúa el número total de empleados necesarios para la puesta en marcha de la empresa. Los equipos e instalaciones se seleccionan en función de la ingeniería de proceso realizada con la optimización de las operaciones a utilizar, teniendo en cuenta balances de materia y energía. Finalmente, luego de realizar el flujo de fondo, se determinan los indicadores económicos (VAN y TIR) para establecer si el proyecto será rentable y su tiempo de recuperación. Para esto se efectúan algunas suposiciones como condiciones ambientales, estimación del mercado de consumo que influyen en el proyecto y que en la práctica pueden generar cambios en el resultado obtenido.

Palabras Claves: Apícola, Extracción, Miel.

# Índice de Contenidos

<b>0 INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>1 ESTUDIO DE VIABILIDAD .....</b>	<b>7</b>
1.1 Viabilidad Comercial .....	7
1.2 Viabilidad Técnica.....	7
1.3 Viabilidad Legal .....	8
1.4 Viabilidad de Gestión .....	8
1.5 Viabilidad Financiera.....	8
1.6 Viabilidad de Impacto Ambiental.....	9
1.7 Tecnología de la sala de extracción.....	9
1.8 Estrategia del Negocio.....	11
<b>2 INGENIERÍA DEL PRODUCTO .....</b>	<b>13</b>
2.1 Materias Primas.....	13
2.1.1 Miel.....	13
2.2 Insumos.....	19
2.2.1 Tambores .....	20
2.2.2 Pallets.....	21
2.3 Producto .....	22
2.4 Descripción, nombre y marca del bien a producir .....	25
<b>3 ESTUDIO DE MERCADO .....</b>	<b>27</b>
3.1 Panorama Internacional.....	27
3.1.1 Producción Internacional .....	27
3.2 Exportaciones .....	29
3.3 Importaciones .....	30
3.4 Panorama Nacional .....	31
3.4.1 Producción Nacional.....	31
3.4.2 Proveedores .....	32
3.5 Análisis de la demanda.....	32
3.6 Determinación del Consumo Aparente .....	33
3.7 Análisis de la producción a elaborar .....	36
<b>4 LOCALIZACIÓN .....</b>	<b>39</b>
4.1 Factores determinantes para la selección de una localización.....	39
4.1.1 Disponibilidad de la materia prima .....	39

4.1.2	Puertos .....	40
4.1.3	Parques industriales .....	40
4.2	Macro-Localización .....	40
4.2.1	Método del cribado .....	40
4.2.2	Método de las puntuaciones ponderadas.....	45
4.3	Descripción de la localización seleccionada .....	46

## **5 INGENIERÍA DE PROCESO .....50**

5.1	Proceso más viable .....	50
5.2	Descripción detallada del proceso .....	51
5.2.1	Recepción de materias primas e Insumos .....	52
5.2.2	Desoperculado.....	52
5.2.3	Escurrido de bastidores .....	53
5.2.4	Centrifugado .....	53
5.2.5	Filtrado grueso.....	53
5.2.6	Decantado de miel.....	54
5.2.7	Filtrado fino.....	54
5.2.8	Almacenamiento .....	54
5.2.9	Envasado.....	55
5.2.10	Transporte o bombeo.....	55
5.2.11	Almacenamiento .....	55
5.3	Codificación .....	56
5.4	Balance de Materiales .....	57
5.5	Balance de Energía .....	63

## **6 ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA .....67**

6.1	Misión de la empresa.....	67
6.2	Visión de la empresa .....	67
6.3	Tipo de sociedad .....	67
6.4	Estructura organizacional .....	68
6.4.1	Descripción de las funciones de cada área.....	68
6.4.2	Perfil de puestos .....	72
6.5	Turnos de trabajo y horario de cada turno .....	74
6.6	Organigrama.....	75

## **7 SELECCIÓN Y ADOPCIÓN DE EQUIPOS. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA. ....77**

7.1	Selección de equipos y materiales.....	77
-----	--	----

7.1.1	Selección de materiales.....	77
7.1.2	Selección de equipos.....	78
7.2	Data sheet .....	83
7.3	Distribución de planta .....	93
7.3.1	Distribución en planta: Por línea de proceso.....	93
7.4	Áreas de trabajo necesarias .....	94
7.5	Principales áreas de la planta .....	94

## **8 ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.....100**

8.1	Control de calidad.....	100
8.1.1	Control de calidad de la materia prima.....	100
8.1.2	Control de calidad en el proceso.....	105
8.1.3	Control de calidad en el producto terminado.....	105
8.2	Seguridad alimentaria.....	107
8.2.1	Programas de prerrequisitos.....	107
8.2.2	Buenas prácticas apícolas y de manufactura.....	107
8.2.3	Procedimientos estándares operacionales (POE).....	111
8.2.4	Procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POES).....	111
8.2.5	Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) .....	112
8.3	Principios del sistema HACCP .....	113
8.3.1	Implementación de los principios de HACCP .....	115
8.4	Plan maestro .....	126

## **9 IMPACTO AMBIENTAL.....130**

9.1	Acciones ambientales del proyecto.....	130
9.1.1	Etapa de construcción .....	130
9.1.2	Etapa de funcionamiento .....	132
9.2	Factores ambientales del área de influencia .....	133
9.2.1	Medio físico .....	133
9.2.2	Medio biológico.....	133
9.2.3	Medio socio - económico .....	134
9.3	Impactos ambientales.....	134
9.3.1	Etapa de construcción .....	134
9.3.2	Etapa de funcionamiento .....	135
9.4	Valoración y justificación de la importancia de los impactos ambientales .....	136
9.5	Plan de mitigación .....	138
9.5.1	Etapa de construcción .....	138

9.5.2	Etapa de funcionamiento .....	139
9.6	Plan de contingencia.....	140
9.6.1	Plan de contingencia contra incendios.....	140
9.6.2	Plan de contingencia contra inundaciones.....	142
9.7	Condiciones de higiene y seguridad .....	144
9.7.1	Riesgos.....	145
9.7.2	Elementos de protección personal.....	147
<b>10 INVERSIONES, COSTOS Y RENTABILIDAD DEL PROYECTO .....</b>		<b>151</b>
10.1	Inversiones o Capital total.....	151
10.1.1	Cálculo del capital fijo total.....	151
10.1.2	Capital de trabajo.....	157
10.2	Costos .....	161
10.2.1	Clasificación de los costos .....	162
10.2.2	Costos variables .....	162
10.2.3	Costos fijos de producción .....	165
10.2.4	Total costos variables y costos fijos .....	169
10.2.5	Precio neto .....	170
10.2.6	Punto de equilibrio .....	171
10.3	Evaluación económica.....	174
10.3.1	Flujo de caja .....	174
10.3.2	Análisis de la rentabilidad .....	177
10.3.3	Período de recuperación.....	178
<b>11 CONCLUSIÓN .....</b>		<b>181</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>		<b>182</b>
<b>Anexos .....</b>		<b>187</b>

# Índice de Figuras

Figura N°1.1: Proceso de extracción y envasado de miel.....	8
Figura N°2.1 Cuadros móviles con miel.....	13
Figura N°2.2 Tambores para envasado de miel.....	19
Figura N°2.3 Pallets de madera para el traslado de alzas y tambores.....	20
Figura N°2.4 Miel pura, posterior al proceso de extracción.....	21
Figura N°3.1 Producción de miel en América, durante año 2022.....	27
Figura N°3.2 Producción de miel en mundial, durante año 2022.....	28
Figura N°3.3 Producción de miel en mundial, durante periodo 2012- 2022.....	29
Figura N°3.4 Principales países exportadores de miel durante año 2022.....	30
Figura N°3.5 Principales países importadores de miel durante año 2022.....	31
Figura N°3.6 Consumo aparente en Argentina.....	34
Figura N°3.7 Producción vs consumo aparente en Estados Unidos.....	35
Figura N°4.1 Disponibilidad de materia prima.....	42
Figura N°4.2 Puestos argentinos.....	43
Figura N°4.3: Parques industriales.....	44
Figura N°4.4: Mapa de conclusión aplicado a el método de cribado.....	45
Figura N°4.5 Mapa de Nogoyá, ubicación de parque industrial.....	47
Figura N°4.6 Ubicación de la empresa dentro del parque industrial.....	48
Figura N°5.1 Procesos de extracción y envasado de miel.....	50
Figura N°5.2 Proceso seleccionado de extracción y envasado de miel.....	52
Figura N°6.1 Organización de la empresa.....	76
Figura N°7.1 Diagrama de flujo.....	80
Figura N°7.2 Layout general de la planta.....	98
Figura N°7.3 Layout general de equipos.....	99
Figura N°8.1 Planes de muestreo simple para inspección normal.....	105
Figura N°8.2 Localización de PCC y PC en diagrama de bloques.....	125
Figura N°10.1 Punto de equilibrio.....	174

## Índice de Tablas

Tabla N°2.1: Características fisicoquímicas de la miel.....	16
Tabla N°2.2: Límites de plaguicidas permitidos por SENASA.....	17
Tabla N°2.3: Características microbiológicas de la miel.....	17
Tabla N°2.4: Características organolépticas de la miel.....	18
Tabla N°2.5: Características fisicoquímicas de la miel como producto terminado.....	22
Tabla N°2.6: Características organolépticas de la miel como producto terminado.....	22
Tabla N°2.7: Características microbiológicas de la miel como producto terminado.....	22
Tabla N°2.8: Nivel de detección permitido de metales pesados para miel .....	23
Tabla N°2.9: Compuestos químicos en la miel.....	24
Tabla N°3.1: Principales provincias con mayor cantidad de colmenas.....	32
Tabla N°3.2: Consumo aparente nacional.....	34
Tabla N°3.3: Consumo aparente de Estados Unidos.....	35
Tabla N°4.1: Método de las puntuaciones ponderadas.....	46
Tabla N°5.1: Ventajas y desventajas, procesos 1 y 2.....	51
Tabla N°5.2: Codificación por sección, operación y equipo.....	57
Tabla N°5.3: Tiempos de procesamiento de la miel.....	57
Tabla N°5.4: Volumen de producción de miel.....	58
Tabla N°5.5: Balance de masa desoperculador.....	59
Tabla N°5.6: Balance de masa banco de escurrido.....	60
Tabla N°5.7: Balance de masa centrifuga.....	60
Tabla N°5.8: Balance de masa filtro de malla gruesa.....	61
Tabla N°5.9: Balance de masa bomba lobular 1 .....	61
Tabla N°5.10: Balance de masa decantador.....	62
Tabla N°5.11: Balance de masa bomba lobular 2.....	62
Tabla N°5.12: Balance de masa filtro de malla fina.....	63
Tabla N°5.13: Balance de energía en banco receptor calefactado.....	64
Tabla N°5.14: Balance de energía en decantador.....	65

Tabla N°6.1: Plantel de empleados en la empresa.....	74
Tabla N°7.1: Ventajas y desventajas, materiales de aluminio y acero inoxidable.....	79
Tabla N°7.2: Codificación general.....	80
Tabla N°7.3: Data-Sheet, desoperculadora.....	85
Tabla N°7.4: Data-Sheet, banco de escurrido.....	86
Tabla N°7.5: Data-Sheet, centrifuga.....	87
Tabla N°7.6: Data-Sheet, banco receptor calefactado con filtro de malla gruesa.....	88
Tabla N°7.7: Data-Sheet, bomba lobular.....	89
Tabla N°7.8: Data-Sheet, decantador con mezclador y calefacción.....	90
Tabla N°7.9: Data-Sheet, filtro de malla fina.....	91
Tabla N°7.10: Data-Sheet, tanque pulmón.....	92
Tabla N°7.11: Data-Sheet, envasadora y dosificadora manual.....	93
Tabla N°7.12: Áreas de la empresa.....	96
Tabla N°8.1: Control de calidad en materias primas.....	102
Tabla N°8.2: Control de calidad en insumos.....	103
Tabla N°8.3: Muestra de acuerdo con la cantidad de pallets y tamaño del lote.....	104
Tabla N°8.4: Planes de muestreo simple para inspección normal.....	105
Tabla N°8.5: Control de calidad en el proceso.....	106
Tabla N°8.6: Control de calidad en el producto terminado.....	107
Tabla N°8.7: Principios del Sistema HACCP.....	115
Tabla N°8.8: Diferentes tipos de peligros a considerar.....	119
Tabla N°8.9: Matriz de evaluación de riesgos.....	121
Tabla N°8.10: Análisis de peligros en materias primas e insumos.....	122
Tabla N°8.11: Valoración y determinación de PCC y PC en el proceso.....	123
Tabla N°8.12: Plan maestro.....	129
Tabla N°9.1: Valoraciones del impacto ambiental.....	137
Tabla N°9.2: Matriz de Leopold aplicada al impacto ambiental.....	138
Tabla N°10.1: Costos inmuebles.....	153

Tabla N°10.2: Costos equipos de producción.....	154
Tabla N°10.3: Costos equipos de laboratorio.....	154
Tabla N°10.4: Costos Instalaciones auxiliares.....	155
Tabla N°10.5: Costos automatización y control.....	155
Tabla N°10.6: Costos higiene y seguridad.....	155
Tabla N°10.7: Costos rodados.....	156
Tabla N°10.8: Gastos de ingeniería.....	157
Tabla N°10.9: Puesta en marcha.....	157
Tabla N°10.10: Servicios de apoyo.....	157
Tabla N°10.11: Equipamiento del edificio de administración.....	157
Tabla N°10.12: Equipamiento del taller.....	158
Tabla N°10.13: Capital Fijo Total.....	158
Tabla N°10.14: Inventario de materia prima e insumos.....	159
Tabla N°10.15: Sueldos y jornales.....	160
Tabla N°10.16: Fondo de reserva para emergencias.....	160
Tabla N°10.17: Consumo de electricidad por equipo.....	161
Tabla N°10.18: Consumo electricidad total.....	161
Tabla N°10.19: Consumo gas natural.....	161
Tabla N°10.20: Consumo agua de red para limpieza.....	161
Tabla N°10.21: Total disponibilidades.....	162
Tabla N°10.22: Capital total de trabajo.....	162
Tabla N°10.23: Capital total a invertir.....	162
Tabla N°10.24: Clasificación de los costos.....	163
Tabla N°10.25: Costos agua de red para limpieza.....	164
Tabla N°10.26: Costos energía eléctrica.....	164
Tabla N°10.27: Costos gas natural.....	164
Tabla N°10.28: Gastos de combustibles y lubricantes.....	165
Tabla N°10.29: Costos mano de obra directa.....	165

Tabla N°10.30: Costos de exportación.....	165
Tabla N°10.31: Costos mano de obra indirecta.....	166
Tabla N°10.32: Costos mantenimiento.....	166
Tabla N°10.33: Costos seguro e impuestos.....	166
Tabla N°10.34: Amortizaciones.....	167
Tabla N°10.35: Gastos generales.....	167
Tabla N°10.36: Costos de administración.....	168
Tabla N°10.37: Costos por servicios.....	168
Tabla N°10.38: Costos de comercialización.....	169
Tabla N°10.39: Costos de financiación.....	169
Tabla N°10.40: Costos de financiación, forma de pago.....	170
Tabla N°10.41: Costos de financiación, crédito bancario.....	170
Tabla N°10.42: Costos fijos.....	171
Tabla N°10.43: Costos variables.....	171
Tabla N°10.44: Precio del producto.....	172
Tabla N°10.45: Punto de equilibrio.....	174
Tabla N°10.46: Flujo de caja.....	177
Tabla N°10.47: Resultados de VAN y TIR.....	179

## **CAPITULO N°0:**

---

### **Introducción**

# 0 INTRODUCCIÓN

La miel es un líquido dulce que fabrican las abejas usando el néctar de las plantas con flores. Está compuesta principalmente por azúcar, así como por una mezcla de aminoácidos, vitaminas, minerales, hierro, cinc y antioxidantes. Además de usarse como edulcorante natural (gastronomía), la miel se usa como antiinflamatorio, antioxidante y agente antibiótico (salud). Las personas suelen usar la miel por vía oral para tratar la tos y, en forma tópica, para tratar quemaduras y favorecer la curación de las heridas, así como también tiene su uso actualmente en cosmética [1]. La miel puede ser monofloral, si predomina un porcentaje predeterminado de néctar y polen de una planta concreta, o plurifloral, si contiene una mezcla no concreta de distintos néctares y pólenes. En función de las condiciones ambientales, geográficas y climáticas, la miel puede variar en el contenido de polen y humedad relativa. La miel se produce en los cinco continentes y su consumo varía de un país a otro según la cultura y los hábitos alimentarios [2].

Las actividades, los procesos y las técnicas vinculadas a la cría de abejas se conoce con el nombre de apicultura. Ésta se lleva a cabo con el objetivo de que estos insectos se desarrollen y se reproduzcan para luego recolectar la miel que elaboran, aunque también son productoras de polen, propóleos, jalea real y cera [3].

Existen registros de que desde las civilizaciones mediterráneas se fue gestando la apicultura durante el periodo comprendido entre los años 8000 y 4000 años antes de Cristo. El hombre pasó de ejercer una actividad recolectora a proporcionar a las abejas un habitáculo, fabricado por él con diversos materiales, para que pudieran anidar y construir los panales en su interior [3].

La civilización egipcia nos ha dejado escenas de recolección de miel en grabados y bajo relieves en las tumbas encontradas bajo las pirámides de 3500 AC. Para esta civilización la abeja era algo más, ya que sus productos se usaban en medicina, ritos funerarios y como presentes a los Dioses [3].

Históricamente se pueden identificar tres acontecimientos que llegan a ser de gran trascendencia en el avance de la apicultura. Estos son:

La invención del cuadro movible en 1851 por el reverendo Lorenzo Larrain Langstroth en Norte América, la llamada “colmena Langstroth”: permite observar y manejar cada componente estructural de la colmena, ya que cada panal es construido dentro de este marco de madera de tamaño estándar.

Cada cara del panal se puede observar y examinar, por lo que por primera vez se hicieron observaciones y estudios sobre la colonia de abejas como tal, lográndose grandes avances en el estudio de la apicultura y la biología de las abejas.

La invención de la cera estampada en 1857 por el ebanista bávaro Juan Mehring a través de un aparato para estampar dicho subproducto: la cera estampada es una hoja fina, de cera de abejas, con la impresión del tamaño y forma que tiene la base de la celda de obrera. El utilizar cera previamente alambrada en la fábrica apoya el aumento de fuerza estructural del panal, haciéndole más resistente, disminuyendo la deformación de las celdas y apoya el aumento en postura de huevos de obreras, apoyando el aumento poblacional de la colonia.

La invención del extractor de fuerza centrífuga en 1865 por Francesco de Hruschka, inventor del extractor o centrífuga tangencial. Este artefacto permitió remover la miel del panal, sin tener que romperlo o prensarlo. Usualmente el panal lleno de miel se cortaba y exprimía para sacarle la miel.

El conjunto de todos estos inventos, descubrimientos o mejoras han impulsado la apicultura a lo que conocemos hoy en día [4].

La apicultura argentina es destacada por ser uno de los protagonistas del mercado mundial referido a la miel, resultado estrechamente ligado a las ventajas comparativas que le otorgan sus condiciones naturales. La mayor actividad apícola se concentra en la Pampa Húmeda, si bien en los últimos quince años la producción apícola se ha extendido a otras regiones del país, constituyendo un factor de desarrollo rural y familiar de las comunidades. Se pueden destacar una oferta floral importante, la amplitud de climas para la producción, vastas extensiones sin contaminar donde prospera flora autóctona, lo que facilita una excelente calidad de la miel y de los productos de la colmena [5].

Los establecimientos en donde se realiza la extracción de la miel de los panales reciben el nombre de salas de extracción. El Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (Senasa) tiene la responsabilidad de habilitar, controlar y fiscalizar a los establecimientos que extraigan, procesen, acondicionen, depositen y exporten miel u otros productos apícolas [5].

La Coordinación de Establecimientos Lácteos y Apícolas, dependiente de la Dirección Nacional de Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, elabora los procedimientos específicos que regulan la actividad, actualiza la normativa vigente, verifica el cumplimiento

de los requisitos higiénico-sanitarios de los países a donde se destina la miel y autoriza cada trámite de exportación, indicando en cada caso los muestreos y análisis a realizar [6].

Los Centros Regionales de Senasa son los encargados de habilitar, fiscalizar y controlar a los Establecimientos Apícolas en las provincias que no tienen convenios firmados con dicho organismo [6].

En el presente trabajo se realizará la evaluación de un proyecto de inversión de una planta de extracción y envasado de miel dirigido a pequeños productores apícolas, ofreciendo un servicio de calidad bajo las normas nacionales y de inocuidad alimentaria.

## **OBJETIVO GENERAL**

Determinar la factibilidad para la instalación de una sala de extracción y envasado de miel mediante el análisis de las viabilidades técnica-económico, legal, de gestión e impacto ambiental.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar un estudio de viabilidad, y establecer la estrategia de negocio.
- Analizar las materias primas, los insumos y el producto, teniendo en cuenta sus características y propiedades físicas, químicas, fisicoquímicas, así como también la presentación del producto.
- Realizar un Estudio de Mercado que permita determinar la capacidad de la sala de extracción.
- Efectuar un estudio de localización analizando los factores intervinientes en dicho estudio.
- Determinar el proceso más viable mediante un estudio técnico analizando ventajas y desventajas de los procesos alternativos. Realizar la selección de equipos y su distribución en planta.
- Definir la estructura organizacional de la empresa.
- Analizar la normativa de aseguramiento de la calidad.
- Efectuar un análisis de impactos ambientales que generará el proyecto durante su construcción, ejecución y operación.

- Determinar y analizar los costos, inversiones y rentabilidad del Proyecto.

## **CAPITULO N°1:**

---

### **Estudio de Viabilidad**

# 1 ESTUDIO DE VIABILIDAD

El análisis de la viabilidad es el estudio que dispone el éxito o fracaso de un proyecto a partir de una serie de datos de naturaleza empírica [7].

## 1.1 Viabilidad Comercial

Argentina es el cuarto productor mundial representando el 75% de la producción Latinoamericana, tradicionalmente se ha destacado en el mundo por la calidad de su producto. Es una actividad desarrollada mayoritariamente por pequeños y medianos productores, estimándose unos 15.000 en todo el país. La sala de extracción y envasado de miel pretende comprar la miel a aquellos productores, que no poseen una sala de extracción y que los lleva a recurrir a un servicio tercerizado [8].

Analizando la demanda, se observa una tendencia mundial hacia al consumo de alimentos naturales y saludables que aseguren su calidad, origen botánico, geográfico, entre otros, para lo cual Argentina cuenta con un extraordinario potencial, pudiendo generar un incremento extra de un 15% y 30% en su cotización de venta, dado a que el 95% de la miel cosechada tiene como destino el mercado internacional [8].

## 1.2 Viabilidad Técnica

La sala de extracción requiere de equipos de sencilla adquisición, como extractores, sedimentadores, filtros, entre otros, los cuales pueden adquirirse en el mercado nacional a un precio evaluado en la moneda local, ya que la apicultura es una actividad que se desarrolla en el país.

Como materia prima se considera la miel, la cual es extraída de los marcos de las colmenas, que serán entregados por los apicultores de la zona, quienes realizarán el retiro de los marcos vacíos.

El personal que operará la sala de extracción contará con capacitaciones específicas, tanto en el manejo, como en el mantenimiento de equipos, ya que, si bien el sector agroindustrial se destaca en nuestro país, la actividad apícola es conocida por un sector reducido de la sociedad, por lo que no es sencillo contar con mano de obra calificada. También, se llevarán a cabo, capacitaciones sobre POES e inocuidad alimentaria.

Para el proceso se requerirá de servicios como agua, energía eléctrica y gas, para poder cumplir con el proceso de extracción de miel. Estos servicios ya se encuentran

disponibles en el parque industrial, la empresa solo se encargará de la conexión de cada uno de ellos.

### **1.3 Viabilidad Legal**

Para realizar la extracción de miel, es necesario que la sala de extracción cuente con habilitación nacional, la cual es entregada por el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (Senasa), para cumplir con las exigencias de comercialización. Esto se encuentra regulado por el Código Alimentario Argentino, así como también las resoluciones de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de la Nación Argentina (SAGPyA) y del Senasa [9].

Actualmente existen registradas 1209 salas de extracción. Así mismo no existen restricciones legales para la instalación de la planta, salvo alguna especificación respecto a la ubicación que dependerá del código de planeamiento urbano del municipio donde se localice [10].

### **1.4 Viabilidad de Gestión**

Para llevar a cabo este proyecto de inversión se propone una Sociedad de Responsabilidad Limitada, siendo aquella sociedad mercantil conformada por dos o más socios, y en donde la responsabilidad se encuentra limitada al capital aportado, es decir que, si la empresa llegase a contraer deudas, los socios no responderán con su patrimonio personal.

La organización será de estructura simple, la cual requiere de personal asignado a las áreas de administración, producción, calidad y comercialización. Es primordial que la planta opere bajo adecuadas condiciones de estructura edilicia, ajustándose a las necesidades del proceso, como así también, a la reglamentación nacional.

### **1.5 Viabilidad Financiera**

Desde el punto de vista financiero la instalación de la planta de extracción y envasado de miel será viable ya que se tendrán los recursos suficientes para poder hacer frente a las obligaciones de pago contraídas.

El presente proyecto inicialmente requerirá de inversiones. El cual será viable económicamente, siempre que se obtenga de él, una rentabilidad aceptable. Por lo que será necesario analizar los beneficios previstos y relacionarlos con la inversión necesaria para obtenerlos.

Se espera una recuperación del capital invertido, obtenido de un préstamo bancario a diez años.

## 1.6 Viabilidad de Impacto Ambiental

Se realizará un estudio para poder identificar y cuantificar los impactos producidos durante la instalación y funcionamiento de la planta de extracción y envasado de miel, para luego proponer un plan de minimización y/o mitigación de estos. Los demás desechos que no puedan aprovechar serán tratados o enviados a tratamiento cumplimentando la legislación vigente.

## 1.7 Tecnología de la sala de extracción

En la figura N°1.1 se visualiza el proceso de extracción y envasado de miel representado mediante un diagrama de bloques.

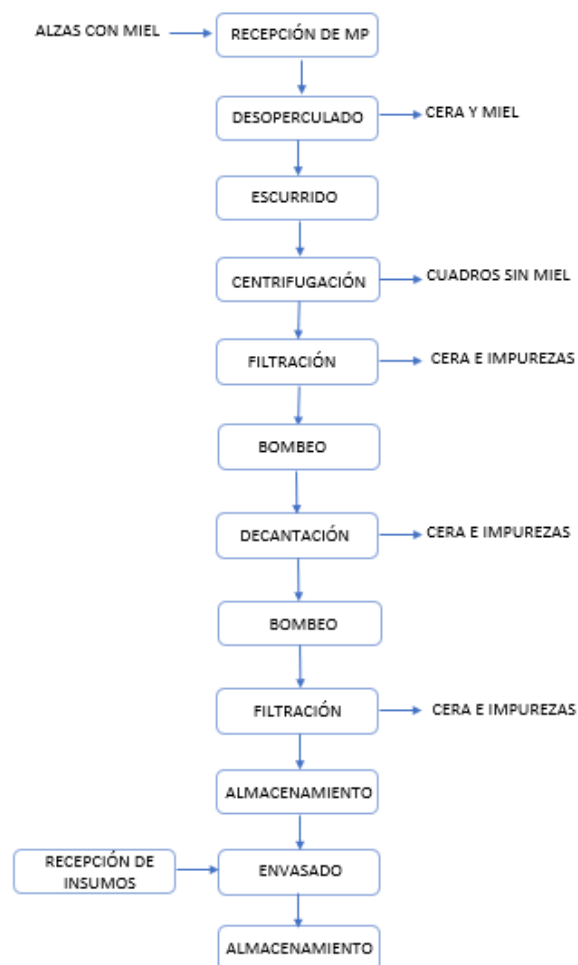


Figura N°1.1: Proceso de extracción y envasado de miel.

Fuente: Elaboración propia.

Las operaciones que se realizan en un proceso de extracción y envasado de miel son las siguientes:

#### Recepción de materia prima e insumos:

Se reciben las alzas con miel, es decir los cajones con marcos donde las abejas han depositado la miel. Las alzas al almacenarse deben mantener las condiciones de humedad y temperatura para evitar alterar las propiedades fisicoquímicas. Por otra parte, se reciben tambores, tapas y pallets, donde se almacenará el producto terminado.

#### Desoperculado:

El desoperculado consiste en la remoción de los opérculos con los que las abejas cierran las celdas del panal una vez que la miel está madura en la colmena [11].

#### Ecurrido:

Los cuadros desoperculados se colocan sobre bandejas para posibilitar el escurrido de la miel [11].

#### Centrifugación:

Consiste en la separación mecánica de cera-miel mediante la fuerza centrífuga. En esta etapa los marcos previamente desoperculados y escurridos serán centrifugados para lograr la extracción completa [11].

#### Filtración:

En esta etapa se eliminan la mayor cantidad de impurezas que se obtienen junto a la miel, como restos de cera e impurezas [11].

#### Bombeo:

En esta operación se lleva a cabo el transporte de semielaborado, a través de las distintas etapas del proceso.

#### Decantación:

Siendo un sistema físico de reposo, se utiliza para quitar aquellas impurezas de mayor densidad. Este proceso debe aplicarse de manera individual para cada apicultor, ya que se encuentra prohibido mezclar mieles de más de un productor, puesto que se corre el riesgo de contaminación y de perder la trazabilidad [11].

### Recepción de insumos:

En esta etapa se reciben tambores y tapas aprobados por SENASA para poder realizar el correcto envasado de miel. Estos deben poseer rótulos en donde se vuelquen los datos correspondientes a la sala de extracción (N° oficial), el año de cosecha, y el número de lote, tal como está normado por la Resolución Senasa N°186/2003 [11].

### Envasado:

La miel se envasa en tambores de materiales aprobados por el Senasa listos para su comercialización.

### Almacenamiento:

Las condiciones de almacenamiento son un punto crítico en la cadena producción-proceso-ensado-comercialización de la miel. Debe ser un local resguardado de los rayos solares y de la lluvia. Por este motivo, es necesario almacenar los tambores en locales cerrados que impidan la entrada de agua, como así también la exposición a los rayos solares, ya que la acción del sol elevará los valores de Hidroximetilfurfural (HMF) y disminuirá la actividad diastásica de la miel [12].

## **1.8 Estrategia del Negocio**

La estrategia de negocio es la planificación por parte de una empresa de cara a la consecución de objetivos previamente establecidos. Hay que analizar la situación del mercado, la competencia y adoptar una estrategia para sumar la nueva oferta sin perjudicar la rentabilidad del sector. Sin una estrategia de negocio, una empresa no tiene un guía para seguir y tiene un riesgo mayor de no ser exitosa [13].

Considerando el panorama nacional e internacional referido a la producción y exportación de miel, la estrategia de negocio a adoptar en este proyecto es de focalización, orientado en brindar un servicio que permita integrar a los pequeños y medianos productores apícolas de la región, donde su producto será tratado con estrictas normas de calidad e inocuidad, equipos de calidad alimenticia y con las habilitaciones correspondientes para poder envasar e identificar correctamente el producto.

La compañía tiene la oportunidad de utilizar el potencial del proyecto para generar una imagen destacada, aplicando una visión enmarcada dentro de la calidad. El objetivo de esta estrategia de negocios es que los productores puedan comercializar la miel, sabiendo que sus necesidades serán satisfechas con eficiencia.

## **CAPITULO N°2:**

---

### **Ingeniería del Producto**

## 2 INGENIERÍA DEL PRODUCTO

En este capítulo se determinará el tipo y la calidad de materias primas e insumos necesarios para la extracción y envasado de miel, como así también las características del producto especificado.

### **Descripción del producto según denominaciones corrientes del bien a producir**

La miel está definida por el Código Alimentario Argentino, en el Artículo 782 - (Res 2256, 16.12.85) "Con la denominación de Miel o Miel de Abeja, se entiende el producto dulce elaborado por las abejas obreras a partir del néctar de las flores o de exudaciones de otras partes vivas de las plantas o presentes en ellas, que dichas abejas recogen, transforman y combinan con sustancias específicas propias, almacenándolo en panales, donde madura hasta completar su formación" [14].

Para poder comercializar la miel, debe ser extraída y envasada en establecimientos llamados "salas de extracción y fraccionamiento de miel" las cuales deben responder a los requisitos establecidos por la Resolución SAGPyA N°870/06 y por el Código Alimentario Argentino Capítulo II CAA-Resolución GMC N°80/96 Reglamento Técnico MERCOSUR sobre "Condiciones Higiénico Sanitarias y de Buenas Prácticas de Elaboración para Establecimientos Elaboradores/ Industrializadores de Alimentos" [15].

### **2.1 Materias Primas**

A continuación, se describe la materia prima necesaria para la empresa, siendo aquella que sufre transformaciones durante el proceso de producción.

#### **2.1.1 Alzas con miel cruda**

A las salas de extracción llegan las alzas melarias, que son los recintos que acopian los cuadros móviles, y en los cuales se reserva la miel cruda. Las alzas melarias pueden ser de tres tipos de altura, dependiendo de sus medidas, serán los kilogramos de miel acopiados.

- Alza melaria estándar.
- Alza melaria 3/4.
- Alza melaria 1/2 o media alza.

El tipo de alza melaria utilizada, depende de la preferencia del apicultor, en virtud de que en las alzas estándares se acopian aproximadamente entre 25 - 30 kg de miel, en las de  $\frac{3}{4}$  aproximadamente 15 kg de miel y 11 kg en las medias alzas [16].

Dentro de las alzas se encuentran 10 cuadros móviles, que son las estructuras donde las abejas construyen su colmena y acumulan la miel. Los cuadros móviles, como se observan en la figura N°2.1 son portadores de láminas de cera estampada, a la cual se le imprimen los hexágonos en la superficie. La cera estampada es adherida al cuadro por fusión a alambres longitudinales, por medio de calor producido mediante una resistencia eléctrica sobre estos alambres [16].



Figura N°2.1: Cuadros móviles con miel.

Fuente: Principios básicos de apicultura [16].

De los cuadros móviles se extrae la miel cruda contenida dentro, que incluye las impurezas naturales de la miel como cera, polen, propóleos, partes de abejas como alas o patas.

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) sólo las abejas melíferas del género *Apis*, las especies *Trigona* y *Melipona* tienen la capacidad de producir miel [18].

Las abejas pecoreadoras recolectan el néctar de las flores, siendo una solución de azúcares y otros elementos que las abejas recogen de las plantas para poder fabricar la miel. De acuerdo con su origen y la cantidad de sales, minerales, vitaminas y proteínas disponibles en la planta, puede variar el azúcar disponible en ella [18].

Las abejas se trasladan hacia los panales para almacenar este alimento natural bajo una temperatura aproximada de 35 °C. El néctar recolectado por las abejas pecoreadoras, es entregado a las abejas obreras jóvenes. Luego, el aleteo de las abejas ventila al producto en elaboración, evaporando el agua disponible hasta reducirla en un 20%. Las abejas sellan los alvéolos octagonales con una capa de cera y, desde ese momento, la miel está lista para consumir [18].

De acuerdo con la floración, de la cual las abejas obtuvieron el néctar, serán sus características y coloración, es importante destacar que generalmente se optan comercialmente por mieles claras, las cuales provienen de cítricos o de multiflores.

Miel de Cítricos: Se caracterizan por su color claro, que va del blanco agua al ámbar extra. Poseen un aroma característico, muy singular debido a la presencia de una sustancia aromática específica que recuerda el de la flor de los Citrus. El gusto es muy diferente al resto de las mieles claras debido a su acidez muy marcada [19].

Miel de Multiflores: Producida a partir del néctar de varias especies vegetales diferentes, y en proporciones muy variables, en las cuales se encuentran presentes especies como los tréboles, alfalfas, cardos, y otras, que permiten obtener mieles claras, de gusto muy suave [19].

Según el Código Alimentario Argentino, Artículo 783 - (Res 2256, 16.12.85), en la Resolución GMC N°015/94 Incorporada por Resolución MSyAS N°003, 11.01.95, se destacan las principales características de la miel [14]:

#### Características Fisicoquímicas:

La consistencia de la miel podrá ser fluida, viscosa o sólida, cristalizada total o parcialmente. No presentará signos de fermentación ni ser efervescente. No deberá contener ningún aditivo.

La miel tendrá su contenido normal de polen, el cual no debe ser eliminado en el proceso de filtración. No deberá contener mohos, insectos, restos de insectos, larvas, huevos, así como sustancias extrañas a su composición [14].

Humedad: La miel es un alimento de humedad intermedia. Su contenido de agua suele oscilar entre 14 a 20%, dependiendo de las condiciones climáticas, período del año, humedad inicial del néctar y grado de maduración alcanzado en la colmena. La cosecha de mieles no operculadas o inmaduras ocasiona una humedad elevada en este producto, cuyo mayor inconveniente es el aumento en el riesgo de fermentación. El índice de refracción, la humedad y el contenido de sólidos totales, son parámetros correlacionados. El porcentaje máximo de humedad permitido es de 18% según la legislación vigente [14].

pH: Es un parámetro que permite ejercer control de calidad y que a la vez permite juzgar su origen, ya sea floral o de mielada, también es un indicador de deterioro por fermentación. La acidez no debe superar los 40 miliequivalentes por kilogramo. Los valores

promedio de pH para las mieles florales se encuentran comprendidos entre 3.0 y 4.5 debido a la presencia de ácidos orgánicos [14].

Actividad de agua (aW): Se considera como la cantidad de agua libre que tiene un alimento disponible para el desarrollo microbiano y para que se lleven a cabo una serie de reacciones químicas. Tiene valor mínimo de 0 y un máximo de 1 y cuanto más bajo sea este valor, más se conserva el alimento. En el caso de la miel, ésta se encuentra relacionada con la viscosidad, oscilando entre 0,55 y 0,80. [14].

Nitrofurano: Es un grupo de sustancias antimicrobianas, utilizadas para controlar agentes patógenos en muchos animales. Se incluye dentro de los antibióticos sintéticos que se obtienen exclusivamente por síntesis química. Los grupos que producen los nitrofuranos son varios:

- Nitrofurazona.
- Furazolidona.
- Furaladona.
- Nitrofurantoína.
- Nifuraldezona.
- Nifupirazina.

Su utilización está prohibida en especie animales cuyos productos o carne son utilizados en alimentación humana, debido a que los mismos y sus metabolitos permanecen en el alimento enlazados a proteínas.

Hidroximetilfurfural (HMF): Es un indicador de la frescura de la miel, al igual que las actividades de la enzima invertasa y la diastasa. El HMF es un compuesto (aldehído) que se forma por deshidratación de azúcares, especialmente fructosa, su valor no debe superar los 40 mg/kg.

Análisis de Residuos de Plaguicidas: Los plaguicidas son productos químicos que se utilizan para eliminar insectos (insecticidas), plantas no deseadas (herbicidas), impedir el desarrollo de hongos y mohos (fungicidas), eliminar ácaros (acaricidas), eliminar roedores (rodenticidas), etcétera. El uso excesivo de estos agroquímicos o una aplicación demasiado cercana al momento de la cosecha puede provocar un exceso de residuos en los productos alimenticios, no cumpliendo con los Límites Máximos de Residuos mencionados. El consumo

de alimentos que no cumplan con estos límites puede ocasionar un riesgo para la salud de los consumidores.

Para este análisis se toma como referencia el Plan Nacional de Control de Residuos e Higiene en Alimentos (PLAN CREHA) de Senasa, teniendo en cuenta además cumplir con las exigencias del país de destino. Los tipos de plaguicidas, principios activos y límites máximos de residuos admitidos según Plan CREHA – Senasa y el país de destino, se observan en la tabla N°2.2.

En la tabla N°2.1 se observa un resumen de las características fisicoquímicas de la miel, con los límites establecidos de acuerdo con el Código Alimentario Argentino.

Tabla N°2.1: Características fisicoquímicas de la Miel.

<b>Parámetros</b>	<b>Valor Mínimo</b>	<b>Valor Máximo</b>
Humedad (%)	-	18
Actividad Acuosa	0,55	0,80
Acidez (mEq/kg)	-	40
Ph	3	4,5
Nitrofurano		0
Hidroximetilfurfural (mg/kg)	-	40

Fuente: Código alimentario argentino, capítulo X, Alimentos Azucarados [14].

Tabla N°2.2: Límites de plaguicidas permitidos por SENASA.

Tipo	Principio Activo	Límite Máximo de Residuos (LMR) (µg/kg) según SENASA
Plaguicidas Clorados	Hexaclorobenceno	10
	Dieldrin	10
	Aldrin	10
	Heptacloro	10
	Lindano	10
	A β Endosulfan	10
	Metoxicloro	50
Plaguicidas Fosforados	Bromofos	5
	Diazinón	5
	Etilbromofos	5
	Clorpirifos Etil	5
	Cumafos	10
Antiparasitarios	Amitraz	10
Antibacterianas	Estreptomina	10
	Tilosina A y B	0,5
	Sulfonamidas	10
	Dihidroestreptomina	20
	Tetraciclinas G2	5
Piretroides	Fluvalinato	2
	Carbamatos	10

Fuente: Plan CREHA animal [29].

#### Características Microbiológicas:

La miel es un producto muy estable respecto a los microorganismos debido a su composición. Las características microbiológicas de la miel se establecen en la tabla N°2.3.

Tabla N°2.3: Características microbiológicas de la Miel.

Microrganismos	Valor
Coliformes totales	Ausencia en 1 g
Salmonella	Ausencia en 1 g
Shigella	Ausencia en 25 g
Hongos y levaduras	10 UFC en 1 g

Fuente: Código alimentario argentino, capítulo X, Alimentos Azucarados [14].

#### Características Organolépticas:

Color:

Esta propiedad depende del origen botánico de las mieles, de esta manera se pueden encontrar mieles blancas casi transparentes hasta mieles de color ámbar oscuro, casi negras.

También existen mieles ámbar con matices rojizos, grisáceos o verdosos. Se sabe que cuanto más oscura es la miel, más rica es en fosfato de calcio y en hierro, así como más rica en vitaminas B y C y, por lo tanto, más adecuada para satisfacer las necesidades nutricionales [20].

#### Sabor y Aroma:

Las mieles presentan una gran variedad de olores y sabores, relacionadas principalmente a las flores visitadas por las abejas. Algunas de estas características pueden distinguirse en el “flavor”, que es la combinación compleja de sensaciones olfativas, gustativas y trigeminales (sensaciones químicas en la nariz, boca o garganta), percibida durante la degustación de un producto [20].

Las principales notas de flavor pueden agruparse en siete familias: floral, frutal, vegetal, aromático, químico, animal y cálido. Los compuestos que influyen en el olor y sabor de las mieles son, principalmente, ácidos orgánicos, aldehídos y polifenoles, además de los azúcares que originan el dulzor [20].

Otros atributos que pueden considerarse en las mieles es la textura, percibida como sensaciones táctiles en la boca, entre ellas la sensación de adherencia en las mieles líquidas y la disolución de los cristales en las mieles cristalizadas [20].

Las características organolépticas de la miel se resumen en la tabla N°2.4.

Tabla N°2.4: Características organolépticas de la Miel.

Característica	Valor
Aspecto	Ligero turbio
Olor	Característico
Sabor	Acido
Color	Blanca a Ámbar Oscuro

Fuente: Revista de Apicultura de Miel y Abejas [20].

## 2.2 Insumos

A continuación, se describen los insumos necesarios para la empresa, siendo aquellos materiales que intervienen durante el proceso de producción, como material de empaque y embalaje.

### **2.2.1 Tambores**

Son recipientes de acero de 59 cm de diámetro y 88 cm de altura, los cuales cumplen con las exigencias establecidas en el Capítulo IV, Anexo I del Código Alimentario Argentino, cuentan con una capacidad de 200 litros, cuentan con un revestimiento interno de barniz sanitario, con certificado curado en horno a 300 grados Celsius para garantizar la resistencia y eliminación de olores a solventes y otros contaminantes cuando se utilizan tambores reacondicionados. Los envases cuentan con tapas y aros de cierre, que aseguran un movimiento óptimo del recipiente [21].

El envase metálico (tambor) a reciclar y reciclado para uso en miel debe identificarse y separarse físicamente en la planta recicladora de cualquier otro tambor destinado a otro uso. La identificación de cada envase donde se ubicará la miel extraída directamente de las colmenas se realizará en la zona planográfica, haciendo constar con pintura indeleble el número oficial de la Sala de Extracción y a continuación, en la misma línea de escritura y separadas con una barra, las DOS (2) últimas cifras del año de obtención [22].

La identificación del envase se realiza mediante un código de barras y numeración otorgada por el sistema informático e implementado desde las fábricas de envases, para posteriormente registrar los eventos que están vinculados al origen, movimientos y procesos a los que puede someterse la miel hasta su exportación. Dicha identificación se realizará en la zona planográfica, haciendo constar con pintura indeleble [23]. Los envases utilizados para el almacenamiento de miel pueden observarse en la figura N°2.2.



Figura N°2.2: Tambores para envasado de Miel.

Fuente: Infomiel [24].

### 2.2.2 Pallets

Los pallets tipo Arlog de madera, son plataformas rígidas portátiles que se usan para consolidar envíos y permitir el fácil traslado ya sea de los tambores con miel, y de las alzas melarias, como puede visualizar en la figura N°2.3. Este tipo de pallet cuenta con las siguientes características [25]:

Características:

- Dimensiones: 1 m x 1,2 m
- Capacidad de carga: 1200 kg

Para transportar alzas, en un pallet se puede cargar 28 alzas vacías y entre 16 y 20 alzas con miel. Al momento de paletizar su base está compuesta por 4 alzas, por otra parte, el paletizado de tambores con miel se realiza colocando 4 tambores.



Figura N°2.3: Pallets de madera para el traslado de alzas y tambores.

Fuente: Palelog [25].

### 2.3 Producto: Miel refinada

El producto final obtenido será miel libre de impurezas, la cual cumplirá con las reglamentaciones de exportación, CODEX NORMA PARA LA MIEL (CODEX STAN 12-1981, REV. 1 1987).



Figura 2.4: Miel pura, posterior al proceso de extracción.

Fuente: BBC, News Mundo [27].

La miel vendida como tal no deberá contener ningún ingrediente adicional, incluidos los aditivos alimentarios, ni tampoco adición alguna que no sea miel. La miel no deberá contener ninguna materia, sabor, aroma o mancha objetables que hayan sido absorbidas en materias extrañas durante su procesamiento y almacenamiento. Además, no deberá haber comenzado a fermentar o producir efervescencia. No se podrá extraer polen ni ningún constituyente particular de la miel excepto cuando sea imposible evitarlo para garantizar la ausencia de materias extrañas, inorgánicas u orgánicas [28].

No deberá calentarse ni elaborarse la miel en medida tal que se modifique su composición esencial y/o se menoscabe su calidad. No se deberán utilizar tratamientos químicos o bioquímicos para influir en la cristalización de la miel [28].

Características físicas y químicas:

(Basado en la nomenclatura común del MERCOSUR) [29]. Las características fisicoquímicas de la miel se resumen en la tabla N°2.5.

Tabla N°2.5: Características fisicoquímicas de la Miel.

Parámetros	Valor Máximo
Humedad (%)	18
Hidroximetilfurfural (mg/kg)	≤ 40
Acidez libre (mEq/kg)	20
Ph	3 -4,5
Cenizas (%)	0,1 – 0,6
Índice de Diastasa (Escala de Gothe)	>8
Partículas extrañas	Libre

Fuente: Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca [29].

Características organolépticas:

Las características organolépticas de la miel se resumen en la tabla N°2.6.

Tabla N°2.6: Características organolépticas de la Miel.

Característica	Valor
Aspecto	Ligero turbio
Olor	Característico
Sabor	Acido
Color	Blanca a Ámbar Oscuro

Fuente: Revista de Apicultura de Miel y Abejas [20].

### Características microbiológicas:

Las características microbiológicas de la miel se establecen en la tabla N°2.7.

Tabla N°2.7: Características microbiológicas de la Miel.

<b>Microrganismos</b>	<b>Valor</b>
Coliformes totales	Ausencia en 1 g
Salmonella	Ausencia en 25 g
Shigella	Ausencia en 25 g
Hongos y levaduras	Menos de 10 UFC en 1 g

Fuente: Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca [29]

### Metales pesados:

Los niveles de aceptación de metales pesados en la miel se establecen en la tabla N°2.8:

Tabla N°2.8: Nivel de detección permitido de metales pesados en la Miel.

<b>Metal</b>	<b>Máximo Nivel de Detección</b>
Plomo ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	50
Cadmio ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	10
Arsénico ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	15
Mercurio ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	20
Cobre ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	10

Fuente: Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca [29].

### Aditivos:

Se prohíbe expresamente la utilización de cualquier tipo de aditivo [29].

### Higiene:

La miel deberá estar exenta de sustancias inorgánicas u orgánicas extrañas a su composición tales como insectos, larvas, granos de arena y no exceder los máximos niveles tolerables para contaminaciones microbiológicas o residuos tóxicos. Su preparación deberá realizarse de conformidad con los Principios Generales sobre Higiene de Alimentos recomendados por la Comisión del Codex Alimentarius, FAO/OMS [29].

### Contaminantes químicos:

La miel no deberá contener residuos de los siguientes compuestos químicos, establecidos en la tabla N°2.9:

Tabla N°2.9: Compuestos químicos en la Miel.

Compuesto Químico	Nivel de Detección Permitido
Grupo de Tetraciclinas (Tetraciclina, oxitetraciclina y clortetraciclina)	No detectables
Macrólidos (Tilosina)	No detectables
Grupo Aminoglucósidos (Estreptomina, dihidroestreptomina)	No detectables
Fenicoles (Cloranfenicol)	No detectables
Grupo Sulfonamidas (Sulfadimetoxina, sulfaquinoxalina, sulfametazina, sulfatiazol, sulfadiazina, sulfametizol, sulfisoxazol, sulfamerazina, sulfametoxipiridacina, sulfametoxazol)	No detectables
Metabolitos de Nitrofuranos	No detectables
Antiparasitarios (Amitraz)	No detectables
Plaguicidas clorados	No detectables
Plaguicidas fosforados	No detectables
Grupo Piretroides (Fumagilina, fiumetrina, fluvalinato)	No detectables
Grupo Carbamatos (Aldicarb + metabolitos, carbaril, carbofuran + metabolitos)	No detectables
Grupo Bifenilos Policlorados	No detectables
Fenol	No detectables

Fuente: Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca [29].

## 2.4 Descripción, nombre y marca del bien a producir

El producto obtenido será miel pura, sin aditivos ni conservantes, la cual se comercializará con el nombre “El Aguijón” en tambores de 200L. El envase utilizado es el indicado por las reglamentaciones de exportación, explicado en el apartado 2.2.1.

El producto final está destinado a ser utilizado como alimento sin tratamiento previo o bien como materia prima de otro alimento. Debido a esto, la miel “El Aguijón” cumple con los más altos estándares de inocuidad y buenas prácticas de manufactura, que se detallarán en el capítulo N°8.

## **CAPITULO N°3:**

---

### **Estudio de Mercado**

## **3 ESTUDIO DE MERCADO**

El estudio pretende aportar una descripción general de cómo se encuentra el mercado, dentro del territorio de la República Argentina como así también en el mercado internacional. Identificando oportunidades de comercialización de la miel y debilidades del sector.

Este análisis brinda información acerca del precio apropiado para adquirir la materia prima, como así también el valor del producto. Por otra parte, cuando el estudio se realiza como paso inicial de un propósito de inversión, permite determinar la capacidad de la planta a instalar, lo que posibilita conocer más adelante el dimensionamiento de esta, con las previsiones correspondientes para las ampliaciones posteriores, consecuentes del crecimiento a futuro de la empresa.

### **3.1 Panorama Internacional**

#### **3.1.1 Producción Internacional**

La producción mundial de miel se encuentra alrededor de 1,83 millones de toneladas anuales, según la FAO, (Food and Agriculture Organization, Organización para los Alimentos y la Agricultura, de las Naciones Unidas) [30].

Según los últimos datos publicados por la FAO, en el año 2022 Argentina fue el principal productor de toneladas de miel en América, seguido por Brasil y luego Estados Unidos. Las toneladas producidas pueden visualizarse en la figura N°3.1, donde además se observa a otros países de la región.

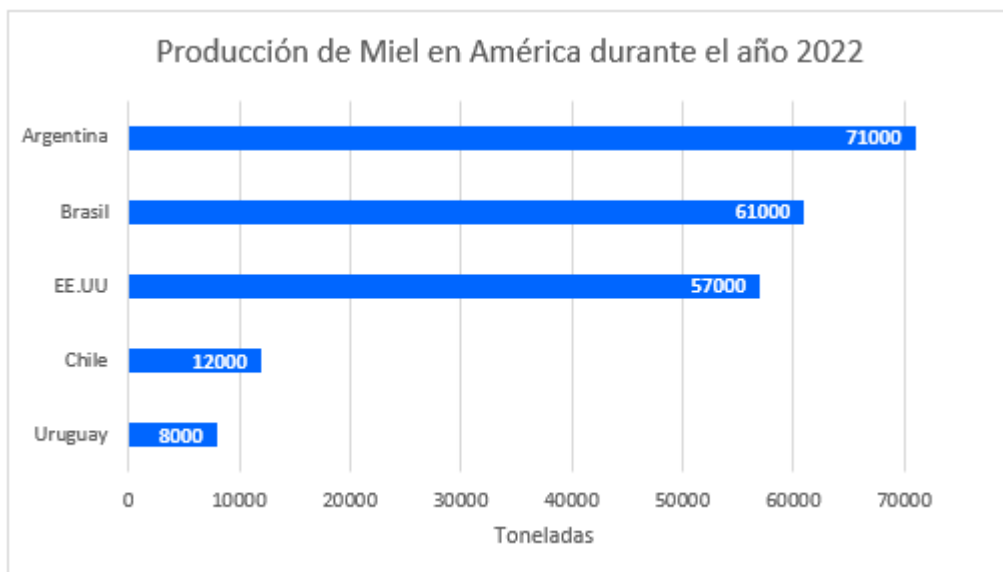


Figura N°3.1: Producción de miel en América, durante el año 2022.

Fuente: Elaboración propia, con datos proporcionados por Estadísticas FAO [30].

Al analizar la producción mundial, durante el año 2022, China fue el principal productor de miel a nivel mundial, produciendo aproximadamente 462.000 toneladas, Turquía se ubicó en segundo lugar, Irán en tercer lugar, mientras que Argentina se encuentra en cuarto lugar en la producción mundial con 71.000 toneladas, esto puede visualizarse en la figura N°3.2 [30].



Figura N°3.2: Producción de miel mundial, durante el año 2022.

Fuente: Elaboración propia, con datos proporcionados por Estadísticas FAO [30].

Analizando el promedio de producción mundial, en un periodo de diez años, desde el año 2012 hasta el año 2022 inclusive, Asia es el continente con mayor producción de miel natural, con una participación de aproximadamente el 47,2%, mientras que América, representa el 18,7%.

Teniendo en cuenta este periodo, China es el principal productor de miel a nivel mundial, produciendo aproximadamente 475.000 toneladas, mientras que Argentina se encuentra en cuarto lugar con un promedio de 72.000 toneladas, valores similares al año 2022 [30].

En la figura N°3.3, se observan las toneladas promedio producidas por los principales productores en un periodo de diez años, desde el año 2012 hasta el año 2022 inclusive.



Figura N°3.3: Producción de miel mundial, durante el periodo 2012-2022.

Fuente: Elaboración propia, con datos proporcionados por Estadísticas FAO [30].

## 3.2 Exportaciones

Según los datos más actualizados encontrados de organismos oficiales, el total de exportaciones de miel a nivel mundial en el año 2022 fue de U\$S 2.7 billones. El valor de las exportaciones globales de miel cayó un 0.74% desde 2021 a 2022, teniendo en cuenta que en el año 2021 se obtuvo a nivel mundial la mayor rentabilidad económica [30].

Analizando el promedio de exportaciones mundiales, es un periodo de diez años, desde el año 2012 hasta el año 2022 inclusive, los principales países exportadores de miel

son China, Argentina, México, Ucrania y Vietnam. Durante el año 2022, Argentina fue uno de los mayores exportadores mundiales de miel [31].

Las toneladas exportadas durante el año 2022 pueden visualizarse en la figura N°3.4.

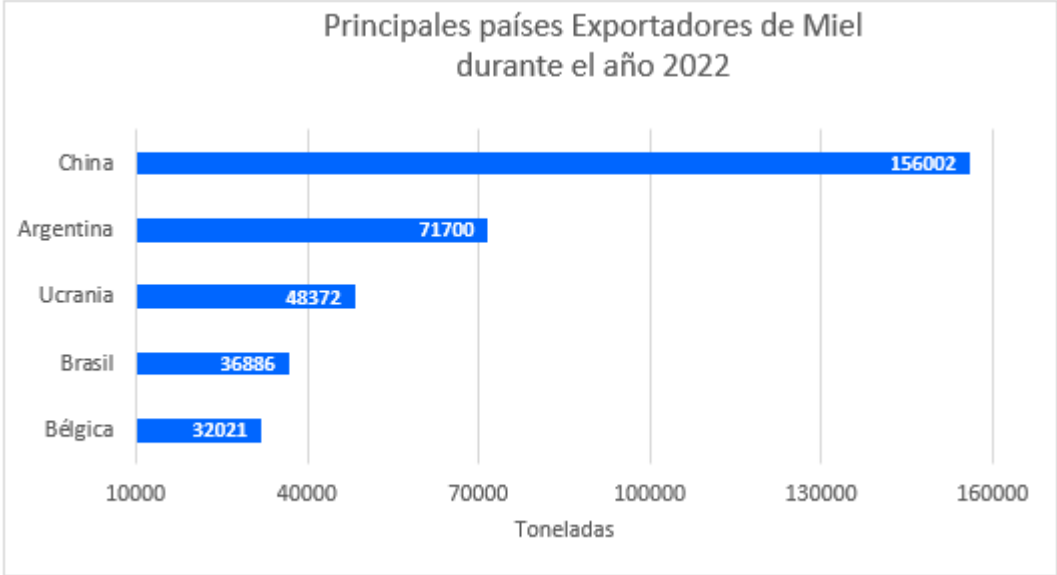


Figura N°3.4: Principales países exportadores de miel, durante el año 2022.

Fuente: Elaboración propia, con datos proporcionados por Estadísticas FAO [31].

### 3.3 Importaciones

Analizando el promedio de importaciones mundiales, desde el año 2012 hasta el año 2022 inclusive, los principales países importadores de miel son Estados Unidos, Alemania, Reino Unido, Japón, Francia. Estos países, además de ser importantes consumidores de productos apícolas, también son exigentes en materia de calidad y resaltan la importancia de resguardar la salud del consumidor. Por este motivo, exigen que las mieles ingresen libres de residuos de antibióticos y agroquímicos o con certificados sanitarios que avalen, no solamente al producto, sino a los apiaros de los cuales proviene la miel [30].

Durante el año 2022, Estados Unidos, Alemania, Reino Unido y Japón, fueron los mayores importadores mundiales de miel, donde Estados Unidos siendo el principal importador, adquirió aproximadamente 205.000 toneladas de miel, de las cuales 42.500 fueron de Argentina [32].

Las toneladas importadas durante el año 2022 pueden visualizarse en la figura N°3.5.

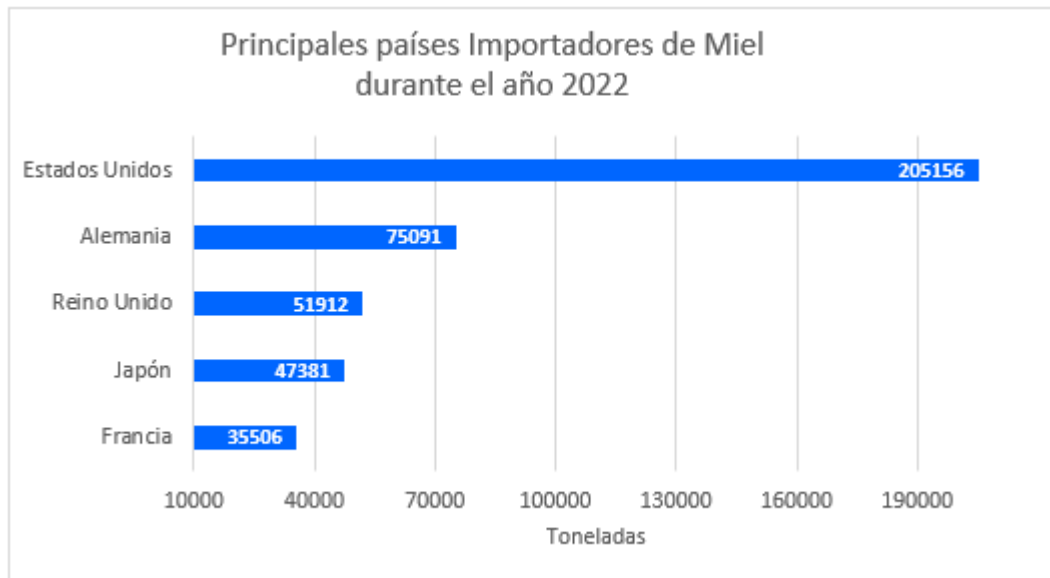


Figura N°3.5: Principales países importadores de miel, durante el año 2022.

Fuente: Elaboración propia, con datos proporcionados por Estadísticas FAO [30].

## 3.4 Panorama Nacional

### 3.4.1 Producción Nacional

De acuerdo con la información brindada por la FAO (Food and Agriculture Organization, Organización para los Alimentos y la Agricultura, de las Naciones Unidas) Argentina, es el principal productor de América, ocupando además el cuarto lugar en cuanto a volumen de producción mundial de miel luego de China, Turquía e Irán, por otra parte, ocupa uno de los primeros puestos como exportador, durante los últimos años [30].

Argentina exporta el 95% de su producción de miel, la que es reconocida por su calidad a nivel mundial. Del total de las exportaciones de miel, un 98% corresponde a miel a granel. Por otra parte, la baja demanda mundial de miel fraccionada está en manos de empresas pequeñas que negocian puntualmente con cada país año a año [33].

Argentina presenta un mercado interno de escaso desarrollo, comparándolo con el de otros países. Este déficit de explotación viene dado por el bajo consumo de miel, y otros productos de la colmena, que presentan los argentinos en general. Esto es consecuencia de que el habitante promedio no posee el hábito de consumo regular. El promedio mundial de consumo es de 220 gramos por habitante al año, mientras que en Argentina no supera los 180-200 gramos por habitante al año [34].

El mercado interno de la miel representa muy poco volumen de producción, se estima que se consume sólo el 10% del mismo. Sin embargo, la informalidad de la actividad no permite visualizar o cuantificar con exactitud la verdadera proporción del mercado interno.

### 3.4.2 Proveedores

Los proveedores para el servicio de extracción y envasado de miel son los apicultores, los cuales cuenta con colmenas y desean exportar su miel. Cada productor debe estar registrado ante RENAPA el cual es el Registro Nacional de Productores Apícolas si cuentan con una explotación apícola de 20 o más colmenas, ya sean de cría, producción de núcleos, reinas, miel, jalea real, propóleos y polen.

Cabe destacar que las colmenas, son trasladadas a diferentes partes de Argentina para aprovechar las floraciones producidas en cada estación y así obtener mejor calidad y variación de miel. Los proveedores con mayor disposición de colmenas se encuentran en las provincias de Buenos Aires, Entre Ríos y Santa Fe, por lo que los principales proveedores se encontraran en el noreste argentino.

A continuación, en la tabla N°3.1, se podrá observar las 5 principales provincias con mayor cantidad de colmenas en Argentina y sus respectivas salas de extracción de miel.

Tabla N°3.1: Principales provincias con mayor cantidad de colmenas.

Provincia	Colmenas	Salas de Extracción
Buenos Aires	1.544.143	851
Entre Ríos	859.406	155
Santa Fe	393.095	105
Córdoba	352.084	122
La Pampa	233.427	66

Fuente: Visor de Apiarios y Colmenas. [35].

### 3.5 Análisis de la demanda

A nivel nacional, los hábitos de consumo local de miel no son significativos (180- 200 gr./per cápita/año), por ello se realizará un análisis de la demanda a nivel internacional con los principales compradores de miel argentina [36], los cuales pueden ser considerados como potenciales clientes. El consumo mundial promedio se ubica en los 220 gr./hab./año, aunque entre los países desarrollados como Japón, Estados Unidos o Alemania, el consumo supera el kilogramo anual per cápita [33].

Las preferencias varían de acuerdo con las características que poseen. Las ventas de las mieles mono florales y de origen han ido en aumento, alcanzando un 10% dentro del mercado. Esta tendencia refleja la preocupación de los consumidores respecto del origen de los productos que consumen, para así evitar las falsificaciones. Durante los últimos años, la miel orgánica ha visto un aumento de su consumo y una mayor disposición de los consumidores para adquirir este tipo de producto, sobre todo en países como Alemania, Reino Unido y Escandinavia. Cabe aclarar que este tipo de mieles, tanto orgánica como aquellas que poseen algún tipo de certificación, son mejores pagadas en el mercado mundial. La miel líquida, de color claro y sabor suave, es la miel preferida por los consumidores europeos [37].

Se realiza el análisis de la demanda comparando Argentina y Estados Unidos, ya que este último es el principal país importador de miel en los últimos diez años, diferenciándose notablemente de Alemania, el segundo país importador. Este análisis se lleva a cabo para determinar si el producto obtenido será exportado o bien será comercializado en territorio nacional.

### **3.6 Determinación del Consumo Aparente**

El Consumo aparente, es una forma de medir la cantidad de producto que dispone un país para su consumo. En esta estimación se considera la producción nacional y las importaciones, así como la exportación de miel.

Para realizar el análisis en Argentina se grafican los valores de la tabla N°3.2 para analizar el comportamiento del consumo aparente.

$$\text{Consumo Aparente} = \text{Producción Nacional} + \text{Importaciones} - \text{Exportaciones}$$

Tabla N°3.2: Consumo aparente nacional.

Año	Producción Nacional (t)	Exportación (t)	Importación (t)	Consumo Aparente (t)
2012	76.000	75.135	0	1.004
2013	67.500	65.180	0	2.355
2014	76.000	54.500	0	21.522
2015	52.600	45.659	0	6.988
2016	68.123	81.182	0	0
2017	76.379	70.321	0	6.132
2018	79.468	68.691	0	10.799
2019	79.140	63.521	0	15.682
2020	72.183	68.984	0	3.206
2021	70.715	60.406	0	10.313
2022	70.437	71.738	0	0

Fuente: Elaboración propia, con datos proporcionados por Estadísticas FAO [30] [31].

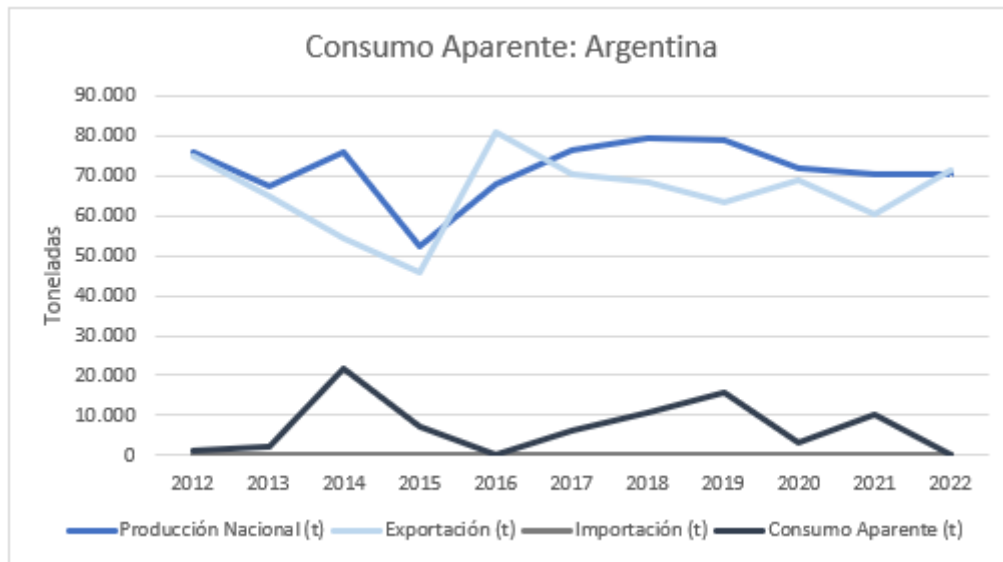


Figura N°3.6: Consumo aparente en Argentina.

Fuente: Elaboración propia, con datos proporcionados por Estadísticas FAO [30] [31].

En la figura N°3.6 se puede visualizar la brecha entre la producción de miel y el consumo aparente en Argentina. Se interpreta que el consumo es muy bajo en nuestro país, inclusive se puede observar que en aquellos años donde las toneladas exportadas disminuían, fueron comercializadas internacionalmente en los años posteriores.

Debido al bajo consumo nacional, se procede a realizar un análisis de consumo aparente para Estados Unidos, ya que es el principal importador de miel a

nivel mundial y puede ser considerado, como se mencionó anteriormente, un mercado potencial. Para llevar a cabo el análisis se grafican los valores de la tabla N°3.3.

Tabla N°3.3: Consumo aparente de Estados Unidos.

Año	Producción en EE.UU (t)	Exportación a EE.UU (t)	Importación a EE.UU (t)	Consumo Aparente (t)
2012	64.544	6	141.017	205.555
2013	67.812	6	152.845	220.651
2014	80.862	6	165.944	246.800
2015	71.007	6	175.205	246.206
2016	73.429	7	166.477	239.899
2017	67.596	8	202.565	270.153
2018	69.857	8	197.866	267.715
2019	71.179	8	188.881	260.052
2020	66.948	8	196.641	263.581
2021	57.490	9	220.231	277.712
2022	56.849	10	205.156	261.995

Fuente: Elaboración propia, con datos proporcionados por Estadísticas FAO [30] [31].

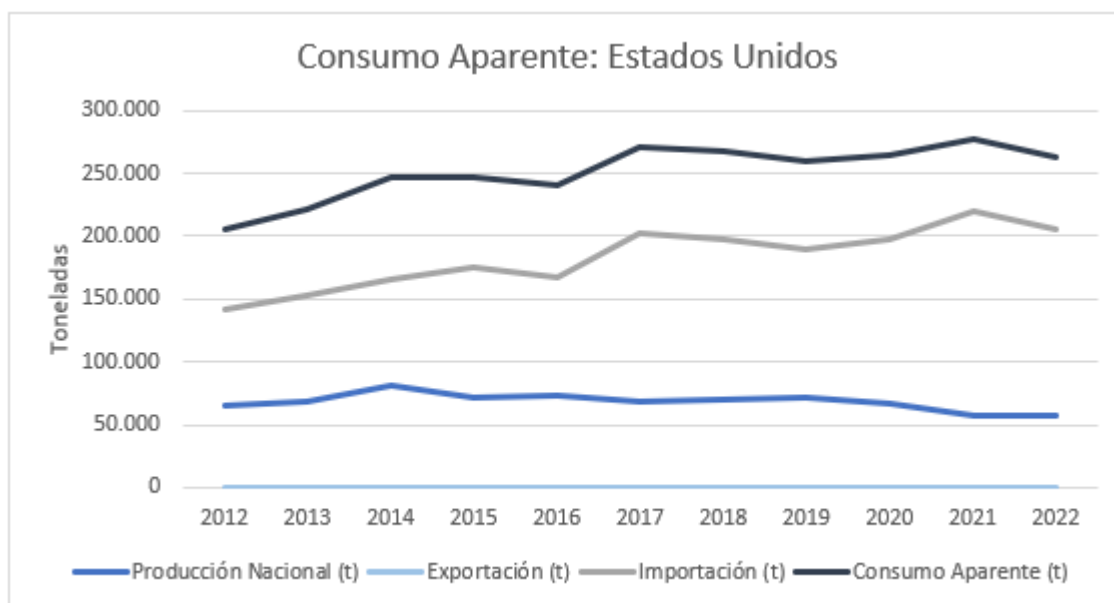


Figura N°3.7: Producción vs consumo aparente en Estados Unidos.

Fuente: Elaboración propia, con datos proporcionados por Estadísticas FAO [30] [31].

En la figura N°3.7 se puede visualizar la brecha entre la producción de miel y el consumo aparente. Se interpreta que el consumo es muy alto en Estados Unidos con respecto a su producción e importación, indicando una demanda insatisfecha, siendo aquella demanda

que no ha sido cubierta en el Mercado y que puede ser cubierta al menos en parte, por el presente proyecto de inversión.

### **3.7 Análisis de la producción a elaborar**

El objeto de este proyecto será la puesta en marcha de la instalación de una planta de extracción y envasado de miel, que llevará consigo la adquisición de las colmenas necesarias para su exportación, siendo el país de destino Estados Unidos, ya que posee una demanda insatisfecha, como se evidenció en el apartado 3.6, donde la futura empresa podría ocupar un nicho en este mercado.

Para estimar la cantidad aportada por el proyecto de inversión, se tomó conocimiento que Argentina, cuenta actualmente con 1209 salas de extracción de miel registradas, con una producción de miel nacional de 71.000 toneladas en el año 2022. De las cuales se exporta el 95%, y el 98% de lo que se exporta es enviado en tambores de 200 L.

El consumo per cápita en Estados Unidos es de 1 kg/año, de acuerdo con los datos demográficos, el país cuenta actualmente con 336.690.000 habitantes, lo que representa 336.690 toneladas de consumo anual.

Cantidad de miel consumida en Estados Unidos = Cantidad de habitantes\* Consumo per cápita

$$\text{Cantidad de miel consumida} = 336.690.000 \text{ hab.} * 1 \text{ kg/año} * \text{hab}$$

$$\text{Cantidad de miel consumida} = 336.690.000 \text{ kg / año} = 336.690 \text{ t/año}$$

Para determinar la demanda insatisfecha de Estados Unidos, se procede de la siguiente manera, teniendo en cuenta la cantidad de miel consumida y el consumo aparente al año 2022.

$$\text{Demanda Insatisfecha} = \text{Cantidad consumida} - \text{Consumo aparente}$$

$$\text{Demanda Insatisfecha} = 336.690 \text{ (t /año)} - 261.995 \text{ (t /año)}$$

$$\text{Demanda Insatisfecha} = 74.695 \text{ (t /año)}$$

La demanda insatisfecha de Estados Unidos es de 74.695 toneladas, lo cual representa aproximadamente el 100% de la miel producida en Argentina, por lo cual no es posible plantear un escenario donde la planta cubra totalmente la demanda insatisfecha del país extranjero, ya que sería necesario adquirir toda la producción nacional.

Analizando la cantidad de colmenas y salas de extracción de miel de las principales provincias productoras de Argentina, el 95% de la miel se exporta a granel y menos del 1% de exporta fraccionado, de acuerdo con lo indicado en la página de prensa del gobierno de la provincia de Mendoza. Considerando que el país de destino, Estados Unidos, adquiere mayor volumen de miel a granel, la planta podrá absorber alrededor de un 0,7% de la demanda insatisfecha, lo que representan 498 toneladas anuales de miel para exportar a Estados Unidos.

Por otra parte, este volumen de miel permite el envío de contenedores, con tambores en su capacidad máxima, además, siendo esta la capacidad técnica y económica aceptable para la puesta en marcha de los primeros años de la empresa.

Para calcular el número de colmenas necesarias que permitirán el funcionamiento de la Planta, se tiene en cuenta que, debido a la vegetación, cada colmena genera aproximadamente, entre 35-42 kg de miel, tomando como promedio 38 kilogramos de miel por cada colmena.

Cantidad de colmenas necesarias =  $498.000 \text{ kg} \div 38 \text{ kg/colmena}$

Cantidad de colmenas necesarias = 13.105 colmenas

## **CAPITULO N°4:**

---

### **Localización de la Planta**

## 4 LOCALIZACIÓN

El objetivo de este capítulo es encontrar el lugar adecuado para la ubicación de la planta de extracción y envasado de miel a granel, con el costo total más bajo posible, teniendo en cuenta los factores involucrados para la elección del lugar.

### 4.1 Factores determinantes para la selección de una localización

La elección de la ubicación del lugar conveniente para situar una planta industrial requiere del estudio de diversos factores:

- Materia Prima.
- Puertos.
- Parques Industriales.

#### 4.1.1 Disponibilidad de la materia prima

La materia prima necesaria para llevar a cabo el proyecto es la miel, los proveedores de ésta serán los productores apícolas de la zona, por lo que debe tenerse en cuenta que la sala de extracción deberá ubicarse lo más cerca posible de las zonas donde se ubican las colmenas, con el objeto de tener rapidez en las entregas y un mínimo costo de transporte.

Se desea obtener una miel clara o de color ámbar para la exportación, ya que es de mayor precio en el mercado, la zona a instalar la sala será en las regiones cuya calidad de la miel asegure dicha coloración.

El tipo de miel depende de la floración que es visitada por las abejas, donde recogen el néctar y el polen. El néctar es el que da origen a las características organolépticas de cada miel (sabor, aroma, color) y los granos de polen son los que determinan el color que tendrá finalmente la misma [38].

Se prefiere miel de cítricos, girasol, chilca, entre otras floraciones de las cuales se obtiene miel de aspecto ámbar claro y ámbar extra claro. La mayor producción de estas mieles se logra en las provincias de la región centro y de la región del noroeste argentino. Estas floraciones, dependiendo la zona se dan entre los meses de septiembre a mayo inclusive [38].

### **4.1.2 Puertos**

El producto será exportado, por lo que se trata de un mercado externo. Como se analizó en el capítulo 3, Estudio de mercado, en el apartado 3.6, la miel acondicionada será exportada a Estados Unidos.

En caso de las zonas de consumo, es necesario tener en cuenta la presencia del puerto, ya que el transporte internacional de productos fuera de Mercosur se realiza sobre todo por vía marítima. El puerto de Buenos Aires concentra 60% del tráfico portuario, aunque los puertos de Santa Fe y Entre Ríos también son muy importantes. Los ríos Uruguay y Paraná son importantes vías para conectar Buenos Aires con las áreas económicas en el interior del país [39].

### **4.1.3 Parques industriales**

El proceso de extracción y envasado de miel a granel se llevará a cabo en un parque industrial, ya que éstos ofrecen la infraestructura para establecer a las empresas y poder llevar a cabo las actividades industriales.

El desarrollo de una industria en un parque industrial permite potenciar la productividad, obteniendo además beneficios económicos al compartir ciertos servicios, lo que se traduce en la reducción de costos y optimización de los recursos.

Actualmente en Argentina se registran 363 parques industriales, tanto públicos como privados o mixtos [40]. La empresa llevará a cabo sus actividades en un parque, donde el rubro no afecte el normal funcionamiento de otras empresas, protegiendo, además, el producto a elaborar.

## **4.2 Macro-Localización**

Existen dos métodos para determinar la macro-ubicación de la planta:

- Método del cribado.
- Método de las puntuaciones ponderadas.

### **4.2.1 Método del cribado**

En este método se emplean varios mapas esquemáticos del país, y consiste en esencia, en sombrear o delimitar, en cada uno de los mapas individuales, las zonas o regiones que cuentan con los factores de interés. Superponiendo todos los mapas, las zonas o regiones que cuenten con la mayor cantidad de factores de interés representarán las regiones donde

ubicar la planta. Por consiguiente, puede enfocarse la atención sobre una cantidad relativamente pequeña de sitios que se suponen apropiados, y el problema de localización se simplifica.

A continuación, presentamos los mapas de Argentina, figura N°4.1, figura N°4.2 y figura N°4.3, donde se encuentran los factores de interés analizados en el apartado 4.1:

Disponibilidad de la materia prima:

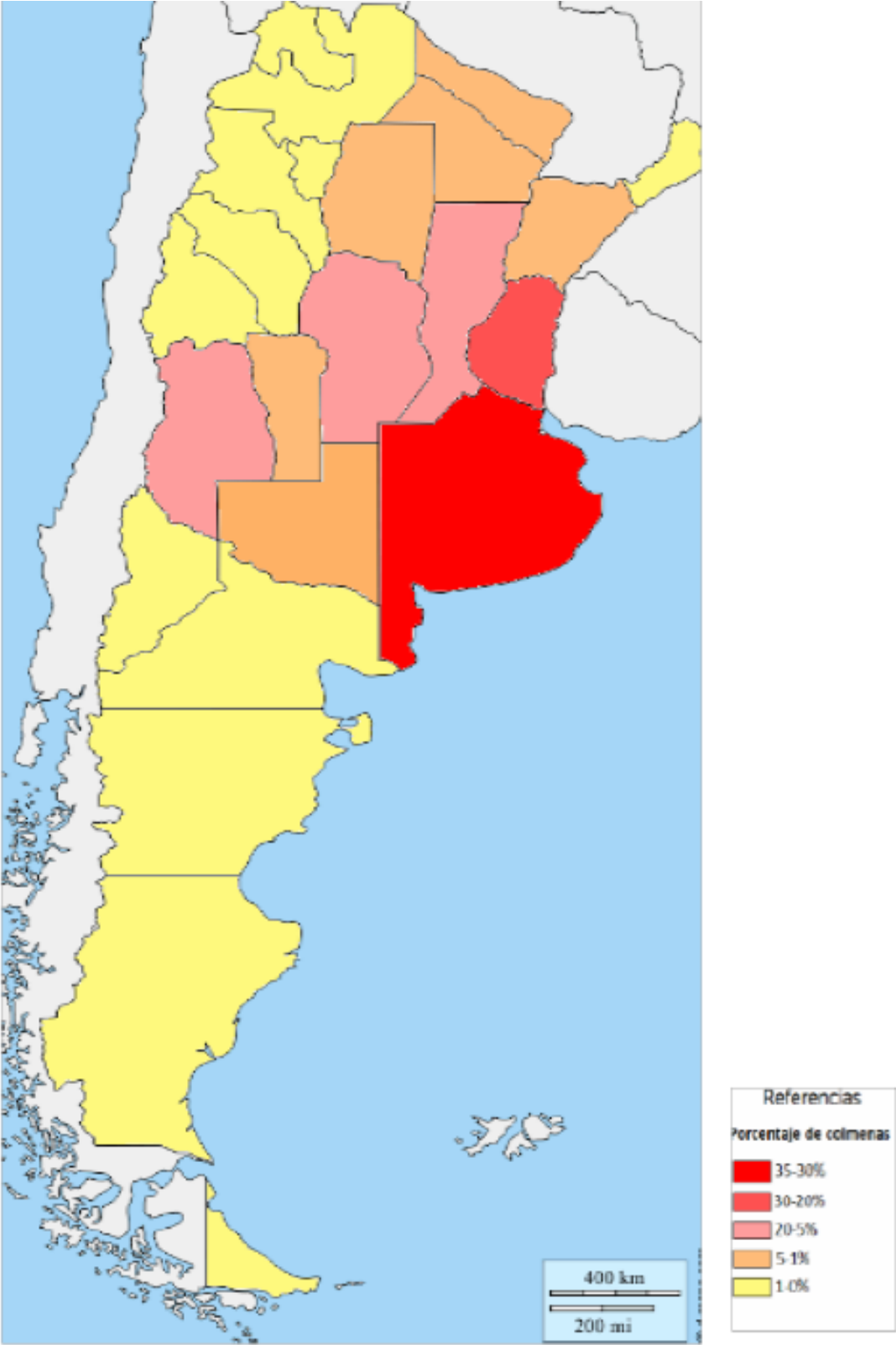


Figura N°4.1: Disponibilidad de la materia prima.

Fuente: Elaboración propia, visor de Apiarios y Colmenas. [35].

Zonas de Puertos:



Figura N°4.2: Puertos argentinos.

Fuente: Elaboración propia, ubicación de puertos argentinos. [39].

Parques Industriales:



Figura N°4.3: Parques Industriales.

Fuente: Elaboración propia, ubicación de parques industriales. [40].

Luego de realizar el método del cribado y de analizar los factores determinantes para la localización, se definieron las regiones en las cuales sería favorable la ubicación de la sala de extracción y envasado de miel para exportación.

En la figura N°4.4, se observa el mapa de conclusión al aplicar el método del cribado, donde se acotó la zona de localización de la planta, en tres grandes zonas, estas regiones comprenden el límite entre las provincias de Entre Ríos y Santa Fe, Entre Ríos y el noreste de la provincia de Buenos Aires y el sur de Buenos Aires.

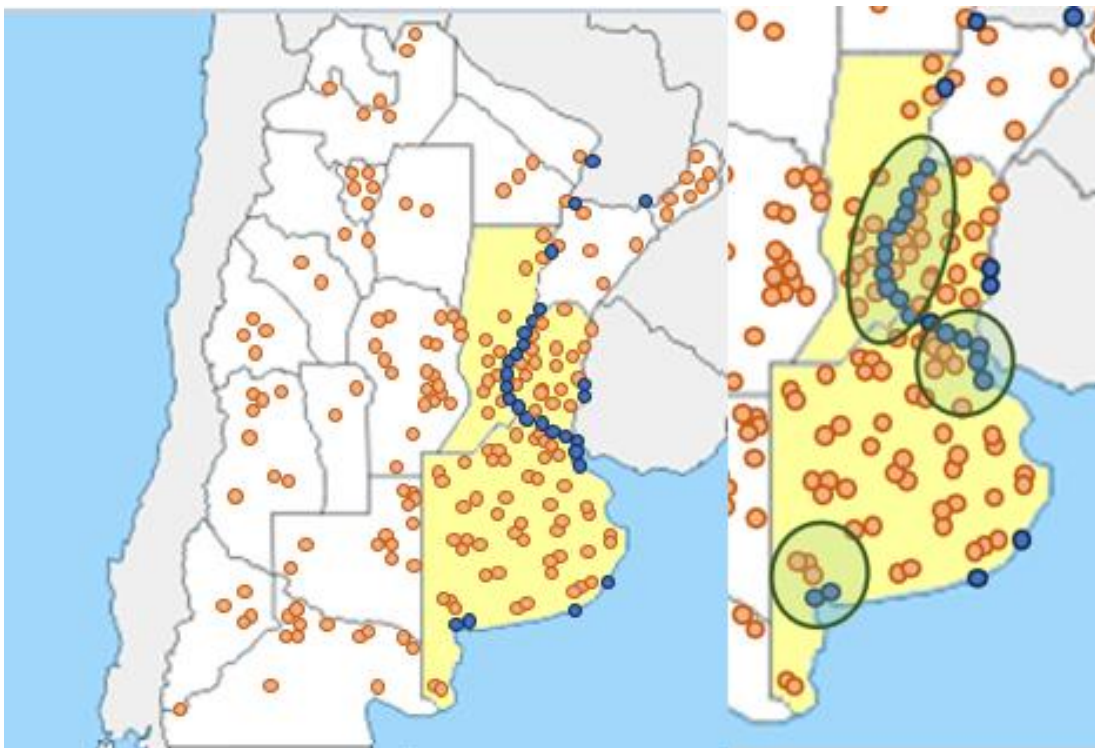


Figura N°4.4: Mapa de conclusión aplicando el método de cribado.

Fuente: Elaboración propia [35] [39].

#### 4.2.2 Método de las puntuaciones ponderadas

Para evaluar comparativamente las zonas, se completará el estudio mediante el método de las puntuaciones ponderadas. Este método consiste en acotar la zona de acuerdo con la importancia de los distintos factores a tener en cuenta para la localización de la sala de extracción de miel, en base a costos de fabricación y venta, de manera tal que la sumatoria de todas las ponderaciones se eleve hasta 1000. Luego se le asigna una puntuación de cada región a cada uno de los factores. Estos porcentajes se multiplicarán después por las ponderaciones y dicho resultado da idea del grado de perfección.

Los factores a considerar son:

- Disponibilidad de materia prima.
- Zonas puertos.
- Parques Industriales.

A continuación, en la tabla N°4.1 se analizan con las tres regiones seleccionadas con el método de las puntuaciones ponderadas.

Tabla N°4.1: Puntuaciones ponderadas.

Factores	Ponderación en base a costos	Sur de Buenos Aires		Oeste de Entre Ríos		Este de Santa Fe	
		% Perfec	Grado de Pond.	% Perfec	Grado de Pond.	% Perfec	Grado de Pond.
Disponibilidad de Materia Prima	500	80	400	90	450	75	375
Zonas de Puertos	150	80	120	90	135	85	127,5
Parques Industriales	350	75	262,5	90	315	85	297,5
<b>Total</b>	<b>1000</b>		<b>782,5</b>		<b>900</b>		<b>800</b>

Fuente: Elaboración propia.

De las regiones analizadas, la ubicación más favorable se encuentra al oeste de la provincia de Entre Ríos, que es aquella cuya ponderación es la más próxima a 1000.

### 4.3 Descripción de la localización seleccionada

Dentro de la provincia de Entre Ríos, se eligió la localidad de Nogoyá, situada en el centro-Sur de la Provincia, unos 100 km al Sureste de la ciudad de Paraná, a 45 km de Victoria, a 100 km de Diamante. Se encuentra surcada por diversas rutas principales, tales como la Ruta Nacional 12 y las Ruta Provincial 39 y 26, las que constituyen junto a la Ruta Provincial 34 las vías de acceso más destacadas.

La ciudad de Nogoyá cuenta con un parque industrial conformado por 56 hectáreas, representando 93 lotes disponibles. El mismo está ubicado en un punto estratégico de la provincia, en Ruta Nacional N°12, kilómetro 335, según proyecto aprobado e inscripto en el Registro Nacional de Parques Industriales (RENPI). El parque industrial Nogoyá cuenta con los servicios de red interna de agua, luz eléctrica, red de gas y punto de control y seguridad en la entrada, las 24 horas [42].

La mayoría de los proveedores para la producción de miel se encuentran ubicados en un perímetro que no supera los 150 km de distancia. La ubicación de la planta hace que el ahorro en costo de transporte sea considerable, ya que se cuenta con la posibilidad de exportar mediante transporte marítimo, debido a la cercanía del parque industrial a los puertos.



Figura N°4.5: Mapa de Nogoyá, ubicación del parque industrial.

Fuente: Google Maps [42].

En la figura N°4.6 se observa la ubicación seleccionada para la empresa dentro del parque industrial.



Figura N°4.6: Ubicación de la empresa dentro del parque industrial Nogoyá.

Fuente: Google Maps [42].

## **CAPITULO N°5:**

---

# **Ingeniería de Proceso**

# 5 INGENIERÍA DE PROCESO

En este capítulo se analizarán las diferentes etapas y procesos para la extracción y envasado de miel, describiendo y detallando sus características principales. En el transcurso del capítulo se desarrollarán los balances correspondientes.

A continuación, se describirá la variante elegida para el proceso de extracción de miel. Se presentarán las diferencias y se analizarán ventajas y desventajas de ambos procesos productivos.

## 5.1 Proceso más viable

El proceso analizado, independientemente de la escala en la que se realice, tiene como objetivo la obtención de miel libre de impurezas. A continuación, en la figura N°5.1 se visualizarán las principales variantes de procesos.

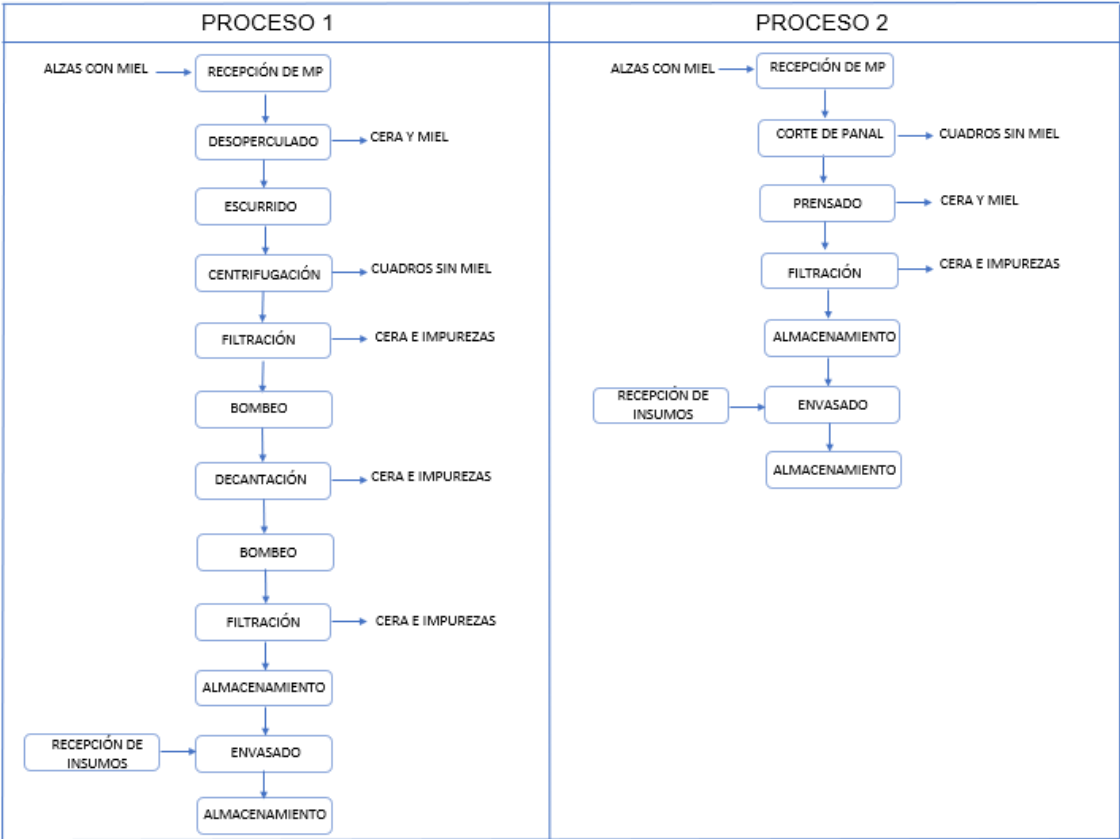


Figura N°5.1: Procesos de extracción y envasado de miel.

Fuente: Elaboración propia.

La diferencia entre los procesos analizados radica en métodos utilizados y equipos empleados, para la extracción de miel. En la tabla N°5.1 se detallan las ventajas y desventajas de cada uno de los procesos 1 y 2 para la extracción y envasado de miel.

Tabla N°5.1: Ventajas y desventajas, de los procesos 1 y 2.

Proceso	Ventajas	Desventajas
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calidad de miel superadora, debido a que el proceso cuenta con varias etapas que permiten quitar cera, e impurezas, aumentando la calidad del producto.</li> <li>-Menores pérdidas de producto debido a que las distintas etapas permiten quitar aquellas partículas ajenas a la miel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mayores costos en adquisición de equipos.</li> <li>-Mayores gastos en energía necesaria para el funcionamiento del proceso.</li> <li>-Se requiere mayor cantidad de operadores para llevar a cabo el funcionamiento de la línea.</li> <li>-Proceso más lento, por lo que el producto final se obtiene con mayor lentitud.</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Menor costo en adquisición de equipos.</li> <li>-Menores gastos de energía, necesaria para el funcionamiento del proceso.</li> <li>-Menores tiempos de limpieza e insumos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Menor calidad de miel, ya que solo cuenta con dos etapas para la eliminación de impurezas.</li> <li>-Mayores pérdidas de producto debido a que en la etapa de prensado, como residuo se desecha gran porcentaje de miel, además de cera e impurezas.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con el análisis realizado, el proceso N°1 presenta mayores beneficios ya que si bien es más costoso llevarlo a cabo, la calidad de miel es superadora, lo que permite obtener mayores beneficios económicos y una mejor posición en el mercado.

## 5.2 Descripción detallada del proceso

En forma general, la extracción y el envasado de miel, independientemente de la escala en la que se realice, de los métodos utilizados y de los equipos empleados, consta del siguiente proceso, volcado en el Diagrama de Bloques General, en la figura N°5.2

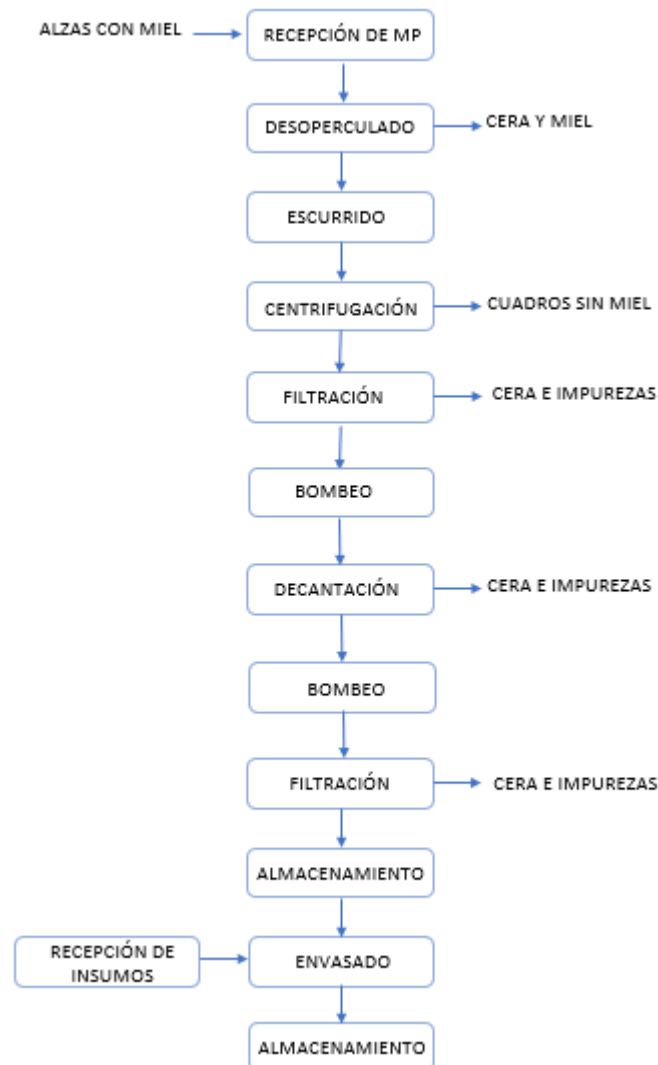


Figura N°5.2: Proceso de extracción y envasado de miel.

Fuente: Elaboración propia.

### 5.2.1 Recepción de materias primas e Insumos

Se reciben las alzas con miel, es decir los cajones con marcos donde las abejas han depositado la miel. Las alzas al almacenarse deben mantener las condiciones de humedad y temperatura para evitar alterar las propiedades físico-químicas. Por otra parte, se reciben tambores, tapas y pallets, donde se almacenará el producto terminado.

### 5.2.2 Desoperculado

La desoperculación es el procedimiento mediante el cual se remueven los opérculos, con los que las abejas han cerrado las celdas del panal una vez madura la miel, esto es, la ruptura de la celda hexagonal. A cada una de las pequeñas celdas se le rompe de forma superficial la capa de cera superior para extraer la miel y la cera de opérculo. Al romper el

opérculo la miel queda descubierta y lista para ser extraída. Se debe brindar especial cuidado al incremento de la temperatura, para que no afecte a las propiedades (porcentajes de HMF, enzimas) del producto obtenido, se sugiere trabajar entre los 35 y 40 °C [44].

### **5.2.3 Ecurrido de bastidores**

Al realizar la operación de desoperculado, parte de la miel que se encuentra dentro de las celdas hexagonales, se escurre en la cuba. Los marcos desoperculados se dejan en suspensión sobre una cuba de acero inoxidable durante 10 minutos ubicados en la guía, por acción de la gravedad la miel y otras impurezas se depositan en la cuba de recepción, la cual cuenta con un plano inclinado que facilita la acumulación de miel en un recipiente para ingresarla a la siguiente operación [44].

### **5.2.4 Centrifugado**

El objetivo de esta etapa es extraer, todo el volumen de miel líquida contenida en los marcos, ya que al realizar la operación de desoperculado, parte de la miel se encuentra dentro de las celdas hexagonales. El proceso de separación de la miel del marco se realiza mediante la aplicación de la fuerza centrífuga sobre el marco [45].

Los bastidores de la miel se colocan de forma manual dentro de un tanque que se hace girar a una velocidad moderada, para no dañar las celdas que contienen cera. Aplicando esta fuerza centrífuga a miel va saliendo de la celda y es proyectada sobre las paredes del extractor fluyendo hacia el fondo donde es recogida [45].

Uno de los métodos de ensayo para saber en qué momento queda extraída toda la miel, consiste en retirar los cuadros después de cinco minutos de rotación, pesarlos, volverlos a colocar y girar de nuevo. Si los cuadros aún pierden peso, significa que la extracción aún no está completa. Esta operación se repite para determinar el tiempo de extracción, el cual será aquel que extrae 95 a 97 % de la miel presente en los cuadros [45].

### **5.2.5 Filtrado grueso**

El objetivo de esta etapa consiste en retirar las partículas sólidas insolubles de miel a extraer, como restos de cera, polen, abejas o de vegetales, que puedan interferir en el flujo de las operaciones siguientes, además de acondicionarla para su consumo. El filtrado grueso de la miel es una práctica utilizada para eliminar impurezas provenientes del proceso de extracción, de la separación de miel - cera y del escurrido de marcos, como la cera de abejas o partes de abejas que pueden quedar retenidas en la miel. El filtro de malla de 1 a 2 mm debe ubicarse a la salida de la centrifuga y previo a los tanques de decantación. El

calentamiento de la miel entre 32 y 40 °C, logra disminuir la viscosidad, y por lo tanto, acelera su paso a través de los filtros [44].

### **5.2.6 Decantado de miel**

El objetivo de esta etapa es poder separar los componentes de una mezcla sólido-líquido, mediante diferencia de densidades y para lograrlo es necesario dejar reposar la mezcla para que el sólido, no miscible y más denso, se separe gravitatoriamente, ubicándose en la parte inferior del recipiente y sea posible su extracción por acción de la gravedad. En la miel este proceso se realiza al menos durante 24 horas, ya que se busca poder decantar restos de impurezas, (restos de cera, polen) así como burbujas de aire procedentes, y el tiempo de residencia da el tiempo a las partículas de descender o ascender dentro del fluido viscoso [46].

Una temperatura de almacenamiento en torno a los 30 °C facilita esta operación, ya que permite una migración más fácil de las burbujas. Deberá tener en cuenta la tendencia a la cristalización de la miel y la viscosidad (% humedad) pero no debe prolongarse en el tiempo, pues envejecerá la miel. La salida de los recipientes decantadores deberá ubicarse a 2 cm del fondo para evitar el paso de partículas sedimentadas de mayor densidad que la miel [46].

Un buen sistema de decantado permitirá obtener una miel libre de impurezas y cera, disminuyendo los tiempos y tareas de espumado, mejorando la terminación del producto a largo plazo y disminuyendo las mermas en el proceso [46].

### **5.2.7 Filtrado fino**

El objetivo de esta etapa consiste en retirar las partículas sólidas contenidas en la miel, las cuales son separadas mediante un medio filtrante. El filtrado fino de la miel es la etapa donde se termina de acondicionar la miel para el consumo, con el tamaño de poro de este filtrado se busca retirar cualquier sólido fino que no fue decantado, pero respetando íntegramente el contenido en polen natural de las mieles que permitirá identificar las plantas que la produjeron [44].

### **5.2.8 Almacenamiento**

Esta etapa es importante previo al envasado para que no ocurra una acumulación de producto en las etapas anteriores provocando un efecto de cuello de botella, por eso se incluye el almacenamiento en tanques pulmón.

### **5.2.9 Envasado**

Esta operación debe realizarse de manera que se evite la entrada de aire en la miel, ya que su presencia afecta a su aspecto comercial, teniendo en cuenta además que debe realizarse en un ambiente con medidas de higiene adecuadas [47].

La miel se comercializa al peso, pero se envasa volumétricamente, ya que es un fluido (su densidad es 1,3-1,4 g/cm<sup>3</sup>), lo que hace necesario contar con envases específicos. Previo al envasado se deben realizar controles fisicoquímicos para asegurar que se cumple con la reglamentación existente en materia de miel. Los límites establecidos en el Código Alimentario Argentino.

Los tambores de 200 L, donde es posible almacenar 300 kg aproximadamente, no deberán haber sido utilizados para ningún fin que pueda dar lugar a la contaminación del producto y deben ser almacenados herméticamente cerrados, en condiciones de sanidad y limpieza, en lugares destinados a tal fin. Si por alguna razón se emplean tambores usados, deberán proceder de la industria alimenticia, tendrán que lavarse perfectamente para eliminar olores ajenos a la miel, estar recubiertos con resina fenólica o pintura epóxica y no presentar golpes. El llenado de los tambores debe ser completo para evitar dejar una capa de aire que actúa de intercambio con la miel pudiendo producir el aumento de la humedad y como consecuencia de esta una fermentación durante el almacenamiento. Cada tambor deberá identificarse de acuerdo con las reglamentaciones oficiales vigentes. La toma de muestra de miel de los tambores deberá hacerse antes de taparlos de forma higiénica [47].

### **5.2.10 Transporte o bombeo**

En esta operación se lleva a cabo el transporte de semielaborado, a través de las distintas etapas del proceso.

### **5.2.11 Almacenamiento**

Las condiciones de almacenamiento son un punto crítico en la cadena producción proceso envasado comercialización de la miel. Se debe contar con un local resguardado de los rayos solares y de la lluvia, con piso de cemento y una correcta manipulación de tambores, la miel envasada para evitar que la miel sufra modificaciones físicas y químicas que afectarán negativamente su calidad [48].

Por este motivo, se deben considerar las siguientes recomendaciones:

-Almacenar los tambores en locales cerrados que impidan la entrada de agua y no exponerlos a los rayos solares, ya que la acción del sol eleva los valores de Hidroximetilfurfural (HMF) y disminuye la actividad diastásica de la miel [48].

-Manejar los tambores con cuidado y evitar que se golpeen por lo que se deberán utilizar carretillas, montacargas, pallets, etcétera [48].

-Al retirar las tapas de los tambores para muestreo de la miel deberá realizarse higiénicamente y nunca a la intemperie [48].

-Mantener el lugar de almacenamiento siempre fresco (no mayor a los 20° C), a fin de evitar temperaturas altas por períodos prolongados, ya que producen elevación del HMF [48].

-Almacenar los tambores en lugares con baja humedad (menor al 60% de humedad relativa), con la finalidad de disminuir los riesgos de deterioro de la miel (pérdida de calidad por absorción de humedad del ambiente y crecimiento de levaduras que fermentan la miel). Asimismo, es importante reiterar que al mantener la miel en un ambiente fresco (15-20° C), conserva sus propiedades físicas y químicas, ya que los procesos enzimáticos se reducen al mínimo. Por otra parte, la mejor cristalización se realiza con temperaturas comprendidas entre los 14° C y los 16° C. Finalmente, para una buena conservación es necesario que los cambios térmicos sean bajos y que el ambiente esté libre de olores ajenos [48].

### **5.3 Codificación**

En la tabla N°5.2 se procede a codificar las diferentes secciones de la planta y las operaciones realizadas. Se denomina cada sección con una letra y cada operación con un número de dos cifras.

Tabla N°5.2: Codificación por sección, operación y equipo.

<b>Sección</b>	
A	Recepción
B	Extracción
C	Clarificación
D	Envasado
E	Almacenamiento
<b>Operación</b>	
10	Desoperculado
11	Ecurrido
12	Extracción
13	Filtrado grueso
14	Transporte (Bombeo)
15	Decantación
14	Transporte (Bombeo)
16	Filtrado fino
17	Almacenamiento
18	Envasado
19	Almacenamiento de producto final

Fuente: Elaboración propia.

## 5.4 Balance de Materiales

A continuación, se realizarán los balances de materia necesarios, teniendo en cuenta la capacidad definida en el estudio de mercado, la continuidad del proceso, la manera en que se trabajará, determinando la producción anual y los días de operación para la misma, teniendo en cuenta que se trata de un proceso estacional debido a que las abejas comienzan a elaborar la miel durante la primavera y el verano, por lo que el proceso de extracción suele comenzar en época de otoño de acuerdo a las condiciones climáticas, esto se visualiza en las tablas N°5.3 y 5.4.

Tabla N°5.3: Tiempos de procesamiento de miel.

<b>Producción de Miel</b>	
Producción Anual	498 t / año
Meses de operación anual	6 Meses / año
Semana de operación anual	27 Semanas / año
Días de operación anual	135 Días / año
Horas de operación anual	1151 Horas/año

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°5.4: Volumen de producción de miel.

<b>Producción de Miel</b>	
Producción Anual	498 t / año
Producción Mensual	83,00 t / mes
Producción Semanal	18,44 t / sem
Producción Diaria	3,69 t / día
Producción por Hora	0,461 t / h

Fuente: Elaboración propia.

Una colmena tiene aproximadamente 38 kilogramos de miel, y cada colmena, cuenta con 10 marcos melarios, se considera que el peso de la cera extraída en la cosecha de una colmena es del 2 al 5 % del peso de la miel producida, por lo que se estima trabajar con un 5% siendo un valor más desfavorable y aproximadamente un 2% de impurezas [48].

Un marco melario está compuesto por cera, miel e impurezas. Para poder realizar los balances con todos estos materiales, se necesitan ingresar 130 marcos por hora, es decir, 13 colmenas, de las cuales se va a extraer al final 0,461 t/h de miel para envasar, durante 8 horas.

#### Consideraciones para los balances de masa:

De cada una de las colmenas, es posible extraer aproximadamente 38 kilogramos de miel, teniendo en cuenta que además en la etapa de desoperculado, parte de la miel se retira con el opérculo.

Por cada una de las colmenas se considera que se tiene:

-Cera de opérculo: 1 kg

-Cera de plancha: 0,9 kg

-Impurezas:0,1 kg

Es decir 2 kg entre cera e impurezas por colmena. Lo cual representa un 7% de residuo, de los cuales 5% corresponde a cera, mientras que el 2% se debe a la presencia de impurezas.

Para cumplir con la producción establecida, se requiere extraer 3,69 t /día, debido a que la empresa realizará las actividades de producción 8 horas por día, se requerirá extraer y envasar 461 kg/h.

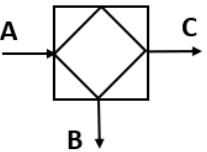
$$\frac{3690 \text{ kg de miel}}{8 \text{ h de producción diaria}} = 461 \text{ kg miel/h}$$

En la etapa de escurrido se considera que se escurre aproximadamente el 15% del total de la miel contenida en los marcos melarios, el cual se pondrá en contacto con la miel obtenida en la etapa de centrifugación.

En la etapa de filtrado grueso, se asume que se retira el 3,5 %, ya que en esta etapa se retiran los remanentes de cera de opérculo y de marco, como así impurezas de mayor tamaño. En la decantación, se retira el 2% de impurezas y remanente de cera, mientras que, en la etapa de filtración fina se considera que se quitan del producto el 1,5% de impurezas de menor tamaño, lo cual incrementa calidad de la miel.

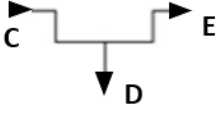
A continuación, en las tablas N°5.5 a 5.12 se observan los cálculos correspondientes al balance de masa, de cada uno de los equipos que intervienen en la producción de miel, teniendo en cuenta que los balances realizados corresponden a una hora de producción.

Tabla N°5.5: Balance de masa de Desoperculador.

PLANILLA DE BALANCES DE MATERIALES				
OPERACIÓN O ETAPA	MATERIALES	ENTRADAS (kg/h)	SALIDAS (kg/h)	ENT – SAL (kg/h)
Desoperculado 	A (Miel sin tratamiento)	530,4	0	530,4
	B (Cera + Miel de opérculo)	0	23,4	-23,4
	C (Cera + Miel e Impurezas)	0	507	-507
	<b>TOTALES</b>	<b>530,4</b>	<b>530,4</b>	<b>0</b>

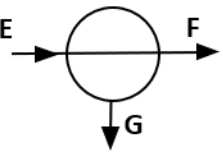
Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°5.6: Balance de masa de Banco de Escurrido.

PLANILLA DE BALANCES DE MATERIALES				
OPERACIÓN O ETAPA	MATERIALES	ENTRADAS (kg/h)	SALIDAS (kg/h)	ENT – SAL (kg/h)
Escurrido 	C (Cera + Miel e Impurezas)	507	0	507
	D (Miel escurrida)	0	76,05	-76,05
	E (Miel, Cera e Impurezas)	0	430,95	-430,95
	<b>TOTALES</b>	<b>507</b>	<b>507</b>	<b>0</b>

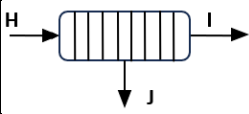
Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°5.7: Balance de masa de Centrifuga.

PLANILLA DE BALANCES DE MATERIALES				
OPERACIÓN O ETAPA	MATERIALES	ENTRADAS (kg/h)	SALIDAS (kg/h)	ENT – SAL (kg/h)
Centrifugación 	E (Miel, Cera e Impurezas)	430,95	0	430,95
	F (Cera)	0	11,7	-11,7
	G (Miel e Impurezas)	0	419,25	-419,25
	<b>TOTALES</b>	<b>430,95</b>	<b>430,95</b>	<b>0</b>

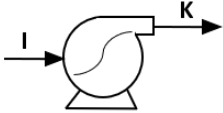
Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°5.8: Balance de masa de Filtro de Malla Gruesa.

PLANILLA DE BALANCES DE MATERIALES				
OPERACIÓN O ETAPA	MATERIALES	ENTRADAS (kg/h)	SALIDAS (kg/h)	ENT – SAL (kg/h)
Filtración 	H = G+D (Miel e Impurezas)	495,3	0	495,3
	I (Miel e Impurezas)	0	477,964	-477,964
	J (Impurezas)	0	17,335	-17,335
	<b>TOTALES</b>	<b>495,3</b>	<b>495,3</b>	<b>0</b>

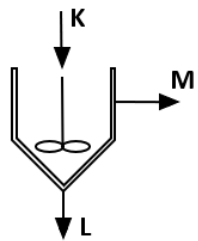
Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°5.9: Balance de masa de Bomba Lobular.

PLANILLA DE BALANCES DE MATERIALES				
OPERACIÓN O ETAPA	MATERIALES	ENTRADAS (kg/h)	SALIDAS (kg/h)	ENT – SAL (kg/h)
Bombeo 	I (Miel)	477,964	0	477,964
	K=I (Miel)	0	477,964	-477,964
	<b>TOTALES</b>	<b>477,964</b>	<b>477,964</b>	<b>0</b>

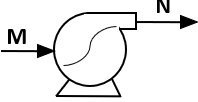
Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°5.10: Balance de masa de Decantador.

PLANILLA DE BALANCES DE MATERIALES				
OPERACIÓN O ETAPA	MATERIALES	ENTRADAS (kg/h)	SALIDAS (kg/h)	ENT – SAL (kg/h)
Decantación 	K (Miel e Impurezas)	477,964	0	477,964
	M (Miel e Impurezas)	0	468,405	-468,405
	L (Impurezas)	0	9,559	-9,559
	<b>TOTALES</b>	<b>477,964</b>	<b>477,964</b>	<b>0</b>

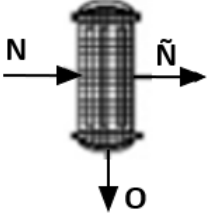
Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°5.11: Balance de masa de Bomba Lobular.

PLANILLA DE BALANCES DE MATERIALES				
OPERACIÓN O ETAPA	MATERIALES	ENTRADAS (kg/h)	SALIDAS (kg/h)	ENT – SAL (kg/h)
Bombeo 	M (Miel)	468,405	0	468,405
	N=M (Miel)	0	468,405	-468,405
	<b>TOTALES</b>	<b>468,405</b>	<b>468,405</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°5.12: Balance de masa de Filtro de Malla Fina.

PLANILLA DE BALANCES DE MATERIALES				
OPERACIÓN O ETAPA	MATERIALES	ENTRADAS (kg/h)	SALIDAS (kg/h)	ENT – SAL (kg/h)
<p>Filtración</p> 	N (Miel e Impurezas)	468,405	0	468,405
	Ñ (Miel)	0	461,379	-461,379
	O (Impurezas)	0	7,026	-7,026
	<b>TOTALES</b>	<b>468,405</b>	<b>468,405</b>	<b>0</b>

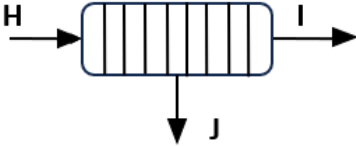
Fuente: Elaboración propia.

En la corriente Ñ, se observa que se obtienen 461,379 kg/h de miel, siendo necesarios 461 kg/h para cumplir con la demanda establecida en el capítulo N°3.

## 5.5 Balance de Energía

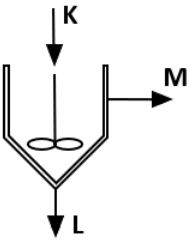
A continuación, en las tablas N°5.13 y N°5.14 se observan los cálculos correspondientes al balance de energía, de cada uno de los equipos que intervienen en la producción de miel.

Tabla N°5.13: Balance de energía de Banco receptor calefactado.

<b>BALANCE DE ENERGÍA</b>	
Calefacción de la miel para filtrado	
	
Temperatura de Referencia $T_r$ : 20 °C Flujo másico de entrada (H) = 495,3 kg/h Temperatura de entrada (T1) = 20 °C Flujo másico de salida (I) = 477,964 kg/h Temperatura de salida (T2) = 40 °C Calor específico de la miel (Cpm)= 1,91 kJ/kg °C (a 20 °C) Se toma este calor específico también para la miel a 40 °C	
ENTRADAS	SALIDA
$H \cdot C_{pm} \cdot (T_1 - T_r)$	$I \cdot C_{pm} \cdot (T_2 - T_r)$
Q (calor de la resistencia)	
$H \cdot C_{pm} \cdot (T_1 - T_r) + Q = I \cdot C_{pm} \cdot (T_2 - T_r)$	
El calor que tiene que aportar a la resistencia es: 18.258,22 kJ/h	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°5.14: Balance de energía de Decantador.

BALANCE DE ENERGÍA	
Decantación con mezclado y calefacción	
	
<p>Base: kJ/h <span style="float: right;">Temperatura de Referencia Tr: 20°C</span>                      Flujo másico de entrada (K) = 477,964 kg/h                      Temperatura de entrada (T1) = 20°C                      Flujo másico de salida (M) = 468,405 kg/h                      Temperatura de salida (T2) = 40°C                      Calor específico de la miel (Cpm)= 1,91 J/g °C (a 20°C)                      Se toma este calor específico también para la miel a 40°C</p>	
ENTRADAS	SALIDA
$K \cdot C_{pm} \cdot (T_1 - T_r)$	$M \cdot C_{pm} \cdot (T_2 - T_r)$
Q (calor de la resistencia)	
$K \cdot C_{pm} \cdot (T_1 - T_r) + Q = M \cdot C_{pm} \cdot (T_2 - T_r)$	
El calor que tiene que aportar a la resistencia es: 17.893,071 kJ/h	

Fuente: Elaboración propia

## **CAPITULO N°6:**

---

### **Organización de la Empresa**

## **6 ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA**

El objetivo de este capítulo es describir la estructura organizacional del proyecto de extracción y envasado de miel en tambores de 200 L, con la que funcionará la empresa y elegir el tipo de sociedad más conveniente de acuerdo con el tamaño y la actividad de la empresa. De esta manera, las interrelaciones de las distintas áreas buscarán el cumplimiento de la misión y la visión del proyecto.

### **6.1 Misión de la empresa**

Brindar la mejor relación tecnología- calidad- servicio de la región, ofreciendo un producto destacado en el mercado internacional.

### **6.2 Visión de la empresa**

Ser la empresa líder en servicios tecnológicos y de calidad, respetando el medio ambiente, elegida por los principales productores apícolas regionales para comercializar su producto en el mercado internacional.

### **6.3 Tipo de sociedad**

La forma que adoptará la organización será la de la Sociedad de Responsabilidad Limitada (S.R.L). Este tipo de sociedad mercantil mixta es la indicada para emprendimientos que inician, porque requieren de poca cantidad de socios (2 como mínimo), son económicas de construir y sencillas de administrar. En estas, los socios limitan su responsabilidad a la entrega efectiva de los aportes que se han comprometido a realizar [49].

Los miembros pertenecientes a la esta sociedad tendrán las siguientes atribuciones:

- La representación de la sociedad y la administración de los negocios sociales.
- Resolver sobre todo lo relativo a la cesión de cuotas, así como a la admisión de nuevos socios.
- Decidir sobre el retiro y exclusión de socios.
- Exigir de los socios las prestaciones complementarias o asesorías.
- Ordenar las acciones que correspondan contra los administradores, el Representante Legal, el Revisor Fiscal o cualquier otra persona que hubiere incumplido sus obligaciones u ocasionando daño o perjuicio a la sociedad.
- Elegir y remover libremente a los funcionarios cuya designación le corresponda.

- La junta de socios podrá delegar la representación y la administración en un gerente, estableciendo de manera clara y precisa sus atribuciones [49].

## **6.4 Estructura organizacional**

La empresa está constituida por cinco áreas principales que cumplen distintas funciones que, en conjunto, contribuyen a los objetivos de la organización.

- Gerencia.
- Administración.
- Comercialización.
- Producción.
- Calidad.

### **6.4.1 Descripción de las funciones de cada área**

#### **6.4.1.1 Área gerencia**

Es la responsable legal de la empresa. Entre sus funciones se encuentran:

- Administrar los recursos disponibles con el propósito de cumplir y monitorear la misión de la empresa.
- Elaborar el presupuesto financiero. La gerencia ayudará al área contable en dicha elaboración permitiendo que la extracción y envasado de miel sea lo más financieramente conveniente.
- Estudiar las proyecciones de las inversiones a corto y mediano plazo que permita el crecimiento de la empresa.
- Planificar y analizar el inventario de la planta y programa de control interno de manera de asegurar que siempre se encuentren los insumos necesarios para llevar a cabo la actividad.
- Tomar las decisiones acerca de inversiones, compras y contrataciones. La gerencia seguirá de cerca las contrataciones de manera de elegir la opción correcta que ayude a cumplir los objetivos de la empresa.
- Mantener contacto directo y relaciones con los clientes e identificar posibles oportunidades de mejora.

#### **6.4.1.2 Área de administración**

Se encarga de la planificación empresarial, organización de actividades, dirección de la unidad económica de negocios, control de gestión y asignación de recursos. A su vez, está integrada por recursos humanos, contabilidad y los servicios contratados.

### **Sección Contable:**

Lleva la contabilidad general de la empresa. Entre sus funciones se encuentran:

- Liquidar sueldos y jornales.
- Facturar las operaciones realizadas en el desarrollo de la actividad empresarial.
- Determinar los costos.
- Determinar los estados patrimoniales.
- Analizar los costos y asesorar a la gerencia con el objetivo de maximizar rentabilidad.

### **Sección Recursos Humanos:**

El objetivo de esta sección es buscar, seleccionar y capacitar a los recursos humanos necesarios:

- Controlar la asistencia del personal.
- Controlar los horarios del personal de planta y personal de flota.
- Gestionar de la provisión y uso de la indumentaria correspondiente al personal.
- Programar, planificar, poner en práctica y controlar el plan de conciencia ciudadana.
- Otorgar licencias y tramitaciones de seguro en caso de accidentes de trabajo.
- Gestionar lo referido a los sindicatos.
- Desarrollar las relaciones públicas.
- Pagar sueldos y jornales.
- Servicios contratados estará a cargo de recursos humanos y contará de los siguientes servicios:

### **Vigilancia:**

El objetivo de esa dependencia es analizar el control de ingresos y egresos. Entre sus funciones varias se encuentran:

- Controlar a las personas, mercaderías y vehículos, realizar rondas y patrullajes.
- Recibir a proveedores, clientes y público en general.
- Realizar el pesaje de entrada y salida de camiones.

- Realizar el llamado a la mutual de emergencia medicas contratado por la empresa, en caso de accidentes.

#### Servicio Médico:

El objetivo es conservar la salud física del personal de la empresa.

El área de recursos humanos será responsable de contratar el servicio de mutual de emergencias médicas la cual está disponible las 24 horas.

#### Seguridad e Higiene:

Las principales funciones de este sector se pueden resumir como sigue:

- Revisar y aprobar las políticas de seguridad.
- Realizar inspecciones periódicas de seguridad.
- Establecer normas adecuadas de seguridad, deben concordar con las disposiciones legales.
- Poner en funcionamiento y mejorar el programa de seguridad.
- Controlar las enfermedades ocupacionales.
- Conocer y estudiar problemas del medio ambiente.
- Identificar los riesgos contra la salud que existen.
- Ejecutar el plan de primeros auxilios.

#### Servicio de Limpieza:

Las principales funciones son las siguientes:

- Limpiar las áreas internas de los edificios y oficinas.
- Desinfectar los pisos y demás superficies utilizando productos de limpieza aprobados.
- Reabastecer los sanitarios con jabón, papel sanitario y demás insumos.
- Recoger los residuos y desecharlos siguiendo los protocolos establecidos.

#### Sección Compras:

Su principal objetivo será desarrollar y evaluar proveedores para la compra y requerimientos de la planta. Entre sus funciones se encuentran:

- Revisar y mantener los stocks económicos de los insumos de planta.
- Efectuar compras de acuerdo con los estándares de calidad fijados.

- Efectuar compras optimizando las condiciones comerciales.

#### **6.4.1.3 Área de comercialización**

El principal objetivo de esta área es comercializar el producto. El producto obtenido está concebido para abastecer diferentes mercados y canales de comercialización.

##### **Sección Ventas:**

- Preparar planes y presupuestos de venta.
- Planificar sus acciones: pagar a proveedores, comprometerse con acreedores, recursos necesarios y disponibles para llevar a cabo dichos planes.
- Pronosticar las ventas.
- Determinar el tamaño y estructura de la fuerza de ventas previa información del gerente sobre el mercado.
- Planificar la política de comercialización.
- Mantener relaciones con clientes.
- Asistencia técnica al comprador.
- Planificación de embarques.

#### **6.4.1.4 Área de producción**

El principal objetivo de esta área es convertir la materia prima en el producto a comercializar, también incluyendo el mantenimiento de los equipos.

##### **Sección Producción:**

El objetivo de esta sección es recibir, clasificar y procesar la materia prima. Entre sus funciones se encuentran:

- Producir de acuerdo con lo planificado.
- Operar conforme a especificaciones técnicas.
- Registrar datos de operación. Controlar y evaluar variables operativas.
- Mantener el orden y limpieza en el área de almacenamiento de materia prima y producto terminado.
- Controlar los servicios (gas natural, agua, energía eléctrica, etcétera).
- Disminuir los costos operativos optimizando los recursos disponibles.

##### **Sección de Mantenimiento:**

Los alcances de este sector incluyen planta, servicios auxiliares y tratamiento de efluentes. Entre sus funciones se encuentran:

- Prestar servicios de mantenimiento por averías, preventivo y predictivo.
- Organizar y planificar el servicio de mantenimiento.
- Mantener stock de repuestos y accesorios para el funcionamiento normal de todos los equipos.
- Controlar y mantener el instrumental de planta.

#### **6.4.1.5 Área de calidad**

El principal objetivo de esta área es controlar la calidad del producto, con las siguientes tareas:

- Realizar análisis fisicoquímicos de la materia prima e insumos recepcionados.
- Ejecutar auditoría de calidad.
- Confeccionar registros e informes de calidad.
- Implementar la mejora continua de la calidad.
- Administrar insumos y equipos de laboratorio.
- Implementar manual de calidad sobre Normas ISO 9000 y 14000.

#### **6.4.2 Perfil de puestos**

##### **Área Gerencial y de Administración**

- Gerente: (1) Ingeniero Industrial, con experiencia en el manejo de pequeñas y medianas empresas. Total: 1.

##### **Área de Administración**

##### **Sección Contable y Sección Recursos Humanos**

- Analista contable: (1) Contador Público Nacional, con experiencia en medianas empresas. Total: 1.

##### **Sección Compras**

- Analista de compras: (1) Licenciado en administración de empresas con experiencia en empresas similares. Total: 1.

##### **Servicios contratados:**

**-Vigilancia**

- Vigilantes: (3) personal con título secundario y con experiencia laboral en tareas referidas a vigilancia. Total: 3.

#### **-Seguridad e Higiene**

- Personal de seguridad e higiene: (1) Técnico en Seguridad e Higiene Industrial, con experiencia en industrias. Total: 1.

#### **-Servicio de Limpieza**

- Personal de limpieza: (1) personal con título secundario. Total: 1.

### **Área de Comercialización**

#### **Sección Ventas**

- Analista de ventas: (1) Licenciado en administración de empresas con experiencia en comercialización y marketing. Total: 1.

### **Área de Producción**

- Jefe de producción: (1) Ingeniero Químico o Ingeniero en Alimentos, con experiencia en empresas similares. Total:1.

#### **Sección Producción**

- Operarios de producción: (5) personal con título secundario y con experiencia laboral en tareas referidas a la actividad, 4 operadores llevaran a cabo las distintas etapas, mientras que el otro realizará tareas de limpieza y actividades extras. Total: 5.

#### **Sección Mantenimiento**

- Operarios de mantenimiento: (2) Técnicos Electromecánicos, con experiencia laboral en industria. Total: 2.

### **Área de Calidad**

- Analista de calidad: (1) Técnico Químico, con experiencia en empresas similares. Total:1

El plantel de empleados se resume en la tabla N°6.1

Tabla N°6.1: Plantel de la empresa.

ÁREA	SECCIÓN	PUESTO	CANTIDAD	FORMA DE PAGO
Gerencial	Gerencia	Gerente	1	Mensual
Administración	Contable y Recursos Humanos	Analista contable	1	Mensual
		Personal de seguridad e higiene	1	Mensual
		Vigilantes	3	Mensual
		Personal de limpieza	1	Mensual
	Compras	Analista de compras	1	Mensual
Comercialización	Ventas	Analista de ventas	1	Mensual
Producción	Producción	Jefe de producción	1	Mensual
		Operarios de producción	5	Quincenal
	Mantenimiento	Operarios de mantenimiento	2	Quincenal
Calidad	Calidad	Analista de calidad	1	Mensual
<b>Total</b>			<b>18</b>	

Fuente: Elaboración propia.

## 6.5 Turnos de trabajo y horario de cada turno

La empresa realizará trabajos por turnos discontinuos, es decir, funcionará menos de 24 horas al día, con una pausa diaria y habitualmente una pausa de fin de semana.

Los colaboradores de la empresa, de todas las áreas y secciones cumplirán un horario laboral de lunes a viernes 6:00 h a 14:00 h, además los colaboradores de los sectores de producción y mantenimiento deberán asistir el día sábado de 10:00 a 13:00 para realizar tareas de limpieza, reparación, etcétera. Cabe destacar que todos los colaboradores, cuentan con 30 minutos diario para el refrigerio.

Los vigilantes realizarán turnos de 8 horas cada uno, para asegurar la seguridad de la empresa las 24 horas, los 7 días a la semana. El turno comenzará de 06:00 a 14:00, el siguiente turno de 14:00 a 22:00 y luego de 22:00 a 06:00.

## 6.6 Organigrama

La organización de la empresa queda representada por la figura N°6.1.

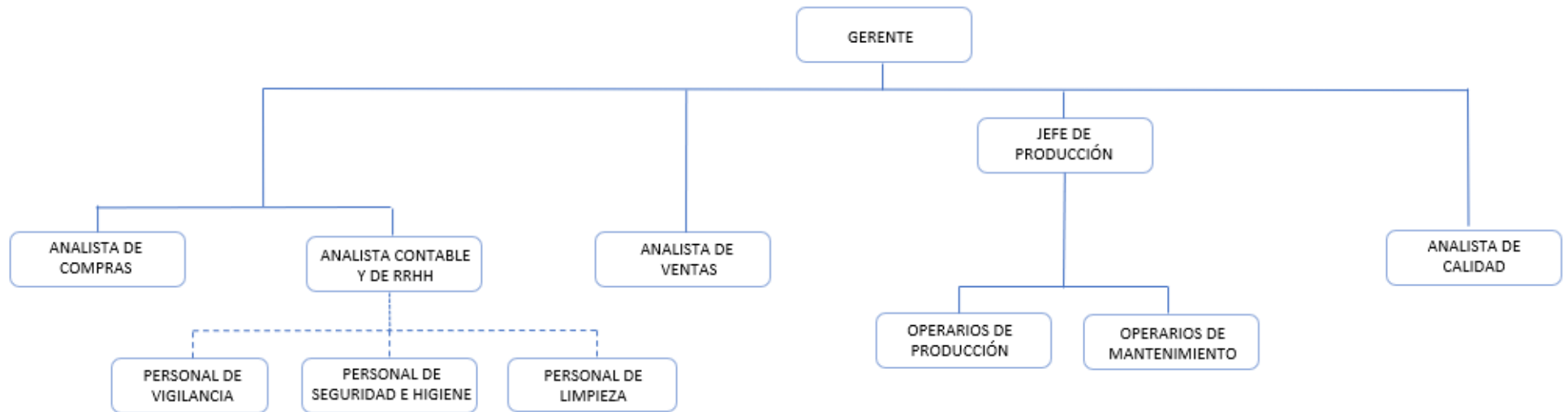


Figura N°6.1: Organigrama de la empresa.

Fuente: Elaboración propia.

## **CAPITULO N°7:**

---

### **Selección y Adopción de equipos. Distribución de Planta**

## **7 SELECCIÓN Y ADOPCIÓN DE EQUIPOS. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA.**

En este capítulo se efectuará la selección de equipos, materiales de construcción necesarios para el proceso de extracción y envasado de miel. Además, se analiza el ordenamiento físico de la planta teniendo en cuenta áreas, tamaño de equipos, requerimiento de servicios e instalaciones auxiliares.

### **7.1 Selección de equipos y materiales**

#### **7.1.1 Selección de materiales**

La selección del material se encuentra vinculada con el diseño, proceso y la selección del equipo elegido. Teniendo en cuenta que se trata de una industria alimenticia se debe cumplir con las normativas existentes en el Código Alimentario Argentino, Capítulo IV “Utensilios, recipientes, envases, envolturas, aparatos y accesorios”, tales como los materiales a usar tienen que estar autorizados por dicho código; no deberán transferir a los alimentos sustancias indeseables, tóxicas o contaminantes ni aquellas que alteren las características sensoriales del producto [50].

De lo expuesto anteriormente, se explicarán las diferencias entre el uso de acero inoxidable y aluminio entre los materiales que forman parte de los equipos para la extracción de miel. En la tabla N°7.1, se muestran las ventajas y desventajas de estos materiales en la elección de los equipos y utensilios.

Tabla N°7.1: Ventajas y desventajas, materiales de aluminio y acero inoxidable.

Proceso	Ventajas	Desventajas
Aluminio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es económico.</li> <li>-Excelente conductor de calor y energía.</li> <li>-Hay gran variedad de equipos en el mercado.</li> <li>-Es liviano, lo que ayuda a manipular y transportar equipamientos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puede modificar el sabor de los alimentos.</li> <li>-Puede reaccionar con otros metales o componentes que afecten directamente al producto final.</li> <li>-Tiende a oxidarse con mayor facilidad.</li> <li>-Pueden sufrir alteraciones o deformaciones, ya que posee estructura más débil, sobre todo cuando están expuestos a altas temperaturas.</li> <li>-Mayor dificultad al realizar limpiezas.</li> </ul>
Acero Inoxidable	<ul style="list-style-type: none"> <li>-No produce desprendimiento de componentes que pueda llegar a mezclar con el producto.</li> <li>-El sabor del producto no se ve alterado.</li> <li>-Soporta altas temperaturas sin sufrir deformaciones.</li> <li>-Es fuerte, duradero y resistente a deformaciones y rayados.</li> <li>-Fácil de limpiar, debido a que no genera superficie rugosa.</li> <li>-Difícilmente se oxida o corroe.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Costoso.</li> <li>-No es buen conductor de energía comparado con el aluminio.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia [51].

De acuerdo con la analizado en la tabla N°7.1, el uso de acero inoxidable AISI 304, en los equipos es ventajoso y recomendable para la extracción y envasado de miel. Este materia presenta cualidades que lo hacen recomendables en la industria alimenticia, ya que no transmiten olores ni sabores extraños; se pueden aislar permitiendo controlar la temperatura del sistema; son idóneos para anexar accesorios como termómetros, indicadores de nivel, válvulas; se encuentran desde pequeños hasta grandes tamaños; presenta elevada resistencia a la corrosión, a tensiones mecánicas, variaciones térmicas; no aporta partículas por desprendimiento; óptima capacidad de limpieza y en consecuencia, elevado grado de eliminación de bacterias [52].

### 7.1.2 Selección de equipos

De acuerdo con el capítulo N°5 apartado 5.3, los principales equipos que se requieren en el proceso de producción son los mostrados en la tabla N°7.2. En la misma se encuentran codificadas las diferentes secciones de la planta (una

letra) y las operaciones realizadas (número de dos cifras). Aquí se agrega la codificación de los equipos un numero de tres cifras.

Tabla N°7.2: Codificación general.

Codificación	Descripción
B-10-100	Desoperculadora
B-11-101	Banco de escurrido
B-12-102	Centrifuga
C-13-103	Banco receptor calefactado con filtro de malla gruesa
C-14-104	Bomba
C-15-105	Decantador 1
C-15-106	Decantador 2
C-15-107	Decantador 3
C-15-108	Decantador 4
C-14-109	Bomba
C-16-110	Filtro de malla fina
D-17-111	Tanque pulmón
D-18-112	Envasadora

Fuente: Elaboración propia.

En la ingeniería de procesos se utilizan los diagramas de flujo para representar en forma esquemática y simbólica los diferentes procesos industriales, las etapas que lo integran, los equipos que las constituyen y las corrientes de materiales que los interrelacionan, en la figura N°7.1 se representa el diagrama de flujo del proceso de extracción y envasado de miel a granel.

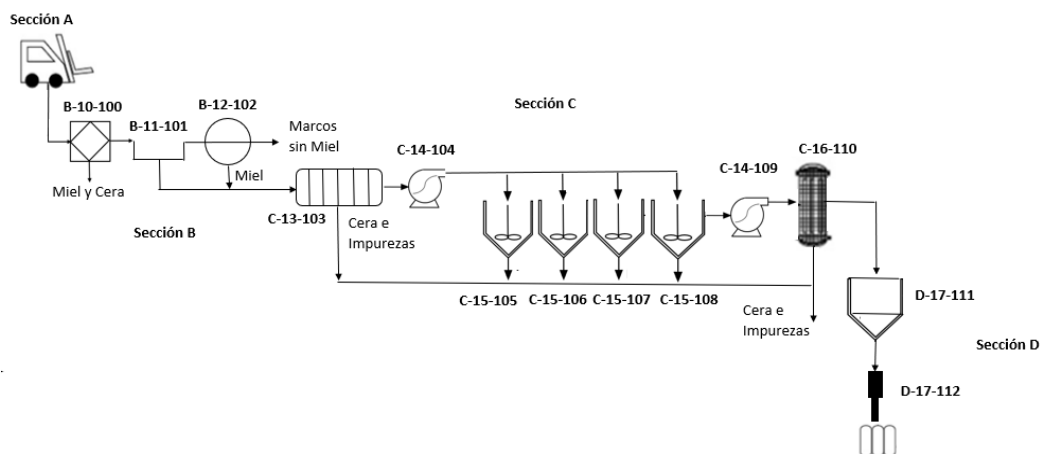


Figura N°7.1: Diagrama de flujo.

Fuente: Elaboración propia.

### **7.1.2.1 Desoperculadora**

La desoperculadora permite remover los opérculos mediante el uso de 2 cuchillas de acero inoxidable vibrantes y calefactables, entre 65-80 °C, la desoperculación se realiza desde ambos lados del cuadro al mismo tiempo. Los marcos con miel son guiados automáticamente por cadenas hasta la sección donde se escurren los marcos, permitiendo acumular al menos 10 cuadros [53].

Se utilizará la desoperculadora DV4 LEGA la cual trabaja a alta velocidad haciendo posible procesar 7 marcos por minutos, lo cual supera la cantidad de marcos necesarios para cumplir con la producción estimada, esto permite además utilizar el mismo equipo, en caso de aumentar la producción.

### **7.1.2.2 Banco de escurrido**

El banco de escurrido consta de una bandeja con dos rieles verticales de acero inoxidable, sobre los cuales correrán automáticamente los marcos ya desoperculados. Son de acero inoxidable y deben estar en un plano inclinado para que la miel escurrida se acumule, y caiga para poder continuar con el proceso. En los rieles se acumulan los cuadros, siendo el operador quien los ingresará manualmente a la centrifuga de eje horizontal.

Cuando el colector se encuentra lleno, un micro interruptor mecánico en la parte inferior de la cadena bloquea simultáneamente el avance de la cadena y la desoperculadora, hasta que se vacíe el colector, este equipo permite almacenar 40 marcos. Se considera en esta etapa, se escurre el 15% de la miel contenida en los marcos melarios [54].

### **7.1.2.3 Centrifuga**

Los marcos ya desoperculados y a la espera de que se extraiga su miel, se introducen manualmente en el extractor, el equipo utilizado es la centrifuga de eje horizontal Alpha Plus, ya que permite ingresar un gran número de marcos, separando la miel mediante la fuerza centrífuga. Este equipo es un recipiente cilíndrico de capacidad variable, sobre cuyo eje se depositan los bastidores ya desoperculados. Los marcos se cargan en los cuatro canastos de acero inoxidable AISI 304, con capacidad para diez marcos cada uno. Una vez cerrada y asegurada la tapa superior e iniciada la marcha, el rotor es impulsado a altas revoluciones gracias a un motor eléctrico controlado por un variador de velocidad.

El tiempo de extracción es de 8 a 10 min, mientras que el tiempo de carga/descarga es de 2 a 3 minutos, la miel extraída precipita al fondo del tambor, por lo que el equipo es capaz de satisfacer los requerimientos de la línea [55].

#### **7.1.2.4 Banco calefactado con filtros de malla gruesa**

A la salida del extractor centrifugo se posiciona el banco receptor calefactado marca LEGA, el cual consta de 5 filtros de mallas de acero inoxidable de 3 a 1 mm que son atravesados por la miel. Al contacto con las paredes calientes la miel se hace más fluida, se mueve mejor y se separan por las mallas filtrantes las partículas de cera y otras que flotan sobre la miel. La salida del producto es por un tubo de 50 mm de diámetro al que hay que conectar una bomba de aspiración. El equipo está fabricado en Acero Inox AISI 304, con doble pared rellena de agua y calefactado hasta 55°C eléctricamente mediante una resistencia eléctrica con termostato [56].

#### **7.1.2.5 Bomba lobular**

La bomba seleccionada para el proceso es la bomba lobular modelo MONOLOBI 60, ya que además de contar con una alta presión de descarga, no emulsiona la miel. Este equipo está diseñado para el movimiento de líquidos viscoso como la miel y es construida en acero inoxidable 316L, la velocidad es regulable y permite su instalación en cualquier posición, permitiendo cambiar la dirección del flujo de la miel sin comprometer ninguna de sus características.

La presión máxima es de 10 bares, con una velocidad máxima de rotación de 300 rpm lo que permite transportar aproximadamente 700 kilogramos por hora de producto [57].

#### **7.1.2.6 Decantador**

El decantador cuenta con mezclador y un sistema de calefacción, está compuesto por una cuba de doble pared para el pasaje de agua calefaccionada por resistencia y un tornillo de Arquímedes para mover la miel en sentido ascendente y asegurar su movimiento lento y uniforme para la decantación, permitiendo una eficaz y rápida decantación uniforme.

Está fabricado de acero inoxidable de calidad alimenticia, provisto de un termostato y selector de temperaturas, así como de termómetro digital indicador de la temperatura de la miel que en su momento se esté procesando, con variador

de 30-55°C. En su interior se aloja un sistema de agitación por un moto-reductor, éste se controla de forma individual en un panel de mandos, con regulador de velocidad de la hélice. El fondo del recipiente es cónico, y cóncavo, teniendo en su vértice un orificio de evacuación al que va conectada una válvula, que, según su posición, permite la salida de miel. La función de este mezclador consiste en hacer lotes idénticos de miel [58].

#### **7.1.2.7 Filtro de malla fina**

El filtro de presión se adapta en la salida de la bomba con una conexión y un tramo de manguera o tubería para así hacer un último filtrado de miel previamente decantada. Este equipo es fabricado en acero inoxidable 304. Dispone de un cartucho interno con malla filtrante fina de 200 micras (0,4 mm - 80mesh).

Funciona excelente con mieles líquidas pre filtradas y siempre con bombas que generen una presión como mínimo de 6 kg de tal manera que la miel pueda pasar bien a través del filtro, como las bombas lobulares de alta presión.

Para generar la presión necesaria, debe bombearse hacia el filtro todo el caudal posible de miel a la vez. Evitar caudales pequeños en continuo, para ello puede utilizar un detector de nivel para que active la bomba cuando tenga una cantidad mínima de miel a enviar al filtro angular [59].

#### **7.1.2.8 Tanque pulmón**

El tanque de almacenamiento cilíndrico de acero inoxidable cuenta con una construcción vertical y una camisa de acero aislada, disponiendo de un fondo doblado, tapadera de acero inoxidable y grifo de plástico alimentario con cierre de guillotina, además tiene un volumen utilizable de 4000 L [60].

#### **7.1.2.9 Envasadora de miel**

Se coloca con un soporte sobre el tambor, funciona mediante un bombeo neumático volumétrico vertical, fabricada en acero inoxidable. Esta envasadora puede utilizarse para todo tipo de mieles y especialmente para mieles viscosas o incluso miel crema.

Esta dosificadora es muy precisa y fiable y sobre todo muy duradera con un mínimo mantenimiento. Con un autocebado aproximadamente de 1 metro a una presión de 6 bar. El principio de funcionamiento es sencillo, la miel es aspirada

por la fuerza del aire desde el madurador o bidón por el cilindro pudiéndose regular el recorrido que determina la dosis a envasar. [61].

## **7.2 Data sheet**

A continuación, en las tablas N°7.3 a 7.11 se presentan los Data-Sheet, los cuales son plantillas que especifican datos técnicos con información resultante de la capacidad de los equipos, variables operativas y datos de diseño, que ayudarán a estimar entre otras cosas, las dimensiones de la planta industrial de proceso.

Tabla N°7.3: Data-Sheet Desoperculadora.

DENOMINACIÓN: Desoperculadora DV4 LEGA		CÓDIGO DEL EQUIPO: 100
UBICACIÓN: Sección de Extracción.		CÓDIGO COMPLETO: B-10-100
SERVICIO: Rompe los opérculos del cuadro melario.		
DESCRIPCIÓN: Desoperculadora de acero inoxidable, provista de dos cuchillas calefactadas y vibrantes. La desoperculación se realiza desde lados del cuadro al mismo tiempo.		
DIMENSIONES:		
ANCHO	1050 mm	
LARGO	1400 mm	
ALTO	1150 mm	
DATOS DE OPERACIÓN:		
CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN	7 marcos/min	
POTENCIA DEL MOTOR	220 V /550 W	
POTENCIA DE CALENTAMIENTO PARA LAS CUCHILLAS	700W c/u	
MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: Acero Inoxidable grado alimenticio.		
		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°7.4: Data-Sheet Banco de escurrido.

DENOMINACIÓN: Banco de escurrido.		CÓDIGO DEL EQUIPO: 101
UBICACIÓN: Sección de Extracción.		CÓDIGO COMPLETO: B-11-101
SERVICIO: Colecta los cuadros desoperculados para ser escurridos, mientras se habilita la etapa de centrifugado.		
DESCRIPCIÓN: Colector de cuadros con batea inclinada de acero inoxidable.		
DIMENSIONES:		
ANCHO		600 mm
LARGO		1800 mm
ALTO		900 mm
DATOS DE OPERACIÓN:		
CAPACIDAD DE ALMACENADO		40 marcos
MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: Acero Inoxidable grado alimenticio.		
		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°7.5: Data-Sheet Centrifuga.

DENOMINACIÓN: Centrifuga de eje horizontal Alpha Plus.		CÓDIGO DEL EQUIPO: 102
UBICACIÓN: Sección de Extracción.		CÓDIGO COMPLETO: B-12-102
SERVICIO: Extrae la miel de los cuadros mediante fuerza centrífuga.		
DESCRIPCIÓN: Centrifuga de Eje Horizontal con 4 (cuatro) canastos de acero inoxidable AISI 304 con capacidad para 10 (diez) cuadros cada uno.		
DIMENSIONES:		
DIAMETRO	1100 mm	
ALTO	900 mm	
ANCHO	600 mm	
DATOS DE OPERACIÓN:		
CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN	40 cuadros	
TIEMPO DE EXTRACCIÓN	8 a 10 min	
POTENCIA DEL MOTOR	3000 V	
MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: Acero Inoxidable grado alimenticio.		
		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°7.6: Data-Sheet Banco recolector calefactado con filtro de malla gruesa.

DENOMINACIÓN: Banco recolector calefactado con filtros de malla gruesa.		CÓDIGO DEL EQUIPO: 103
UBICACIÓN: Sección de Clarificación.		CÓDIGO COMPLETO: C-13-103
SERVICIO: Recepción de la miel proveniente de equipos anteriores y pre-filtración.		
DESCRIPCIÓN: Banco recolector para el filtrado de miel fabricado completamente en acero inoxidable AISI 304 de doble pared.		
DIMENSIONES:		
ANCHO	750 mm	
LARGO	1300 mm	
ALTO	515 mm	
ALTURA DESDE EL PISO	350 mm	
DATOS DE OPERACIÓN:		
CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO	500 kg/h	
TEMPERATURA VARIABLE	30-55°C	
APERTURA DE LOS FILTROS	3 mm - 1 mm	
POTENCIA	2000 V	
MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: Acero Inoxidable grado alimenticio.		
		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°7.7: Data-Sheet Bomba lobular.

DENOMINACIÓN: Bomba Lobular.		CÓDIGO DEL EQUIPO: 104 CÓDIGO DEL EQUIPO: 109
UBICACIÓN: Sección de Clarificación.		CÓDIGO COMPLETO: C-14-104 C-14-109
SERVICIO: Transporta la miel hacia los decantadores.		
DESCRIPCIÓN: Son bombas de desplazamiento positivo y tienen una alta presión de descarga.		
DIMENSIONES:		
BOCA DE CONEXIÓN		50 mm
DATOS DE OPERACIÓN:		
POTENCIA DEL MOTOR		0,75 Kw
VELOCIDAD MINIMA DE ROTACIÓN		60 rpm
VELOCIDAD MÁXIMA DE ROTACIÓN		330 rpm
PRESIÓN MÁXIMA		10 bar
MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: Acero inoxidable 316L, rotor y rapador fabricados en grillón de grado alimenticio.		
		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°7.8: Data-Sheet Decantador con mezclador y calefacción.

DENOMINACIÓN: Decantador con mezclador y calefacción	CÓDIGO DEL EQUIPO: 105 CÓDIGO DEL EQUIPO: 106 CÓDIGO DEL EQUIPO: 107 CÓDIGO DEL EQUIPO: 108
UBICACIÓN: Sección de clarificación.	CÓDIGO COMPLETO: C-15-105 C-15-106 C-15-107 C-15-108
SERVICIO: Permite separar cera y pequeñas partículas de la miel.	
DESCRIPCIÓN: Decantador con mezclador y calefacción compuesto por una cuba de doble pared.	
DIMENSIONES:	
DIÁMETRO	980 mm
ALTO	1380 mm
DATOS DE OPERACIÓN:	
CAPACIDAD DE OPERACIÓN	1000 kg
POTENCIA DEL MOTOR	380 V/ 3100 W
POTENCIA DE LAS RESISTENCIAS	500 W
MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: Acero Inoxidable grado alimenticio.	
	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°7.9: Data-Sheet Filtro de malla fina.

DENOMINACIÓN: Filtro angular a presión de malla fina		CÓDIGO DEL EQUIPO: 110
UBICACIÓN: Sección de clarificación.		CÓDIGO COMPLETO: C-16-110
SERVICIO: Permitirá la limpieza física de la miel, reteniendo partículas sólidas.		
DESCRIPCIÓN: Filtros con mallas de acero inoxidable con abertura de 0,4 mm.		
DIMENSIONES:		
DIÁMETRO		120 mm
LARGO		500 mm
DATOS DE OPERACIÓN:		
CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN		800 kg/h
APERTURA DE LOS FILTROS		0,4 mm
MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: Acero Inoxidable grado alimenticio.		
		


Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°7.10: Data-Sheet Tanque pulmón.

DENOMINACIÓN: Tanque Pulmón		CÓDIGO DEL EQUIPO: 111
UBICACIÓN: Sección de envasado.		CÓDIGO COMPLETO: D-17-111
SERVICIO: Almacena la miel lista para envasar.		
DESCRIPCIÓN: Tanque pulmón de acero inoxidable.		
DIMENSIONES:		
DIÁMETRO	1600 mm	
ALTO	2000 mm	
DATOS DE OPERACIÓN:		
CAPACIDAD DE OPERACIÓN	4000 kg	
MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: Acero Inoxidable grado alimenticio.		
		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°7.11: Data-Sheet Envasadora y dosificadora manual.

DENOMINACIÓN: Envasadora y Dosificadora Manual	CÓDIGO DEL EQUIPO: 112
UBICACIÓN: Sección de Envasado.	CÓDIGO COMPLETO: D-18-112
SERVICIO: Envasa la miel tratada en tambores.	
DESCRIPCIÓN: Dosificador volumétrico regulable de gran rendimiento y seguridad.	
DIMENSIONES:	
DIAMETRO DE PISTÓN	60 mm
DATOS DE OPERACIÓN:	
CAPACIDAD DE OPERACIÓN	de 200 a 500 kg/h
PRECISIÓN	+/- 2 kg
MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: Acero Inoxidable grado alimenticio.	
	

Fuente: Elaboración propia.

## **7.3 Distribución de planta**

La distribución en planta implica la ordenación de espacios necesarios para movimiento de material, almacenamiento, equipos industriales o líneas de producción, administración, servicios para el personal, entre otros.

- Los objetivos que se persiguen en la distribución de planta son los siguientes:
- Circulación del trabajo a través de la planta.
- Utilización efectiva de todo el espacio.
- Mínimo esfuerzo y seguridad en los trabajadores.
- Flexibilidad en la ordenación para facilitar reajustes o ampliaciones.
- Movimiento del material según distancias mínimas.
- Incremento de la producción.
- Disminución en los retrasos de la producción.

### **7.3.1 Distribución en planta: Por línea de proceso**

En la empresa productora de miel, se tendrá una distribución por proceso de producción. Se pretende lograr la distribución adecuada de las distintas áreas que componen la planta, de manera tal que se logre una eficiente coordinación, que sea la más económica, segura y satisfactoria para el personal.

Como ventajas principales de este tipo de distribución se puede señalar.

- Las operaciones del mismo tipo se realizan dentro del mismo sector.
- Menores retrasos en la extracción de miel al seguir rutas mecánicas directas.
- Menor manipulación de materiales, debido a que las mismas operaciones se realizan en sectores adyacentes.
- Menor riesgo de contaminación del producto terminado.

## **7.4 Áreas de trabajo necesarias**

Las secciones que integran esta planta de extracción y envasado de miel:

- Producción y Envasado.
- Depósito de alzas.
- Depósito de tambores.
- Área de carga y descarga.
- Filtro Sanitario.
- Sanitarios-vestuarios (Producción).
- Comedor.
- Laboratorio.
- Mantenimiento.
- Oficinas administrativas.
- Sanitarios para oficinas.
- Estacionamiento.
- Vigilancia.

## **7.5 Principales áreas de la planta**

A continuación, en la tabla N°7.12, se muestran las secciones que integran esta planta de extracción y envasado de miel, con las respectivas medidas y superficies de cada sector.

Tabla N°7.12: Áreas de la empresa.

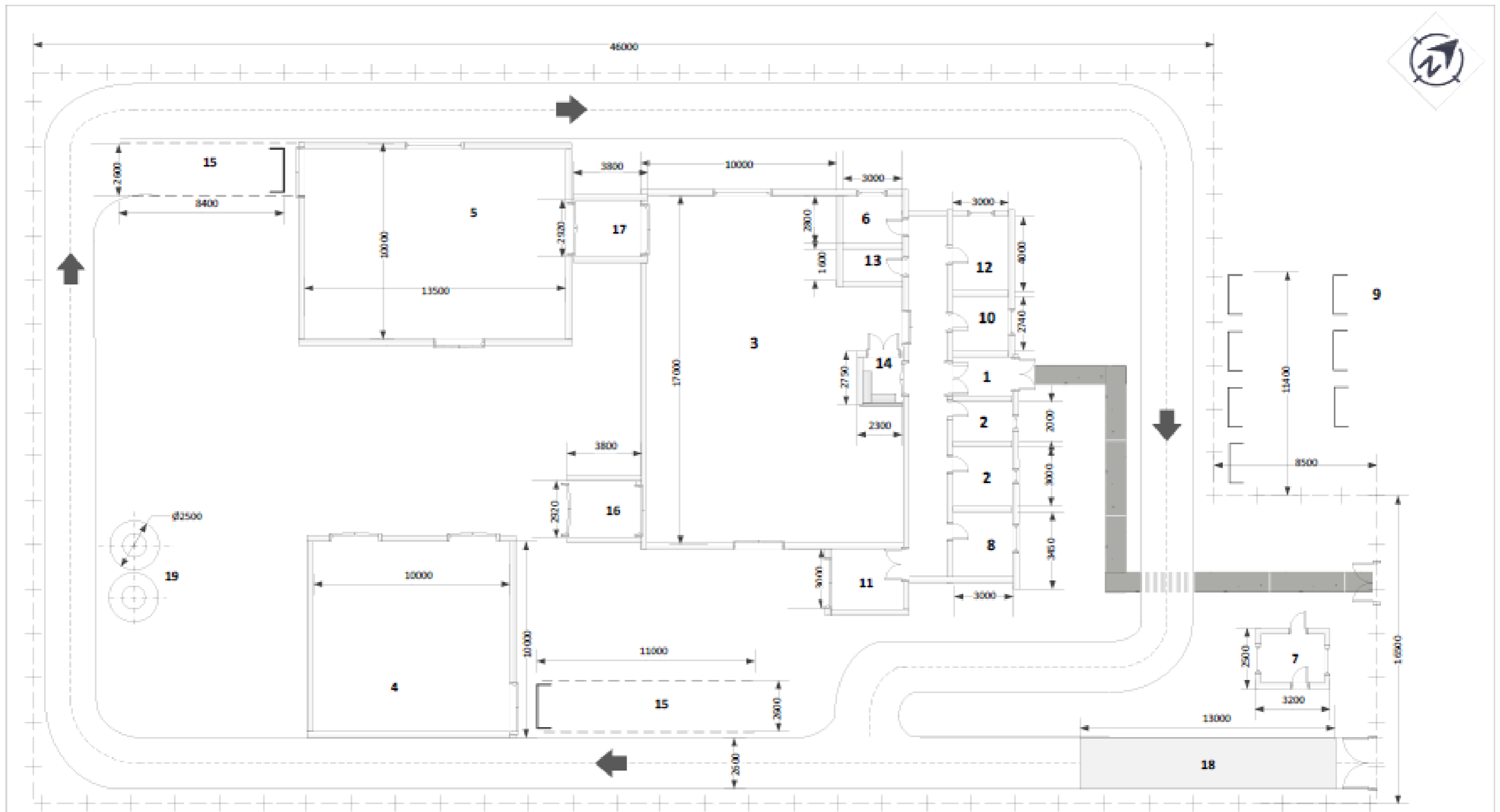
Área	Característica	Medidas (m)	Superficie (m <sup>2</sup> )
Producción y Envasado	Incluye en desoperculado, escurrido, extracción, filtración, decantación y envasado.	17 x 10	170
Depósito de Alzas	Se almacena la materia prima.	10 x 10	100
Depósito de Tambores	Se almacena producto terminado.	13 x 10	130
Área de Carga y Descarga	Ingreso y despacho de camiones con materia prima y producto terminado.	5,2 x 19	98
Filtro Sanitario	Previo ingreso a planta cuenta con limpia suela lavamanos.	2,7 x 2,3	6,2
Sanitarios Vestuarios	Baños y vestuarios para colaboradores de la empresa.	3 x 3	9
Comedor	Sector para refrigerios	3,4 x 3	10,2
Laboratorio	Destinado a control de calidad.	4 x 3	12
Mantenimiento	Sector donde se alojan herramientas para el mantenimiento de equipos.	4 x 3	12
Oficinas Administrativas	Oficinas para personal administrativo.	5 x 4	20
Sanitarios (Oficinas)	Baños para personal administrativo.	2 x 3	6
Estacionamiento	Para vehículos del personal de planta.	11,4 x 8,5	97
Vigilancia	Oficina destinada a personal de vigilancia	2,5 x 3,2	8

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presenta el layout general de la planta y el layout general del equipo. Las dimensiones del área destinada a la producción serán de 17 metros de largo por 10 de ancho, es decir, 170 m<sup>2</sup>.

El layout general es un plano donde se presenta una vista de la planta con la disposición física de los distintos sectores o áreas que la componen. Esta disposición incluye tanto los espacios necesarios para el proceso, almacenaje, oficinas, laboratorio, etcétera. Este layout proporciona una rápida y completa idea de la ubicación y tamaño de cada sector.

El layout general de equipos, muestra la ubicación de máquinas y equipos dentro de la nave industrial, con el propósito de realizar una asignación óptima del espacio, en función de los recursos utilizados. La ubicación de los equipos y su interacción será una decisión de vital importancia para el éxito de la producción. Este análisis debe no solamente considerar aspectos económicos o técnicos, sino también humanos, dado que son las personas las que llevan a cabo los procesos de producción. En la figura N°7.2 se observa el layout general de la planta, mientras que en la figura N°7.3 se observa el layout general de equipos.

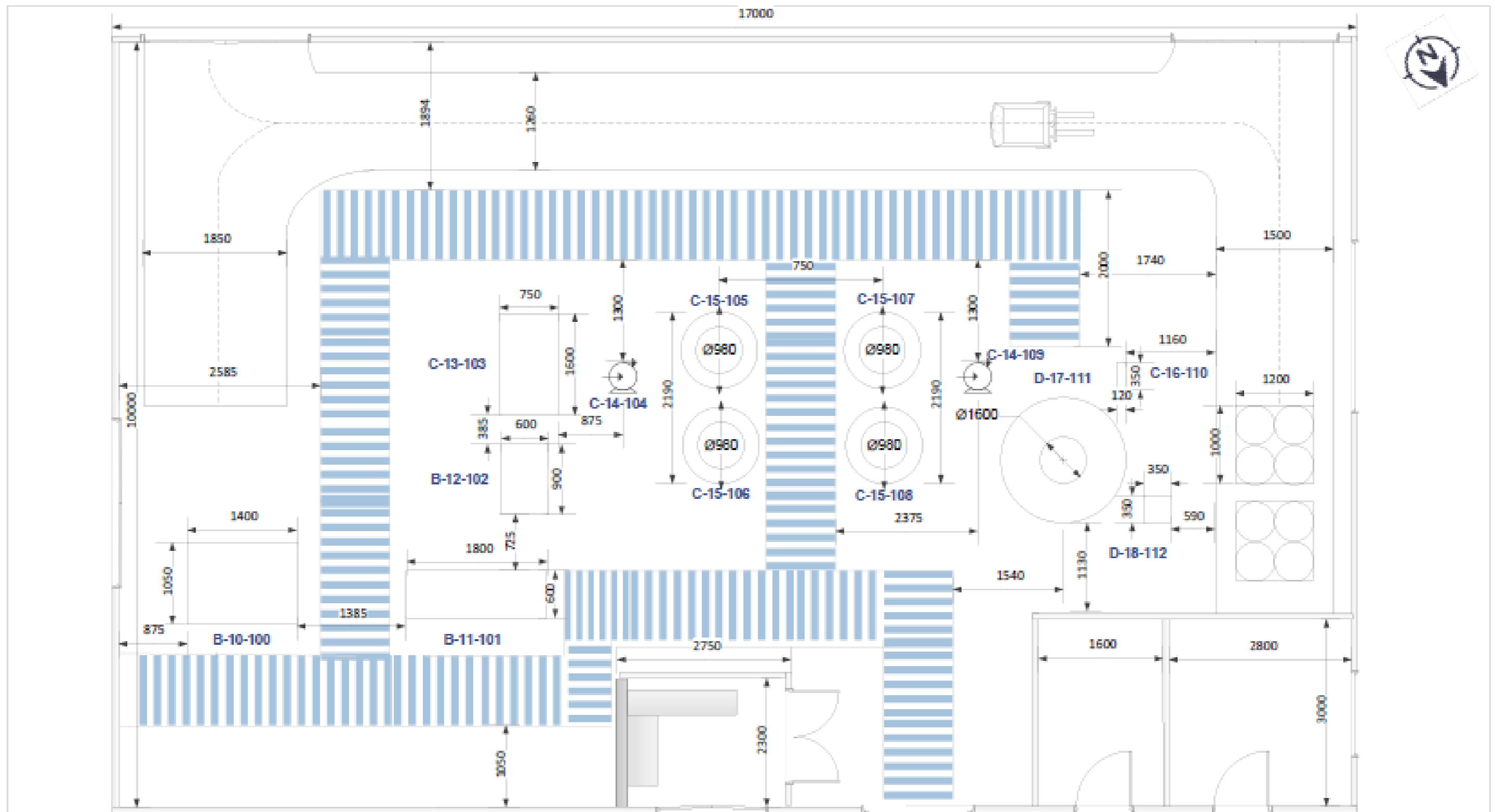


Referencias	
1. Recepción	12. Oficina Administrativa
2. Sanitarios/Vestuarios	13. Oficina Producción
3. Área de Producción	14. Filtro sanitario
4. Depósito de Materias Primas	15. Área de Carga y Descarga
5. Depósito de Producto Terminado	16. Ingreso materia prima
6. Control de calidad y Laboratorio	17. Egreso Producto Terminado
7. Vigilancia	18. Báscula
8. Comedor	19. Tanque agua
9. Estacionamiento	—+— Cerco perimetral
10. Gerencia	▬ Senda peatonal
11. Mantenimiento	▨ Senda peatonal
	--- Tránsito Vehículos

Dibujo	Fecha	Nombre	Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias Universidad Nacional de San Luis
		GIL DAYANA	
Esc: 1:200			EXTRACCIÓN Y ENVASADO DE MIEL
LAYOUT GENERAL			Trabajo Final
			2024

Figura N°7.2: Layout general de la planta.

Fuente: Elaboración propia.



Referencias	
B-10-100	Desoperculadora
B-11-101	Banco de escurrido
B-12-102	Centrifuga
C-13-103	Banco calefactado con filtro de malla gruesa
C-14-104/ C-14-109	Bomba
C-15-105/ C-15-106/ C-15-107/ C-15-108	Decantador
C-16-110	Filtro de malla fina
D-17-111	Tanque pulmón
D-18-112	Envasadora
---	Tránsito Vehículos
	Senda peatonal

Dibujo	Fecha	Nombre	Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias Universidad Nacional de San Luis
		GIL DAYANA	
Esc: 1:50			EXTRACCIÓN Y ENVASADO DE MIEL
			Trabajo Final
			2024

Figura N°7.3: Layout general de equipos.  
Fuente: Elaboración propia.

## **CAPITULO N°8:**

---

### **Aseguramiento de Calidad**

## **8 ASEGURAMIENTO DE CALIDAD**

El aseguramiento de la calidad es un conjunto de actividades preestablecidas y sistematizadas, aplicadas al sistema de calidad, que son necesarias para dar confianza adecuada de que la miel satisfecerá los requisitos de calidad. En este capítulo se determinará, analizará y definirán los parámetros de calidad asociados con la materia prima e insumos necesarios, y luego con el producto terminado.

### **8.1 Control de calidad**

El Control de Calidad se define como el cumplimiento de las especificaciones de la calidad de diseño del producto elaborado, así como la recepción de materias primas y las sucesivas etapas del proceso de producción. Para poder calificar la calidad de un producto, es necesario tener en cuenta una serie de elementos que constituyen las características de la calidad.

#### **8.1.1 Control de calidad de la materia prima**

Previo a recibir la materia prima, es necesario realizar por apicultor y zona, mediante un pool de muestra, análisis en laboratorios certificados. Los análisis para realizar serán aquellos que no pueden llevarse a cabo en planta, como nitrofurano, residuos de plaguicidas completo y ensayos microbiológicos. Los análisis que son posibles de realizar en la empresa se llevaran a cabo considerando el mismo muestreo es decir se tomará un pool de muestra por apicultor por zona.

El pool de muestra consiste en tomar 5 kilogramos de miel, del 5% del total de las colmenas de cada una de las zonas de los apicultores proveedores de miel. Para evitar rechazos de materia prima, se realizará acompañamiento a los proveedores para evitar la presencia de residuos veterinarios y de aquellos parámetros que puedan afectar a la calidad de la miel.

Debido a que el producto puede comercializarse como alimento, es necesario realizar un estricto control de la materia prima e insumos que ingresan a planta para ser aceptado o rechazado, en función si cumplen o no con los parámetros exigidos. Los parámetros de control de calidad deben estar enmarcados dentro de normas establecidas a nivel nacional y en caso de exportación cumplir normas del país de destino.

Para el caso de la miel, se deben analizar las propiedades que se establecieron en el capítulo N°2. Se presenta en la tabla N°8.1, el resumen de los controles de ingreso para la miel pura que se recepciona como materia prima.

Tabla N°8.1: Control de Calidad en Materia Prima

Materia prima	Propiedades	Parámetros	Dispositivo/Técnica de medición	Rango Establecido
Miel Pura	Fisicoquímicos	Humedad	Determinador de Humedad	<18%
		pH	pHmetro	3 - 4,5
		Actividad de Agua	Acualab	0,55 - 0,80
		Nitrofurano *(Análisis externo)	Cromatografía Líquida con doble detector espectrométrico de masa.	0 Está prohibido su uso
		Residuos de Plaguicidas *(Análisis externo)	Cromatografía gaseosa y HPLC	Detalle en Tabla 8.1
	Biológico	Presencia de insectos u otras plagas	Control visual	No debe contener insectos vivos
	Microbiológicas	<i>Coliformes totales</i> *(Análisis externo)	"I.C.M.S.F., Microorganisms in Foods1, Their significance and methods of enumeration, Método 4, 2nd. Ed. 1978".	Ausencia en 1 g
		<i>Salmonella</i> *(Análisis externo)	"A.P.H.A. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods, Método 26.12, 2nd. Ed. 1984".	Ausencia en 1 g
		<i>Shigella</i> *(Análisis externo)	"A.P.H.A. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods, Método 26.12, 2nd. Ed. 1984". "B.A.M. Bacteriological Analytical Manual, 8th Edition, Revision A, 1998. Chapter 6. Revised: 2000-MAY and 2000-October"	Ausencia en 25 g
		<i>Hongos y Levaduras</i> *(Análisis externo)	"A.P.H.A. Compendium of methods for the Microbiological Examination of Foods, Método 17.52, 2nd. Ed. 1984".	10 UFC en 1 g

	Organolépticas	Color	Control visual	Blanca a Ámbar Oscuro
		Aspecto	Control visual	Ligero turbio
		Olor	Control Olfativo	Característico

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla N°8.2 se encuentra también el resumen de los controles de ingreso de los insumos necesarios para la obtención del producto final.

Tabla N°8.2: Control de Calidad en Insumos

Insumo	Propiedades	Parámetros	Dispositivo/Técnica de medición	Rango Establecido
Tambores	Fisicoquímicas	Materiales extraños (partículas metálicas, restos de barniz sanitario, etcétera).	Control Visual	Ausencia
		Barniz Sanitario	Control Visual	Presencia sin excesos
		Abolladuras	Control visual	Ausencia
		Olor	Control Olfativo	Característico
		Litografía	Control Visual	Contener el texto sin errores y planografía correcta
Tapas y Aro Metálico	Fisicoquímicas	Barniz Sanitario	Control Visual	Presencia sin excesos
		Abolladuras	Control visual	Ausencia
		Litografía	Control Visual	Contener el texto sin errores y planografía correcta
Pallets	Fisicoquímicas	Dimensiones	Cinta Métrica	59 cm x 88 cm No deben ser descartables
		Condición de Higiene	Visual	Libre de materiales extraños
		Desinfección	Certificado de desinfección	Desinfección completa

Fuente: Elaboración propia.

Se debe tener en cuenta que los tambores con sus respectivas tapas y aros metálicos son insumos esenciales y sobre los cuales es necesario tener especial control debido a que se encuentran en contacto directo con el producto. En cada ingreso debe realizarse el muestreo del material, donde se determina si el ingreso es aprobado o rechazado.

El plan de muestreo se determina por la norma ISO 2859-1/IRAM 15-1 y su aplicación será específicamente a los insumos mencionados en la tabla N°8.2, donde se establecen los planes de muestreo para las inspecciones lote por lote tabulados según el nivel de calidad aceptable (AQL), una vez que el proveedor se vuelve confiable se le otorga la calidad certificada, y los muestreos se realizan con una frecuencia menor [67].

Para definir el tamaño de la muestra, es necesario conocer el tamaño del lote, tabla N°8.3.

Tabla N°8.3: Muestra de acuerdo con la cantidad de pallets y tamaño del lote.

<b>Tamaño del lote unidades</b>	<b>Letra código</b>	<b>Tamaño de la muestra</b>
<b>1.201 a 3.200</b>	H	50
<b>3.201 a 10.000</b>	J	80
<b>10.001 a 35.000</b>	K	125

Fuente: Elaboración propia.

Una vez conocido el tamaño de la muestra y su correspondiente letra código, se utiliza la tabla N°8.3 mediante la letra código y el Nivel de Calidad Aceptable (AQL) correspondiente al nivel de defectos (AQL=2,5), para conocer el número de desviaciones toleradas. Se opta un valor de AQL=2,5 ya que es un nivel de calidad exigida y admisible para una industria alimenticia [67].

Esto puede visualizarse en la figura N°8.1 donde se establece el plan de muestreo simple para inspección normal.

Letra código de tamaño de muestra	Tamaño de la muestra	Nivel de calidad aceptable (AQL), en porcentaje de elementos no conformes y no conformidades por 100 unidades (Inspección normal)																											
		0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000		
		Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	
A	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
B	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
C	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
D	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
E	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
F	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
G	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
H	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
J	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
K	125	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
L	200	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
M	315	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
N	500	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
P	800	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
Q	1 250	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
R	2 000	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		

- ↑ = Utilizar el primer plan de muestreo bajo la flecha. Si el tamaño de la muestra es igual o excede el tamaño del lote, se efectúa una inspección 100%.
- ↓ = Utilizar el primer plan de muestreo por encima de la flecha.
- Ac = Número de aceptación.
- Re = Número de rechazo.

Figura N°8.1: Planes de muestreo simple para inspección normal.

Fuente: Sistemas de muestreos para inspección por atributos (AQL) (ISO 2859-1, IDT) (IRAM 15-1) [67].

En la tabla N°8.4 se plasma la forma de proceder en el muestreo a partir de lo expresado en la tabla N°8.3 y la figura N°8.1.

Tabla N°8.4: Resumen del plan de muestreo simple para inspección normal.

AQL = 2,5			
Tamaño del lote	Letra código	Tamaño de la muestra	N° de muestras para aceptar/rechazar
1.201 a 3.200	H	50	3 se acepta 4 se rechaza
3.201 a 10.000	J	80	5 se acepta 6 se rechaza
10.001 a 35.000	K	125	7 se acepta 8 se rechaza

Fuente: Sistemas de muestreos para inspección por atributos (AQL) (ISO 2859-1, IDT) (IRAM 15-1) [67].

### 8.1.2 Control de calidad en el proceso

El control del proceso consiste en aplicar la calidad al proceso de obtención de miel. Al controlar el proceso, se evita que el producto corra el riesgo de salir defectuoso. Esta técnica tiene la ventaja de que supone menores pérdidas, pues evita que un semielaborado con defectos genere mayores costos al seguir avanzando en el proceso.

En la tabla N°8.5, se observan los parámetros de control en las diferentes etapas que forman parte del proceso.

Tabla N°8.5: Control de calidad en el proceso.

<b>Etapas del Proceso</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Dispositivo/Técnica de medición</b>	<b>Rango establecido</b>
-Filtración (Gruesa). - Decantación	Sólidos Insolubles en Agua	Filtración y Secado	<0,1%
	pH	pHmetro	3 – 4,5
	Humedad	Refractómetro	<18%
	Viscosidad	Viscosímetro Brookfield	< 600 cp

Fuente: Elaboración propia.

En caso de que se presenten desviaciones de los rangos establecidos en las distintas etapas de proceso que se indican la tabla N°8.5, se evaluarán las acciones correctivas a seguir, en función de la criticidad del parámetro, con el fin de asegurar que el producto final cumpla con las especificaciones establecidas.

### 8.1.3 Control de calidad en el producto terminado

Finalmente, el control de calidad implementado en el ingreso de las materias primas y de los insumos, y durante el proceso de producción, se verá reflejado en el producto terminado. Se podrá comprobar que el proceso se encuentra dentro de especificación, mediante el análisis de muestras.

A continuación, en la tabla N°8.6, se muestran los parámetros de control del producto terminado listo para consumir.

Tabla N°8.6: Control de calidad en el producto terminado.

Producto terminado	Propiedades	Parámetro	Dispositivo/Técnica de medición	Limites especificados
Miel	Fisicoquímicos	Acidez	pHmetro	3 – 4,5
		Cenizas	Calcinación	0,1 – 0,6%
		Color	Colorímetro	51 – 114 mm
		Humedad	Refractómetro	< 18%
		Azúcares Reductores	Cromatografía	>65%
		Sólidos Insolubles en Agua	Filtración y Secado	< 0,1 %
		Índice de Diastasa	Valoración colorimétrica de una reacción de almidón con yodo	>8 Escala de Gothe
		Hidroximetilfurfural (HMF)	Método espectrofotométrico A.O.A.C	≤ 40 mg/kg
		Partículas extrañas	Filtro previo al envasado y control visual del tambor	Libre
	Microbiológicos	<i>Salmonella spp.</i>	Cultivo microbiológico. "A.P.H.A. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods, Método 26.12, 2nd. Ed. 1984".	Ausencia en 25 g
		<i>Shigella spp.</i>	Cultivo microbiológico. Mismo método de Salmonella o "B.A.M. Bacteriological Analytical Manual, 8th Edition, Revision A, 1998. Chapter 6. Revised: 2000-MAY and 2000-October".	Ausencia en 25 g
		<i>Coliformes totales</i>	Cultivo microbiológico. "I.C.M.S.F., Microorganisms in Foods1, Their significance and methods of enumeration, Método 4, 2nd. Ed. 1978".	Ausencia en 1 g
		<i>Hongos y levaduras</i>	Cultivo microbiológico. "A.P.H.A. Compendium of methods for the Microbiological Examination of Foods, Método 17.52, 2nd. Ed. 1984".	Menos de 10 UFC/g

Fuente: Elaboración propia.

Si en la determinación de los parámetros indicados en la tabla N°8.6 se observan que algunos están fuera de especificación, se evaluarán las acciones a seguir, en función de la criticidad del parámetro.

## **8.2 Seguridad alimentaria**

La seguridad alimentaria se refiere a las condiciones y prácticas que preservan la calidad de los alimentos. Por lo que es necesario que la planta productiva cumpla con BPM, programa de pre-requisitos y el sistema de HACCP que permita identificar los PCC Y PC para asegurar la calidad del producto.

### **8.2.1 Programas de prerrequisitos**

Se entiende por “prerrequisitos” al conjunto de planes y medidas que deben estar implementados en la industria para obtener un control eficaz de los aspectos básicos de salubridad e higiene, y garantizar el éxito en la implantación del sistema HACCP. Dichos programas son esenciales en las operaciones de un establecimiento y tienen como finalidad, evitar que los peligros potenciales de bajo riesgo se transformen en altos riesgos como para poder afectar en forma adversa la seguridad del alimento [69].

Sin la implementación y efectivo funcionamiento de estos Programas de Prerrequisitos, el Sistema HACCP puede ser ineficaz en su objetivo de asegurar la producción de alimentos seguros [69].

Es necesario conocer el “esquema” que permite gestionar la higiene de los alimentos como: las reglas y códigos de prácticas a campo (BPA), las buenas prácticas de manufactura (BPM), las normas estandarizadas de saneamiento (POES), procedimientos operativos estandarizados (POE), el manejo integral de plagas (MIP) y la implementación misma del sistema de inocuidad (HACCP). El control de los prerrequisitos facilita localizar cada uno de los PCC y lograr eliminarlos [69].

### **8.2.2 Buenas prácticas apícolas y de manufactura**

Las BPM son procedimientos que se aplican en el procesamiento de alimentos y su utilidad radica en que permite diseñar adecuadamente la planta y las instalaciones, realizar en forma eficaz los procesos y operaciones de elaboración, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos. Los beneficios de la implementación, mantenimiento y mejora de las prácticas y

proceso de las BPM permiten lograr productos alimenticios inocuos y con la calidad deseada de manera regular y de esta manera, ganar y mantener la confianza de los consumidores [70].

Las buenas prácticas de manufacturas de alimentos están incluidas en el Capítulo N°2 del Código Alimentario Argentino (C.A.A.). Por eso, la empresa deberá contar con las buenas prácticas de manufacturas (BMP) si se aspira a comercializar la miel a en tambores [70].

Se deben tener en cuenta, además, que las buenas prácticas apícolas y de manufactura abren el camino y son prerrequisitos para aplicar cualquier sistema de Aseguramiento de la Calidad. Los mismos se deben implementar en todos los integrantes de la cadena apícola, es decir, en apiarios, salas de extracción, galpones de acopio de miel, salas de homogeneizado y en salas de fraccionado [71].

Buenas prácticas en el manejo de colmenas: El apicultor es el principal responsable de la obtención de una miel pura y sin contaminaciones, por lo tanto, debe estar adecuadamente entrenado y capacitado para llevar a cabo esta tarea. Con la finalidad de obtener un producto apto para el consumo humano, se destacan aspectos a tener en cuenta en el manejo de los apiarios: ubicación, alimentación, sanidad y materiales [71].

En este capítulo se especifica que todos los productores apícolas deben registrarse ante la autoridad competente (Registro Nacional Sanitario de Productores Agropecuarios-RENSPA) y cada uno de los apiarios en el Registro Nacional de Productores Apícolas (RENAPA). Esta autoridad sanitaria, le otorgará un número de identificación a fin de concretar la trazabilidad de la producción. Así mismo, es obligatorio identificar el material apícola de forma legible con el número de RENAPA otorgado [71].

Buenas prácticas en cosecha de miel y transporte de alzas melarias: Se deben tomar todas las precauciones para evitar la contaminación de la miel y asegurar la salud del consumidor durante la recolección de las alzas melarias y su posterior traslado a una sala de extracción habilitada [71].

En esta operación el material apícola es abierto y expuesto al medio ambiente, por lo que se elegirán días calmos, sin vientos, para evitar el arrastre de tierra u otros elementos contaminantes. Bajo ningún concepto el material

apícola debe apoyarse en el piso ya que es una importante fuente de contaminación de agentes patógenos, especialmente aquellos de gran importancia como las esporas de *Clostridium Botulinum* [71].

Entre las BPM que se aplicarán en esta industria, además del control sobre la materia prima, se destacan:

Establecimiento: El establecimiento no va a estar ubicado en lugares que contengan olores objetables, humo, polvo, gases, luz y radiación que pueden afectar la calidad del producto terminado. Las vías de tránsito internas serán pavimentadas para permitir la circulación de camiones. De esta manera se generará menores cantidad de polvo en el ambiente que puede ocasionar problemas en el proceso de producción [70].

Las estructuras de los edificios serán sanitariamente adecuadas, y el material no debe transmitir sustancias indeseables. Las aberturas impedirán la entrada de animales domésticos, insectos, roedores, moscas y contaminantes del medio ambiente como humo, polvo, vapor [70].

El espacio va a ser amplio y los diferentes sectores estarán correctamente distribuidos para que los empleados tengan presente que la operación se realiza en cada sección, para impedir la contaminación cruzada [70].

Se tendrá una limpieza y desinfección estricta de cada rincón de la planta incluyendo pisos, paredes, techos, ventanas, puertas y demás elementos de cada uno de los sectores de la planta productora [70].

Se evitará el uso de maderas y de productos que puedan corroerse y generar problemas de contaminación en la elaboración del producto alimenticio. Se tendrá un mantenimiento adecuado de drenajes para evitar que se conviertan en nidos de plagas. Los pisos serán lisos e impermeables antideslizante. Las uniones de pisos, paredes y techos serán sellados [70].

Los residuos que se generen en el establecimiento se almacenaran en recipientes de material impermeable, de fácil limpieza y con tapa. Los contenedores de residuos estarán identificados [70].

Personal: Todo el personal de la planta y en especial los que ingresen a producción recibirán capacitaciones continuamente sobre buenas prácticas de manufacturas aplicadas a esta industria [70].

Se controlará el estado de salud y la aparición de posibles enfermedades contagiosas entre el personal. Por esto, las personas que están en contacto con los alimentos deben someterse a exámenes médicos periódicamente [70].

Se brindará el uso de cofias y barberos descartables, cuando corresponda, al personal que ingrese a sector de producción. Se controlará que se realice el lavado de manos cada vez que se ingrese al sector de producción y que se haga de forma correcta. Se controlará que se realice la limpieza de calzados del personal que ingrese al sector de producción y que se haga de forma correcta. No se deberá trabajar con anillos, colgantes, relojes y pulseras durante la manipulación de materias primas y alimentos. No se permitirá comer, fumar, salivar u otras prácticas antihigiénicas en el sector de producción. No se permitirá dejar la ropa en el sector de producción [70].

Higiene en la elaboración: El material destinado al envasado y empaque debe estar libre de contaminantes y no debe permitir la migración de sustancias tóxicas. Debe inspeccionarse siempre con el objetivo de tener la seguridad de que se encuentra en buen estado. En la zona de envasado sólo deben permanecer los envases o recipientes necesarios [70].

Almacenamiento y transporte: Las materias primas y el producto final deberán almacenarse y transportarse en condiciones óptimas para impedir la contaminación y/o la proliferación de microorganismos. De esta manera, también se los protege de la alteración y de posibles daños del recipiente. Durante el almacenamiento debe realizarse una inspección periódica de productos terminados [70].

Equipos y utensilios: El equipamiento será construido en acero inoxidable para asegurar que sea accesible a la limpieza, desinfección, mantenimiento e inspección. La superficie del equipamiento será resistente a la aplicación de detergentes y desinfectantes. Además, debe estar libre de grietas y fisuras [70].

Los recipientes para contener alimentos son de uso exclusivo para tal fin y deben estar rotulados indicando contenido, fechas de elaboración y vencimiento. Todos los recipientes deben estar rotulados indicando su contenido [70].

El equipamiento será mantenido de forma preventiva para asegurar que no resulten reparaciones inapropiadas, escamas de pintura, suciedad, exceso de lubricación [70].

### **8.2.3 Procedimientos estándares operacionales (POE)**

La realización de POE es requerida por las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y por normas internacionales como, por ejemplo, las normas ISO. Su aplicación contribuye a garantizar el mantenimiento de los niveles de calidad y servicio y tiene como propósito, además de suministrar un registro que demuestre el control del proceso, minimizar o eliminar errores y riesgos en la inocuidad alimentaria y asegurar que la tarea sea realizada en forma segura [70].

Los POE son instrucciones escritas para diversas operaciones particulares o generales y aplicables a diferentes productos o insumos que describen en forma detallada la serie de procedimientos y actividades que se deben realizar en ese lugar determinado. Esto ayuda a que cada persona dentro de la organización pueda saber con exactitud qué le corresponderá hacer cuando se efectúe la aplicación del contenido del POE en la misma, además garantizan la realización de las tareas respetando un mismo procedimiento y sirven para evaluar al personal y conocer su desempeño. Al ser de revisión periódica, sirven para verificar su actualidad y para continuar capacitando al personal con experiencia. Otra ventaja importante es que promueven la comunicación entre los distintos sectores de la empresa y son útiles para el desarrollo de auto inspecciones y auditorías. El propósito de un POE es suministrar un registro que demuestre el control del proceso, minimizar o eliminar desviaciones o errores y riesgos en la inocuidad alimentaria y asegurar que la tarea sea realizada en forma segura [70].

Este proceso implica:

- Escribir lo que se hace.
- Hacer lo que se ha escrito.
- Registrar lo que se hizo.
- Verificar.
- Corregir y mejorar [70].

### **8.2.4 Procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POES)**

El mantenimiento de la higiene es una condición clave para asegurar la inocuidad de los productos en cada una de las etapas de la cadena alimentaria

(desde la producción primaria hasta el consumo) e involucra una serie de prácticas esenciales como la limpieza y desinfección de las superficies en contacto con los alimentos, la higiene del personal y el manejo integrado de plagas [70].

Dentro de los POE (procedimientos operativos estandarizados) se encuentran los POES (procedimientos operativos estandarizados de sanitización) que involucran una serie de prácticas esenciales para el mantenimiento de la higiene que se aplican antes, durante y después de las operaciones de elaboración, siendo condición clave para asegurar la inocuidad de los productos en cada una de las etapas de la cadena alimentaria. Un punto importante para considerar durante la implementación de un programa POES es establecer procedimientos eficaces de mantenimiento de registros, ya que estos muestran los procedimientos en detalle; ofrecen datos de las observaciones realizadas diariamente (planillas POES preoperacionales y operacionales de los distintos sectores); de los desvíos detectados y de las acciones correctivas aplicadas para su solución. Los establecimientos deben tener registros diarios que demuestren que se están llevando a cabo los procedimientos de sanitización que fueron delineados en el plan de POES, incluyendo las acciones correctivas que fueron tomadas. La implementación de POES es la forma eficiente de llevar a cabo un programa de higiene en un establecimiento, y junto con las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), establecen las bases fundamentales para asegurar la inocuidad de los alimentos que se elaboran [70].

### **8.2.5 Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP)**

Con el propósito de obtener un producto de buena calidad e inocuo, es imprescindible realizar controles que aseguren dicha condición. Para esto es preciso detectar puntos críticos de control y establecer límites críticos. Si existe un peligro y este afecta al producto es indispensable minimizarlo o eliminarlo, pero antes hay que detectarlo. Para esto se establecen puntos de control, y si el peligro no puede ser eliminado por el propio proceso o por el programa de pre-requisitos entonces se está bajo la presencia de un punto crítico de control. Como se dijo anteriormente, para cada punto crítico de control es necesario establecer límites críticos, es decir, la cuantificación de los peligros debe estar limitada de tal manera que al exceder estos límites se puedan tomar acciones correctivas para evitar que el producto con desvíos llegue al cliente.

El sistema de HACCP (del inglés, Hazard Analisis and Critical Control Points) es un sistema que permite identificar, evaluar y controlar peligros que comprometen la inocuidad de los alimentos. Para poder aplicarse debe esencialmente tener implementados los dos anteriores, ya mencionados: BPM (Buenas Prácticas de manufactura) y POES (procedimientos operativos estandarizados de limpieza y desinfección) [69].

El objetivo del sistema HACCP es identificar los peligros relacionados con la seguridad del consumidor que puedan ocurrir en la cadena alimentaria, estableciendo los procesos de control para garantizar la inocuidad del producto. El sistema HACCP se basa en un sistema de ingeniería conocido como Análisis de Fallas, Modos y Efectos, donde en cada etapa del proceso, se observan los errores que pueden ocurrir, sus causas probables y sus efectos, para entonces establecer el mecanismo de control. La aplicación del Sistema de HACCP es compatible con sistemas de gestión de calidad, como la serie ISO 9000. Una de las ventajas de utilizar el HACCP, es la prevención de problemas relacionados con la producción de alimentos que exceden los límites establecidos según las especificaciones de calidad y/o la legislación vigente. Esto se logra mediante el control de los puntos críticos del proceso con lo que se reduce la necesidad de inspección y análisis del producto final y por lo tanto la cantidad de productos descartados [72].

### **8.3 Principios del sistema HACCP**

El sistema de HACCP cuenta con 12 pasos, los cuales incluyen 5 etapas previas y 7 principios. En la tabla N°8.7 se exponen las 12 etapas que forman parte del sistema HACCP.

Tabla N°8.7: Principios del Sistema HACCP.

<b>Principios del Sistema HACCP</b>	
Formación del equipo de HACCP	La empresa deberá asegurarse de que dispone de los conocimientos y competencia técnica adecuados para sus productos específicos a fin de formular un plan de HACCP eficaz. Para lograrlo, es necesario crear un equipo multidisciplinario. Es posible que una persona adecuadamente capacitada que tenga acceso a tal orientación esté en condiciones de aplicar el sistema de HACCP en la empresa. Se debe determinar el ámbito de aplicación del plan de HACCP, que ha de describir el segmento de la cadena alimentaria afectado y las clases generales de peligros que han de abordarse [72].
Descripción del Producto	Deberá formularse una descripción completa del producto, que incluya tanto información pertinente a la inocuidad como, por ejemplo, su composición, estructura física/química (incluidos aw, pH, etc.), tratamientos microbiológicos aplicados (térmicos, de congelación, salmuerado, ahumado, etc.), envasado, duración, condiciones de almacenamiento y sistema de distribución [72].
Determinación del uso previsto	El uso al que ha de destinarse deberá basarse en los usos previstos del producto por parte del usuario o consumidor final [72].
Elaboración de Diagrama de Flujo	El equipo de HACCP deberá construir un diagrama de flujo. Éste ha de abarcar todas las fases de las operaciones relativas a un producto determinado. Se podrá utilizar el mismo diagrama para varios productos si su fabricación comporta fases de elaboración similares. Al aplicar el sistema de HACCP a una operación determinada, deberán tenerse en cuenta las fases anteriores y posteriores a dicha operación [72].
Verificación in situ de Diagrama de Flujo	Deberán adoptarse medidas para confirmar la correspondencia entre el diagrama de flujo y la operación de elaboración en todas sus etapas y momentos, y modificarlo si procede. La confirmación del diagrama de flujo deberá estar a cargo de una persona o personas que conozcan suficientemente las actividades de elaboración [72].
Principio 1	Realizar un análisis identificando los posibles peligros asociados con la producción de alimentos en todas las fases, desde la producción primaria hasta el punto de venta. Evaluar la probabilidad de que se produzcan estos peligros e identificar las medidas preventivas para su control.
Principio 2	Determinar las fases operacionales que puedan controlarse para eliminar peligros o reducir al mínimo la probabilidad de que se produzcan. Identificar Puntos de Control Críticos (PPC) en el proceso.
Principio 3	Establecer los límites críticos para cada PCC, que aseguren que están bajo control.
Principio 4	Establecer un sistema de vigilancia o monitoreo, para asegurar el control de los PCC mediante ensayos u observaciones programadas.
Principio 5	Establecer las acciones correctivas que habrán de adoptarse cuando la vigilancia o el monitoreo indiquen que un determinado PPC no está bajo control o que existe una desviación de un límite crítico establecido.
Principio 6	Establecer procedimientos de verificación, incluidos ensayos y procedimientos complementarios para comprobar que el sistema HACCP está trabajando adecuadamente.
Principio 7	Establecer un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y los registros apropiados a los principios HACCP y a su aplicación.

Fuente: Elaboración propia con información de la FAO [72].

### **8.3.1 Implementación de los principios de HACCP**

#### **8.3.1.1 Principio 1: Análisis de peligros**

El análisis de peligros es un elemento clave en el desarrollo del plan de HACCP. Es esencial que ese proceso se conduzca de manera apropiada, pues la aplicación de los otros principios implica tareas que utilizan los resultados del análisis de los peligros. De ese modo, el análisis de peligros representa la base para la elaboración del plan de HACCP. Debe examinarse todo el proceso de extracción y envasado de miel para identificar los peligros potenciales que pueden ocurrir durante las etapas, es también necesario considerar las materias primas [73].

Los peligros deben ser seleccionados en función de la frecuencia o probabilidad de ocurrencia en concentraciones que ofrezcan riesgos significativos al consumidor. Debe evaluarse primero, si los peligros pueden estar presentes en materias primas o en otros insumos. Entonces, se evalúa la posibilidad de contaminación durante cada etapa de la producción. Finalmente, debe evaluarse si los peligros pueden ocurrir durante el proceso de producción, almacenaje o durante la utilización del alimento por el consumidor. El análisis de peligros es seguido por una evaluación del riesgo, para estimar la ocurrencia probable de los peligros para la salud y la gravedad de sus efectos, que permita identificar los peligros de mayor significado [73].

En el sistema HACCP, es necesario diferenciar el significado de los peligros biológicos, químicos y físicos. Es relativamente fácil comprender la causalidad de la ocurrencia de peligros físicos, como pedazos de metal, vidrio u otros cuerpos extraños; Por otro lado, la evaluación de peligros químicos y biológicos exige conocimiento específico de la patogénesis de enfermedades humanas causadas por tales peligros. Los peligros deben ser de tal naturaleza que su prevención, eliminación o reducción a niveles aceptables sean esenciales y posibles en cuanto a la producción [73].

##### a) Revisión del material recibido:

Inicialmente se revisa la información en el formulario de descripción del producto y se determina cómo podría influir su interpretación durante el análisis de las etapas del proceso [73]. Para identificar los peligros potenciales en la materia prima, es útil tener en cuenta lo siguiente:

Los microorganismos patógenos representan un peligro en los diferentes componentes de la materia prima. Pueden aparecer peligros físicos como la presencia de plásticos o metales en la materia prima.

Si hay variaciones en los parámetros de las materias prima puede generar una disminución en la calidad del producto obtenido. Se requiere de estrictos controles de conservación durante el transporte y almacenamiento de la materia prima.

b) Evaluación de los peligros en cada etapa del proceso:

El objetivo de esta actividad es identificar los peligros reales relacionados con cada operación del proceso, el flujo del producto y el patrón de movimiento de los operarios [73]. Para determinar la existencia de un peligro se debe considerar lo siguiente:

La disposición de la planta reduce la posibilidad de contaminación cruzada.

Se realiza una correcta limpieza de equipos e instrumentos de laboratorio.

c) Observar prácticas operacionales reales:

En la realización del HACCP se debe estar familiarizado con los detalles de la operación en estudio, y cualquier peligro identificado debe registrarse en un formulario apropiado. El equipo encargado del HACCP puede observar la operación durante el tiempo necesario, a fin de cerciorarse de si corresponde al proceso o a las prácticas normales. Además, analizar las practicas higiénicas que se llevan a cabo como observar los peligros presentes [73].

d) Tomar medidas o analizar condiciones de la etapa:

Será necesario tomar las medidas de algunos parámetros para confirmar las condiciones operacionales reales. Antes de medir, es importante asegurarse de que todas las medidas sean precisas y que los instrumentos utilizados estén correctamente calibrados [73]. Pueden las características del producto (productos crudos, semielaborados, producto final) favorecer o aumentar los peligros. Tener en cuenta: pH y aW.

### **8.3.1.1.1 Medidas de control**

Después de concluido el análisis de peligros, deben considerarse las medidas de control existentes para aplicar en cada peligro. Las medidas de control son cualquier acción o actividad utilizadas para evitar o eliminar un peligro a la inocuidad del alimento o reducirlo a un nivel aceptable. Puede ser necesaria más de una medida para controlar un determinado peligro, y más de un peligro puede ser controlado por una medida o etapa específica. El método de análisis de peligros puede ayudar a determinar el nivel de control a implementarse en el control de un peligro [73].

a) Control de peligros químicos: Se tomarán las siguientes medidas de control para peligros químicos:

Se optará por proveedores de materias primas e insumos que sean calificados y confiables que permiten cumplir con las especificaciones relacionadas con la inocuidad de las materias primas e insumos. Se realizará acompañamiento a los apicultores de la zona para evitar residuos veterinarios y antibióticos.

Control de contaminación accidental por otras sustancias químicas tales como aceites, grasas o lubricantes de las partes internas y rodamientos de los equipos tales como bombas.

b) Control de peligros físicos: Se tomarán las siguientes medidas para el control de peligros físicos:

Control de proveedores de materias primas e insumos para verificar la ausencia de peligros físicos inaceptables, ya que es posible la contaminación por desprendimiento del material apícola.

Control de las diferentes etapas del proceso mediante filtros, para evitar la posible contaminación física del proceso. Realizar correcto mantenimiento preventivo del equipamiento del proceso alimenticio. Por ejemplo, controlar las cuchillas del desoperculador para evitar la presencia de partículas metálicas.

c) Control de peligros biológicos: Se tomarán las siguientes medidas para el control de peligros biológicos:

Limpieza y control de equipos y superficies. Al producir un alimento, es fundamental evitar la contaminación biológica de las etapas del proceso. Es necesario realizar el control microbiológico y fisicoquímico del agua para evitar cualquier tipo de contaminación, ya que, si bien el agua no forma parte de la materia, es importante para la limpieza del lugar.

Controlar la ausencia de microorganismos en el producto final obtenido.

### 8.3.1.1.2 Identificación de peligros

El análisis de peligros significativos tiene como objetivo identificar su gravedad, los riesgos asociados a los peligros identificados en las diferentes etapas de la cadena productiva y los puntos, etapas o procedimientos donde se aplica el control para evitar, eliminar o reducir un peligro que afecte la inocuidad, a un nivel aceptable, o sea, establecer los puntos críticos de control (PCC) [73].

**Gravedad:** Es la magnitud de un peligro o el grado de las consecuencias que pueden ocurrir, cuando existe un peligro.

**Riesgo:** Es una función de la probabilidad de un efecto adverso y la magnitud de ese efecto.

La identificación de peligros en diferentes etapas y procedimientos es útil para determinar los puntos críticos de control, el grado de monitoreo exigido y cualquier cambio en el proceso o en la materia prima que reduzcan la magnitud de los peligros existentes. Estos diferentes tipos de peligros posibles se describen y se ejemplifican en la tabla N°8.8.

Tabla N°8.8: Diferentes tipos de peligros a considerar.

Peligros Biológicos (B)	Peligros químicos (Q)		Peligros físicos (F)	
	Naturales	Añadidos	Orgánicos	Inorgánicos
Bacterias	Metales pesados	Productos de limpieza	Huesos	Metales
Patógenos	Alérgenos	Pesticidas	Pelos	Piedras
Virus	Arsénico	Nitritos	Espinas	Maderas
Parásitos	Toxinas	Hormonas	Plagas	Plásticos
Hongos		Antibióticos		Hilos
Otros				Vidrios

Fuente: Apuntes de Proyecto industrial [74].

En cada etapa del proceso se debe realizar una lista de los posibles peligros que pueden presentarse: es necesario listar los peligros identificados para cada etapa del proceso de un producto, ya sea que hayan ocurrido o sean potenciales, y establecer para cada uno las medidas preventivas necesarias para impedir o minimizar su ocurrencia.

### **8.3.1.2 Principio 2: Puntos críticos de control**

Un punto crítico de control (PCC) es una etapa donde se puede aplicar un control para evitar o eliminar un peligro a la inocuidad del alimento o para reducirlo a un nivel aceptable. Si se identifica un peligro y no hay ninguna medida de control para esa etapa o en cualquier otra, entonces el producto o el proceso debe ser modificado en dicha etapa, o en una etapa anterior o posterior, para que se pueda incluir una medida de control para ese peligro [73].

Para determinar si una etapa de proceso o bien, las materias primas o los insumos forman parte de un punto crítico de control (PCC), es fundamental realizar la evaluación de los riesgos.

#### **8.3.1.2.1 Evaluación de riesgos**

Para realizar el análisis de peligros y determinar el nivel de riesgo que presenta ese peligro a la salud del consumidor es necesario definir los siguientes criterios:

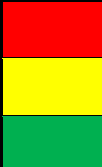
**Probabilidad:** Como probabilidad se entiende a la estimación de que un peligro se manifieste. En este aspecto se trabaja fundamentalmente sobre la base de los registros históricos de la organización [73].

**Consecuencia:** Como consecuencia se entiende a el grado de daño sobre la salud de las personas y animales, que puede generar un contaminante biológico, físico o químico. Este criterio se trabaja fundamentalmente sobre revisión de bibliografía, más el criterio del equipo HACCP [73].

**Clasificación del riesgo:** Se obtiene del producto de la evaluación de la consecuencia por la probabilidad de ocurrencia. Aquí es donde se clasifica para el tipo de riesgo [73].

En la tabla N°8.9, se observa la matriz de evaluación de riesgos para la determinación de PCC:

Tabla N°8.9: Matriz de evaluación de riesgos

Evaluación de riesgos			
Consecuencia	5	Catastrófico	
	4	Crítico	
	3	Serio	
	2	Significante	
	1	Menor	
Probabilidad	5	Certeza que ocurrirá	
	4	Mucha probabilidad que ocurra	
	3	Probable que ocurra	
	2	Probable que no ocurra	
	1	Improbable	
Clasificación	25-15	Alto riesgo	Color que identifica la clasificación
	14-5	Riesgo moderado	
	4-1	Bajo riesgo	
			

Fuente: Elaboración propia.

### 8.3.1.2.2 Análisis de peligros en la materia prima e insumos

Se realiza a continuación un listado de todos los insumos y/o materia prima utilizados para la obtención de miel, con los posibles contaminantes de preocupación. Se analizará uno a uno los posibles peligros inherentes y sus riesgos asociados.

En la tabla N°8.10 se realiza el análisis de peligro de materia primas e insumos.

Tabla N°8.10: Análisis de peligros de materias primas e insumos

Materias primas e insumos	Peligro		Evaluación de peligro		Valor riesgo	PCC
			Consecuencias	Probabilidad		
Miel Pura	F	Presencia de insectos	1	3	3	
	Q	Presencia de residuos antibióticos.	4	4	16	PCC1
		Presencia de residuos plaguicidas.	4	4	16	
		Hidroximetilfurfural (HMF)	4	4	16	
	B	Microorganismos patógenos	4	4	16	
Tambores y Tapas	F	Resto de partículas metálicas	3	2	6	PC1
	Q	Recubrimiento de grado no alimenticio	4	1	4	
	B	No identificado				

Fuente: Elaboración propia.

La tabla N°8.10 muestra que de acuerdo con la evaluación de riesgo de materia prima e insumos se encuentran un punto crítico de control (PCC) y un punto de control (PC).

El PCC1 se localiza previo a la recepción de la miel pura por posible presencia de residuos plaguicidas, antibióticos, microorganismos patógenos y HMF, por lo que el control debe realizarle previo a la recepción de la materia prima.

### 8.3.1.2.3 Análisis de peligros en el proceso

En la tabla N°8.11 se realiza el análisis de peligro de las diferentes etapas del proceso.

Tabla N°8.11: Valoración y determinación de PCC y PC en el proceso.

Etapa de Proceso	Peligro		Evaluación de peligro		Valor riesgo	Etapa en que el peligro se elimina	PC-PCC
			Consecuencias	Probabilidad			
Recepción de MP e Insumos	B	No identificado					PC1
	F	No identificado					
	Q	No identificado					
Desoperculado	B	No identificado					
	Q	HMF (Altas T)	4	1	4	-	PC2
	F	Partículas metálicas por ruptura de cuchillas	4	3	12	Filtración Fina	
Ecurrado	B	No identificado					
	Q	No identificado					
	F	No identificado					
Centrifugación	B	No identificado					
	Q	No identificado					
	F	Partículas metalizas por rozamiento	4	3	12	Filtración Fina	
Filtración Gruesa	B	No identificado					
	Q	HMF (Altas T)	4	1	4	-	PC3
	F	No identificado					
Decantación	B	No identificado					
	Q	HMF (Altas T)	4	3	12	-	PC4
	F	Partículas metalizas por rozamiento	4	3	12	Filtración Fina	
Filtración Fina	B	No identificado					PCC2
	Q	No identificado					
	F	No identificado					

Almacenamiento en tanque pulmón	B	No identificado					
	Q	No identificado					
	F	No identificado					
Envasado	B	No identificado					
	Q	No identificado					
	F	No identificado					
Almacenamiento	B	No identificado					
	Q	No identificado					
	F	No identificado					

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla N°8.11 se puede interpretar el análisis de peligros del proceso, donde evaluando los riesgos, se obtienen 4 puntos de control y un punto crítico de control.

Cabe destacar que en el proceso la etapa a la cual corresponde el PCC 2, se debe a que es la última etapa en donde puede eliminarse o disminuirse a valores aceptables el contaminante evaluado en etapas previas.

Como resultado del análisis, en las materias primas se detectó un punto crítico de control, denominado PCC 1, el cual corresponde a la solicitud y control de la documentación de la materia prima, para evitar la presencia de residuos veterinarios, plaguicidas y microorganismos patógenos, mientras que en el análisis de peligro del proceso, se detectó un punto crítico de control, denominado PCC 2, el cual se sitúa en la última etapa de filtración, ya que es la última etapa para retener partículas metálicas que pueden desprenderse de los equipos previos.

A continuación, se visualizan en el diagrama de bloques del proceso, figura N°8.2, los puntos críticos de control y puntos de control que derivan del análisis de peligros realizado.

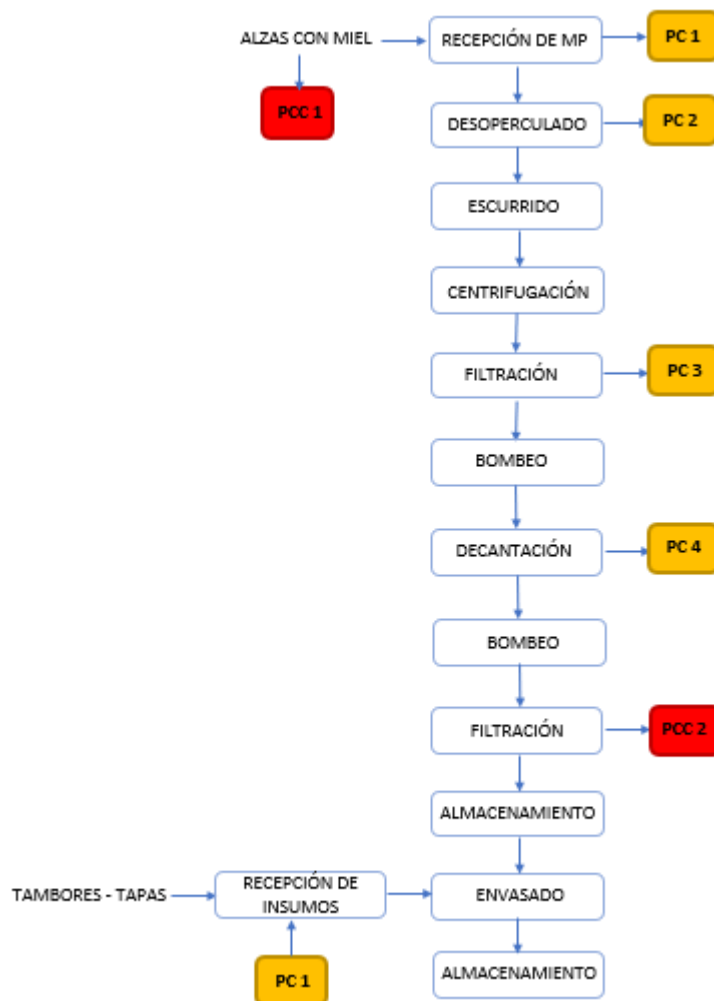


Figura N°8.2: Localización de los PCC y PC en el diagrama de bloques.

Fuente: elaboración propia.

### 8.3.1.3 Principio 3: Límites críticos

Deben establecerse los límites críticos que aseguren el control del peligro para cada punto crítico de control (PCC) especificado. Un límite crítico representa los límites usados para juzgar si se trata de un producto inocuo o no [73]. En el análisis de peligros, se observa que no hay límites permitidos en cuanto a la recepción de materia prima, mientras que, en la etapa de filtración fina, el límite crítico es la presencia de filtro, malla y junta integra, el tamaño de malla es de 0,4 mm.

### 8.3.1.4 Principio 4: Monitoreo de PCC

Las directrices para aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) del Codex definen monitoreo como "el acto de realizar una secuencia planificada de observaciones o medidas de parámetros

de control para evaluar si un PCC está bajo control". La secuencia planificada debe, de preferencia, resultar en procedimientos específicos para el monitoreo en cuestión. Monitorear es la medida programada para observación de un PCC, con el propósito de determinar si se están respetando los límites críticos. Los procedimientos de monitoreo deben detectar la pérdida de control de un PCC, a tiempo de evitar la producción de un lote de producción en malas condiciones. Debe especificarse, de modo completo, cómo, cuándo y por quién será ejecutado el monitoreo [73].

El monitoreo es el principio que garantiza y confirma si se está siguiendo el plan HACCP. Se debe contar con medios para demostrar si las condiciones de producción cumplen con el plan HACCP. El monitoreo ideal debe dar información a tiempo para permitir cualquier ajuste en el proceso, evitándose así, perder el control y sobrepasar los límites críticos. Hay muchas formas de monitorear los límites críticos de un PCC. El modo continuo será el utilizado en este proceso, es el más indicado, pues es más confiable. Está planificado para descubrir alteraciones en los niveles esperados y permite la corrección de dichas alteraciones, evitando desvíos más allá de los límites críticos [73].

#### **8.3.1.5 Principio 5: Acciones correctivas**

Las directrices para la aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) del Codex definen acción correctora como "cualquier acción a ser tomada, cuando los resultados del monitoreo del PCC indiquen una pérdida de control". La pérdida de control es considerada un desvío del límite crítico de un PCC. Los procedimientos frente a un desvío son un conjunto documentado y predeterminado de acciones que deben implementarse en caso de pérdida de control. Todos los desvíos deben ser considerados, tomándose medidas para controlar el producto fallado y corregir la causa de la no conformidad. El control del producto puede incluir el secuestro y la identificación adecuada, la evaluación del producto y, cuando sea el caso, la eliminación del producto afectado. Las acciones correctivas tomadas deben ser registradas y archivadas [73].

#### **8.3.1.6 Principio 6: Verificación**

Cuando hacer una verificación [73]:

- Después de la elaboración de cada plan HACCP (validación).

- Como parte de la revisión continua, establecida por un programa, para demostrar que el plan HACCP es eficaz.
- Cuando haya algún cambio que afecte el análisis de peligro o cambie el plan HACCP de alguna manera.

Como realizar una verificación [73]:

- Analizar los documentos del plan de HACCP y sus registros.
- Evaluar todos los peligros considerados, para asegurar que se hayan identificado todos los peligros significativos.
- Garantizar que todos los PCC estén bajo control.
- Calibrar los equipamientos de medidas para garantizar que el monitoreo resulte en datos confiables y sus registros sean correctos.

Realizar análisis completo, para certificar el control del peligro y evaluar la eficiencia de límites críticos establecidos, por programa de colecta de muestras.

#### **8.3.1.7 Principio 7: Documentación y mantenimiento de registros**

Los registros son pruebas, por escrito, que documentan un acto o hecho. Un registro muestra el historial del proceso, el monitoreo, los desvíos y las acciones correctivas (incluso descarte de productos) aplicadas al PCC identificado. Los registros pueden presentarse en varios formatos, como cuadros de procesamiento, registros escritos o electrónicos. No puede subestimarse la importancia de los registros para el sistema HACCP. Es imprescindible que el productor mantenga registros completos, actualizados, correctamente archivados y precisos [73].

### **8.4 Plan maestro**

Inicialmente se establecerán los puntos críticos de control mediante la evaluación de cada peligro encontrado en los análisis de peligros de materia prima e insumos y de proceso y sus medidas de control. Una vez registrado cada PCC, se le establecerán límites críticos para el control de éstos, además de un sistema de monitoreo de estos, indicando qué es lo que se monitorea, quién lo realiza, con qué frecuencia y cómo procederá. También, se detallarán las acciones correctivas para el caso en que el monitoreo indique una desviación inaceptable o cuando

haya una tendencia de pérdida de control y un sistema de verificación de que, el sistema aplicado es apropiado para minimizar o eliminar los peligros de las materias primas o proceso, revisando con una frecuencia determinada si los procedimientos de monitoreo y acciones correctivas son aplicados. Obteniendo en cada circunstancia registros del sistema de monitoreo, acción correctiva y de verificación. En la tabla N°8.12, se describe el plan maestro.

Tabla N°8.12: Plan maestro.

PCC	Proceso	Peligro	Limites críticos	Monitoreo	Acción correctiva	Verificación	Registro
PCC1	Recepción de la miel pura	Químico	Ausencia de residuos veterinarios.	<u>Que:</u> Presencia de residuos veterinarios.	Evitar el ingreso de miel al complejo, para evitar contaminación cruzada por accidente.	Control de ausencia de residuos veterinarios mediante ensayos.	Planillas de recepción de MP.
				<u>Como:</u> Mediante análisis de laboratorio.			
				<u>Frecuencia:</u> Previo a cada recepción de miel.			
				<u>Quien:</u> Operario de calidad.			
PCC2	Filtración Fina	Físico	Presencia de filtro, malla y junta íntegra. Tamaño de la malla: 0,4 mm.	<u>Que:</u> Presencia de partículas metálicas y objetos extraños.	Detener la línea. Dar aviso inmediatamente al área de calidad y producción. Colocar el filtro en caso de ausencia del mismo o bien cambiarlo en caso de detectar daño de la malla o su junta. Segregar el producto desde la última inspección OK y retenerlo hasta su definición.	Control de objetos extraños en revisión de filtro	Planillas de trazabilidad del sector.
				<u>Como:</u> Inspección visual (limpieza e integridad).			
				<u>Frecuencia:</u> Tres veces al turno (Inicio, mitad y final).			
				<u>Quien:</u> Operario del sector.			

Fuente: Elaboración propia.

## **CAPITULO N°9:**

---

### **Impacto Ambiental**

## **9 IMPACTO AMBIENTAL**

El impacto ambiental es la alteración del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada, en términos simples el impacto ambiental es la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza. En cada apartado de este capítulo se mencionará los aspectos que tienen mayor incidencia en cada uno de los posibles impactos ambientales que se tratan.

### **9.1 Acciones ambientales del proyecto**

#### **9.1.1 Etapa de construcción**

En esta etapa se estudiarán las acciones que serán llevadas a cabo durante la etapa de construcción de la planta que pueden generar impactos ambientales adversos, como movimiento de tierra, nivelación, construcción de la infraestructura, desalojo de escombros y otros propios de esta actividad.

- Limpieza de terreno:

Se llevará a cabo una limpieza general en el área a ocupar, antes de comenzar la nivelación, eliminando cualquier material ajeno y la capa vegetal.

- Movimiento y nivelación de suelo:

Se nivelará el suelo para una correcta edificación, para lo cual, la nivelación y movimiento de tierras, se efectúa con el objetivo de convertir la superficie de un terreno natural en un plano horizontal con las pendientes necesarias para el escurrimiento del agua lluvia. Estos trabajos consisten en la ejecución de todas las obras necesarias para la correcta nivelación de las áreas destinadas a la construcción, la excavación, la evacuación de materiales inadecuados que se encuentran en las áreas sobre las cuales se va a construir, la disposición final de los materiales excavados y la conformación y compactación de las áreas donde se realizará la obra.

- Traslado de material, equipos y personal:

Implica el traslado de materiales, maquinarias y personal hacia la zona de construcción.

- Obradores:

Los obradores deberán estar dentro del cerco de obra. La ubicación de los accesos al obrador deberá ser controlados de acuerdo con las medidas de seguridad que se adopten para la obra. También, la empresa contratista a cargo de la obra deberá encargarse del suministro de refrigerios y de la instalación de baños químicos para los obreros.

- Cerco perimetral:

Es el conjunto de acciones destinadas al cierre y delimitación de la zona de trabajo, permitiendo solo el acceso al personal autorizado, y que también determinará el límite perimetral de las instalaciones luego de la construcción.

- Obras civiles:

Comprende el diseño, licitación y ejecución del proyecto de construcción de la infraestructura de la planta: paredes, techos, puertas y ventanas, pavimento y demás necesidades edilicias inherentes al funcionamiento de la organización.

- Obras abastecimiento energía, agua y gas:

Comprende los trabajos de instalación de tendidos de cañerías para abastecimiento de agua y tuberías de desagüe. También comprende obras de tendido eléctrico y cañerías para suministro de gas. Estos servicios están disponibles en el parque industrial, solo se debe realizar la conexión hacia las instalaciones de la planta.

- Residuos propios de la construcción:

Los residuos generados en la construcción de la planta presentan bajo riesgo a la salud humana y al ambiente, en relación con los residuos sólidos municipales. El mayor problema es a la gran cantidad y sus costos de transporte. Sin embargo, se debe considerar una fracción de residuos peligrosos en su composición que habrá que gestionar adecuadamente a fin de prevenir daños ambientales.

- Terminaciones y pintura:

Se llevarán a cabo tareas de terminación en la estructura, mediante correcciones inmediatas, revoque, impermeabilización y pintura.

- Parquización:

Incluye la plantación de árboles y arbustos en las inmediaciones de la empresa.

### **9.1.2 Etapa de funcionamiento**

Esta fase corresponde a las actividades relacionadas directamente con la extracción y envasado de miel a granel desde la recepción de la materia prima, hasta su posterior almacenaje y distribución.

- Movimiento de materiales y personal:

Hace referencia a la circulación de personas y materiales a causa de propio funcionamiento de la planta.

- Movimiento de vehículos:

Generado por la entrada y salida de los camiones de carga y descarga.

- Generación de residuos sólidos:

Habrán residuos sólidos en el proceso productivo de extracción y envasado de miel que se caracterizan por tener una alta carga orgánica. El principal residuo es cera con miel e impurezas que se separan de las etapas de desoperculado, filtraciones y decantación. Además, habrá una cierta cantidad de residuos sólidos peligrosos provenientes del retiro de material de laboratorio. Por otro lado, habrá residuos sanitarios asimilables a urbanos proveniente del uso de material no relacionado directamente con la producción de miel.

- Generación de efluentes líquidos:

Habrán efluentes líquidos de agua que se utiliza para limpieza de equipos, utensilios e instalaciones. Esta agua contendrá impurezas de origen orgánica, por el proceso productivo, y química por la utilización de estos en la limpieza de equipos.

- Emisiones gaseosas:

El aire no será afectado por la generación de olores en el proceso productivo, ya que no habrá emanación de gases como CO<sub>2</sub>, si es necesario tener en cuenta las emisiones de ruido generados por los diferentes equipos.

- Funcionamiento general:

Aspecto limitado a la producción de miel que incluye las operaciones y etapas necesarias para la fabricación del producto a partir de la materia prima e insumos.

- Consumo de energía y combustible:

Los equipos requieren de un considerable consumo de energía eléctrica en forma constante, ya que muchos cuentan con resistencia eléctrica. Además, los vehículos de transporte de material requieren de combustible para su funcionamiento.

- Mantenimiento:

En esta etapa consiste en las actividades de reparación de equipos, instalaciones, grietas en paredes y techos, y cualquier otra refacción necesaria que impida el normal funcionamiento de la planta industrial.

## **9.2 Factores ambientales del área de influencia**

### **9.2.1 Medio físico**

- Aire: Calidad del aire, contaminación sonora, olores.
- Agua: Calidad del agua potable, uso para proceso y riego.
- Suelo: Usos del suelo, compactación e impermeabilización y vibraciones.

### **9.2.2 Medio biológico**

Flora: No se considera necesario efectuar una caracterización de la flora debido a que la empresa se localizará en un área ya modificada como un parque industrial. Por lo tanto, la flora predominante en el sector corresponde a especies pioneras y de rápido crecimiento, pastura, matorrales y pequeños arbustos dispersos, los cuales no representan a grupos de vegetación nativa en peligro de extinción.

Fauna: No se considera necesario efectuar una caracterización de fauna, dado que la planta estará ubicada en el parque industrial de Nogoyá y que, debido al crecimiento de actividades industriales, la fauna predominante en el sector

corresponde a especies comunes de aves, insectos y roedores, los cuales no representan a grupos de fauna endémica en peligro de extinción.

### **9.2.3 Medio socio - económico**

**Economía:** Por el proyecto se verán involucrados la circulación vehicular, la distribución de la población, el empleo, se percibirá cambio de valor del suelo y desarrollo de otras actividades.

**Humano:** Se observarán cambios en seguridad, educación, e integridad personal de los trabajadores y vecinos. La población se incrementará en la zona debido a la oferta de trabajo.

## **9.3 Impactos ambientales**

### **9.3.1 Etapa de construcción**

**Aire:** En esta etapa se afectará la calidad del aire de forma negativa, debido a las emisiones de olor, polvo, partículas en suspensión y ruidos generados principalmente por el movimiento de tierras y las obras de construcción propiamente dichas, además por las acciones de transporte de materiales. Del mismo modo, esto se encuentra relacionado con la emisión de gases producto de la combustión interna de motores de la maquinaria pesada. Estos impactos son altamente significativos, pero temporales, hasta que la construcción finalice.

**Agua:** Los recursos hídricos serán alterados por las actividades del proyecto en fase construcción, debido a la utilización de agua en dicha fase. Además, desde los obradores se pueden generar efluentes líquidos cloacales que, en caso de no ser tratados adecuadamente podría infiltrarse en el suelo, afectando el agua subterránea de la capa freática.

**Suelo:** Tendrá impactos ambientales negativos temporales y permanentes por los cambios que sufrirá la forma actual del sitio. Se verá influenciado por la cantidad de personal asignado a esta etapa, por la introducción de vehículos y maquinaria pesada y por la cantidad de material removido, actuando sobre el relieve y características topográficas del sitio, aunque de manera temporal.

También se originará asentamiento y compactación del suelo debido al acopio de materiales y la necesidad de apertura de calles y colocación de ductos (agua, gas, electricidad).

Medio socioeconómico: Se desarrollará un impacto positivo transitorio por la generación de puestos de trabajo. La generación directa de empleo, que en esta etapa es de carácter temporal, es un impacto positivo significativo del proyecto, debido a que se demandará mano de obra calificada y no calificada.

Dentro de los impactos negativos se encontrará posibles afecciones a la salud del personal de obra y población cercana, debido a la proliferación de partículas de los residuos sólidos generados durante la construcción, principalmente en las acciones de movimiento de tierras y recepción o traslado de materiales.

### **9.3.2 Etapa de funcionamiento**

Aire: Las emisiones de la industria apícola, no representan impacto significativo en comparación con otras industrias, ya que no habrá emisiones gaseosas a la atmosfera.

Agua: El volumen de agua residual que se genera en las instalaciones apícolas corresponde al agua total consumida para servicios auxiliares y la que queda absorbida en la matriz sólida de los residuos generados. El volumen total del agua residual proviene principalmente de las operaciones de limpieza de equipos e instalaciones, siendo a la vez la corriente que normalmente aporta mayor carga contaminante, ya que las soluciones de limpieza además de contener diversas sustancias químicas como agentes de limpieza y desinfección, entran en contacto directo con la superficie de equipos, conductos y depósitos, incrementando considerablemente la carga orgánica y la cantidad de sólidos en suspensión entre otros parámetros.

Suelo: Alteración del suelo durante el paso de vehículos que acceden a la planta desde camiones cargados con materia prima, hasta vehículos personales. El incremento del tránsito vehicular puede afectar ligeramente el sistema vial de la zona.

Flora: Se llevará a cabo una parquización, que afecte positivamente el hábitat y el impacto visual generado por plantas y árboles de diversos tipos.

Fauna: El proceso productivo es atrayente de insectos, debido a la materia prima utilizada, es necesario que la empresa trabaje en el monitoreo integrado de plagas, evitando contaminar con el producto con insectos, manteniendo la hermeticidad de la nave productiva y depósitos.

No se contará con fauna autóctona, dado que la planta estará ubicada en el parque industrial de Nogoyá y como se trata de un terreno intervenido, el desplazamiento de esta tuvo lugar anteriormente.

Medio socioeconómico: Se refiere al aumento de empleo en el sector industrial debido a la explotación de la planta, que será un nuevo foco de trabajo de dicho sector.

La generación directa de empleo es un impacto positivo significativo del proyecto, debido a que se demandará profesionales, técnicos para mantenimiento y producción, personal de vigilancia y áreas verdes, entre otros.

## 9.4 Valoración y justificación de la importancia de los impactos ambientales

Se evalúan los impactos de acuerdo con la tabla N°9.1.

Tabla N°9.1: Valoraciones del impacto ambiental.

NATURALEZA DEL IMPACTO		INTENSIDAD DEL IMPACTO (IN) (Grado de Destrucción)	
Impacto beneficioso	+	Baja	1
Impacto perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy Alta	8
		Total	12

Fuente: Brindada por la cátedra de Proyecto industrial [75].

A continuación, en la tabla N°9.2, se elabora la matriz de impacto ambiental que es una tabla de doble entrada, en las filas se colocan las acciones realizadas en cada etapa y en las columnas los factores afectados, donde se cruzan se coloca la intensidad y naturaleza del impacto.

Tabla N°9.2: Matriz de Leopold aplicada al impacto ambiental.

Acciones	Medio físico						Medio biótico				Medio Socio – Económico – Cultural				
	Aire		Agua		Suelo		Fauna		Flora		Uso del suelo		Economico		Humanos
Factores	Calidad del aire	Ruidos, vibraciones y olores	Calidad de agua potable	Uso para proceso y riego	Uso del suelo	Compactación, impermeabilización	Especie animal autóctona	Especie animal NO autóctona	Especie vegetal autóctona	Especie vegetal NO autóctona	Transito	Comercio, recreación	Distribución de la población	Empleo, renta per cápita	Calidad de vida y bienestar
<b>Construcción</b>															
Limpieza y nivelación del terreno	-1	-2	0	-1	-1	-2	0	0	-1	-1	+2	+2	+1	+1	+1
Traslado de material, equipos y personal	-1	-2	0	0	0	-1	0	0	0	0	-1	0	0	0	0
Obradores	-2	-2	-1	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	+1	+1	+2
Cerco perimetral	0	0	0	0	-1	0	0	+1	0	0	+1	0	+1	+1	0
Obras civiles	-1	-2	0	-1	-2	-2	0	-1	-1	0	+2	+2	+2	+2	+2
Obras abastecimiento energía, agua y gas	0	-2	+2	+2	-2	-1	0	0	-1	-1	0	+2	+2	+2	+4
Terminación y pintura	-1	-1	0	0	-2	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Residuos de Construcción	-1	-1	-1	-1	-2	-2	0	-1	-2	0	-2	-1	-1	0	-2
Parquización	+4	0	+1	+1	+2	+2	+1	0	-1	+2	0	+1	0	0	+4
<b>Funcionamiento</b>															
Movimiento de materiales y personal	-1	-2	-1	0	0	-1	0	-1	0	0	+1	0	0	0	0
Movimiento de vehículos	-2	-1	-1	0	0	-1	0	-1	0	0	+1	0	0	0	0
Residuos sólidos	-2	-1	-1	-2	-2	-2	-1	-2	-1	-1	0	0	0	0	-2
Efluentes líquidos	-1	-1	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	-2
Emisiones gaseosas	-2	-2	-1	-1	0	0	-2	-2	-2	-1	-1	-1	0	0	-2
Funcionamiento General	-2	-1	-1	0	-1	-1	0	0	0	0	+2	+2	+2	+4	+4
Consumo de energía y Combustible	-2	-1	-1	0	-1	-1	0	0	0	0	-1	+1	+1	+2	+2
Mantenimiento	-1	-1	0	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	+1	0	+1	0

Fuente: Elaboración propia.

Analizando la matriz se arriba a que en la etapa de construcción la planta va a generar impactos negativos sobre todo en lo que se trata de calidad de aire, uso de agua, compactación e impermeabilización del suelo. Dichos impactos negativos serán de forma transitoria hasta finalizar con la construcción de la planta industrial y se tomarán las medidas necesarias para disminuir los mismos.

La etapa de funcionamiento de la planta generará también impactos ambientales negativos entre ellos en el agua, aire y suelo debido a la generación de efluentes líquidos y residuos sólidos como resultado del proceso de producción de miel.

Hay que tener en cuenta que, en la construcción y funcionamiento de planta, se producirán impactos positivos desde la condición socioeconómica por la creación de nuevos puestos de trabajo y a partir de esto generar un aumento en la economía de la región, calidad de vida y bienestar.

## **9.5 Plan de mitigación**

A continuación, se detallarán las medidas a tomar por la empresa con el fin de minimizar los impactos negativos de la industria en el medio ambiente.

### **9.5.1 Etapa de construcción**

Suelo: El suelo es uno de los elementos que más impacto ambiental recibirá debido al movimiento de tierras y al traslado de vehículos en ambas etapas. Por lo tanto, se tomarán las siguientes medidas:

- Las obras se ejecutarán de forma que se usen todos los caminos ya existentes, en caso de no existir, los viales interiores necesarios para su realización coincidirán con los trazados de carreteras o estacionamientos previstos en el proyecto.
- Se establecerán limitaciones de velocidad en los accesos con el fin de disminuir el nivel de ruido y accidentes provocados por la circulación de los vehículos.

Aire: En cuanto a la calidad del aire:

- Las áreas utilizadas por los camiones y vehículos se encontrarán pavimentadas y limpias en la medida que sea posible. La adopción de buenas prácticas de orden y limpieza reduce las emisiones de polvo.

- Se pretende exigir que los vehículos, todos los equipos y herramientas utilizados estén en condiciones óptimas sin partes sueltas y con las protecciones adecuadas (incluidos escapes). Elaborando una adecuada programación de las actividades de construcción.

Agua: El impacto sobre el recurso hídrico ha de minimizarse, propósito para el cual se plantea las siguientes medidas:

- En la etapa de construcción, se utilizará el recurso en caso de extrema necesidad. Se obtendrá agua de perforaciones propias de la empresa. Las aguas residuales serán provenientes de comedores y baños de los empleados de construcción.

### **9.5.2 Etapa de funcionamiento**

Suelo: Se tomarán las siguientes medidas:

- Se realizará la creación de espacios verdes en distintos puntos de la fábrica, en donde los trabajadores se sentirán en confort y armonía con el medio ambiente.
- Se capacitará a todo el personal, con el objetivo de dar a conocer la importancia y necesidad de preservación del ambiente. Desde el inicio de la obra se inducirá a todo el personal afectado a ella que no arroje ninguna clase de residuos en la zona.
- Los residuos sólidos industriales serán enviados al colector de residuos sólidos industriales que posee el parque industrial para su posterior tratamiento.

Aire: En cuanto a la calidad del aire:

- Se supervisará el correcto aislamiento e insonorización de los equipos más ruidosos.
- Se asegurará mediante mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo la óptima lubricación y funcionamiento de amortiguaciones, ajuste y rendimiento general para asegurar la minimización de la generación de ruido.

Agua: El impacto sobre el recurso hídrico ha de minimizarse, propósito para el cual se plantea las siguientes medidas:

- Se obtendrá agua de red, debido a que el consumo es muy bajo, ya que no se utiliza agua como parte del proceso. Las aguas residuales serán en su mayoría provenientes de cocina, vestuarios, baños de los empleados. El efluente líquido proveniente del proceso de limpieza será enviado al colector de efluentes líquidos industriales que cuenta el parque industrial quien se encarga del tratamiento de estos.

Flora y fauna:

- Prohibir cualquier tipo de quema.
- Dotar a los equipos de trabajo, de elementos adecuados para el control y extinción del fuego a efectos de minimizar su propagación. Respetar normas ambientales [76].
- Limitar la zona de trabajo, evitar ingreso de animales.

## **9.6 Plan de contingencia**

El plan de contingencia provee las normas operativas y la información necesaria para minimizar las consecuencias de las posibles contingencias que pudieran ocurrir durante la construcción, operación y mantenimiento de la fábrica. Además, provee una guía de las principales acciones a tomar ante una emergencia.

### **9.6.1 Plan de contingencia contra incendios**

El plan de contingencia contra incendios permite analizar las vulnerabilidades edilicias, del predio y del personal, antes durante y luego de un incendio.

#### **9.6.1.1 Antes de un incendio [77]**

Diseñar los edificios de manera de facilitar la salida de los ocupantes en caso de emergencia, reducir al mínimo el riesgo de incendio, evitar la propagación del fuego en cada sector y facilitar la extinción de este.

- Conocer las áreas de seguridad internas y externas de toda la planta.

- Conocer las vías de evacuación, normas de proceder en caso incendio, y lugar específico de los matafuegos. Para ello se deben colocar mapas y carteles, que indiquen la ubicación ya sea de las salidas de emergencia, como de los puntos de ubicación de los extintores, y las zonas de reunión.
- Realizar simulacros con la ayuda de los bomberos voluntarios de la ciudad cercana, capacitando de esta manera a la brigada contra incendio de la fábrica y enseñando a los demás empleados la manera de proceder en caso de incendio.
- Recordar la prohibición de fumar dentro de las instalaciones.
- Establecer zonas diseñadas para fumadores que cuenten con piso, techos y ceniceros alejados de producción.
- Asegurar la conexión de equipos eléctricos en sus respectivos enchufes. No sobrecargar las conexiones eléctricas.
- Inspeccionar los sistemas de gas y eléctrico.
- Evitar almacenar innecesariamente productos inflamables.
- Supervisar con una tercera persona los trabajos de mantenimientos que requieran de herramientas generadoras de calor y/o chispas.
- Revisar regularmente todos los elementos de extinción y alarma (la cantidad y el tipo de extintores de incendio son los adecuados a los materiales y equipos de la planta).

#### **9.6.1.2 Durante un incendio [77]**

- Activar la alarma de incendio, de manera que pueda ser escuchada, por todo el personal.
- Cuando se escuche la alarma de incendio, todo el personal deberá abandonar inmediatamente el lugar, procediendo de acuerdo con el plan de evacuación.
- Identificar los focos de incendios y retirarse de la zona de riesgo.

- En caso de que exista humo, gatear o arrastrarse con un pañuelo o paño de tela en la boca.
- Una vez en el exterior, se deberá realizar el conteo del personal.
- Si el fuego es pequeño, utilizar el extintor adecuado para intentar apagarlo.
- El encargado de vigilancia deberá observar el foco de incendio y avisar a los bomberos, en caso de ser necesario.
- Si al intentar apagar el fuego, este se mantiene o aumenta, retirarse del lugar y dirigirse a la zona de seguridad correspondiente.
- En caso de que alguien quede atrapado se romperá la ventana más cercana que tenga para evitar la intoxicación del individuo por inhalación de humo.
- De ser posible cortar el suministro de combustible líquido y/o gaseoso.
- Si producto de la situación alguien se ve afectado física o psicológicamente, el afectado deberá ser llevado del lugar del siniestro y será atendido según lo indicado por el procedimiento de emergencia y luego será trasladado al centro de salud más cercano en una ambulancia.

#### **9.6.1.3 Después de un incendio [77]**

- Mantenerse alejado del área de riesgo, debido a que el fuego puede avivarse.
- No interferir en las actividades de los bomberos y rescatistas.
- Poner atención a las indicaciones de los bomberos, autoridades de protección civil y brigadas de incendio y salud.
- Elaborar el informe de la emergencia con los antecedentes del suceso.
- Verificar que la estructura del edificio esté en condiciones óptimas.

#### **9.6.2 Plan de contingencia contra inundaciones**

En el lugar de desarrollo del proyecto, Nogoyá, provincia de Entre Ríos, presenta inviernos suaves con temperaturas entre 7°C y 10°C, mientras que en

los veranos las temperaturas promedio son superiores a los 26°C. Las precipitaciones en promedio son inferiores a los 1000 mm anuales [78]

Nogoyá, se destaca por tener una variación considerable de lluvia por estación, donde el mes con menos lluvia es julio con un promedio de 31 mm, mientras que desde diciembre a enero las precipitaciones son frecuentes oscilando entre 120 mm a 140 mm por mes [78].

Dado que las inundaciones representan un fenómeno natural por posibles grandes precipitaciones en esta parte del territorio nacional, es de particular importancia estar preparados para enfrentarlas y responder adecuadamente, teniendo en cuenta la proximidad del río.

#### **9.6.2.1 Antes de la inundación es necesario [79]**

- Identificar los lugares más altos de la región, que no puedan ser inundados, así como las rutas de acceso a los refugios temporales.
- Se debe tener de forma cercana, un botiquín de primeros auxilios con todos los elementos necesarios.
- Se debe disponer de una guía con teléfonos de emergencia.
- En temporada de lluvias, mantener una reserva de agua potable, alimentos enlatados y ropa en lugares bien resguardados.
- Permanecer bien informado por las autoridades y los medios de comunicación.
- Evitar durante todo el año tirar basura, u obstruir los canales de evacuación de agua de lluvia o de normal circulación de agua (ríos, canales).

#### **9.6.2.2 Durante la inundación [79]**

- Conservar la calma e informarse constantemente a través de los medios en caso de ser posible.
- Atender las indicaciones de las autoridades.
- Evitar caminar y cruzar por sectores o calles inundadas, sobre todo si observa corriente de agua.

- Si algún vehículo se atasca al intentar cruzar una corriente, debe abandonarse inmediatamente y buscar la parte más alta en los alrededores.
- Desconectar los servicios de electricidad y gas de los sectores afectados.
- Seguir el plan de evacuación.
- Evitar salir y circular a través de caminos inundados.

### **9.6.2.3 Después de la inundación [79]**

- Pasado el peligro, mantenerse informado y seguir las indicaciones de las autoridades.
- Evitar terrenos lodosos o con posibilidad de derrumbe.
- No consumir agua ni alimentos que hayan estado en contacto directo con agua de la inundación. Utilizar las reservas de agua potable y alimentos previamente almacenados.
- No pisar ni tocar cables eléctricos caídos.
- Limpiar inmediatamente, con la debida precaución, las sustancias inflamables, tóxicas, medicamentos u otros materiales que se hayan derramado.
- No mover a los heridos y avisar de manera inmediata al servicio de emergencia más cercano.
- Desalojar el agua que haya quedado estancada para evitar plagas y daños.
- Acudir a los centros de salud para ser vacunado y que le apliquen lo necesario en caso de problemas de la piel, ojos u otras enfermedades respiratorias y gastrointestinales.

## **9.7 Condiciones de higiene y seguridad**

La seguridad e higiene industrial es un conjunto de medidas que se aplican con el fin de prevenir accidentes laborales y minimizar sus consecuencias. La higiene y seguridad industrial brinda la posibilidad de organizar y planear diferentes formas de protección. Su propósito es proteger la vida y preservar el

bienestar y salud del trabajador, y su integridad física de acuerdo con estándares diseñados para garantizar sus condiciones de trabajo. Los procedimientos de higiene y cobertura industrial cubren la identificación, evaluación y control de los agentes nocivos y los factores de riesgo en el lugar de trabajo y, en determinadas circunstancias, la modificación de la integridad física y psicológica del lugar de trabajo de las personas [80].

La seguridad industrial se define como el conjunto de medidas de orden técnico orientadas a la prevención de accidentes de trabajo mediante el estudio, evaluación y control de los factores de riesgo propios de un ambiente de trabajo. Un accidente de trabajo es un acontecimiento súbito y violento ocurrido en el lugar o en ocasión de trabajo, el mismo siempre trae como consecuencia una pérdida. Se dice que siempre deriva en una pérdida porque más allá de las lesiones sufridas por el trabajador, también se generan daños a la propiedad y pérdidas de tiempo [80].

Se puede diferenciar distinguir dos factores que solos o en combinación producen la materialización del accidente, estos son:

- ✓ Factores personales inadecuados.
- ✓ Factores de trabajo inadecuados.

### **9.7.1 Riesgos**

Riesgo se define como la probabilidad que un determinado hecho ocurra y se diferencia de un peligro ya que es aquella fuente con el potencial de producir daño. La higiene industrial es el estudio, identificación, evaluación y control de los agentes de riesgo propios del medio ambiente de trabajo, y que tiene por objeto la prevención de enfermedades profesionales. Una enfermedad profesional es aquella enfermedad que se adquiere pura y exclusivamente a causa del trabajo [81].

Los riesgos más frecuentes generados por las máquinas localizadas en el área de producción se pueden clasificar en [82]:

- Riesgos mecánicos:

Es aquél que puede producir lesiones debidas principalmente a los elementos móviles de la máquina, o de las piezas o material con el que se trabaje.

- Riesgos químicos:

El riesgo químico es aquel riesgo susceptible de ser producido por una exposición no controlada a agentes químicos la cual puede producir efectos agudos o crónicos y la aparición de enfermedades.

- Riesgos eléctricos:

Se genera por el contacto eléctrico directo, con conductores activos, contacto eléctrico indirecto, con elementos puestos accidentalmente en tensión o fenómenos relacionados con cortocircuitos o sobrecargas.

- Riesgos térmicos:

Pueden originarse quemaduras por contacto con materiales o piezas a temperaturas extremadamente frías o muy calientes.

- Riesgos por vibraciones:

Pueden ocasionar trastornos musculares (mano, lumbago, ciática), además de trastornos de tipo neurológico y vascular.

- Riesgos ergonómicos:

Los riesgos ergonómicos son la probabilidad de desarrollar un trastorno musculoesquelético debido (o incrementada) por el tipo e intensidad de actividad física que se realiza en el trabajo.

- Riesgos psicosociales:

Se derivan de las deficiencias en el diseño, la organización y la gestión del trabajo, así como de un escaso contexto social del trabajo, y pueden producir resultados psicológicos, físicos y sociales negativos, como el estrés laboral, el agotamiento o la depresión.

Medidas de seguridad para minimizar riesgos [83]:

- Adoptar las medidas necesarias para que los equipos de trabajo de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos.

- Realizar las comprobaciones y el mantenimiento adecuado de los mismos.
- Formar a los trabajadores en su utilización.
- Adaptar las exigencias de la tarea a las capacidades del trabajador.
- Concebir las máquinas, equipos e instalaciones con un máximo rendimiento, precisión y seguridad.
- Adaptar el ambiente a las necesidades del operario en su puesto de trabajo.

### **9.7.2 Elementos de protección personal**

Los elementos de protección personal (EPP), están definidos como “todo equipo, aparato o dispositivo especialmente proyectado y fabricado para preservar el cuerpo humano, en todo o en parte, de riesgos específicos de accidentes del trabajo o enfermedades profesionales”. El equipo de protección personal está formado por implementos de protección para ser utilizados por los trabajadores en forma individual, por lo tanto, el equipo está diseñado para las diferentes partes del cuerpo y pueden ser ampliamente clasificados, de acuerdo con esto se hace necesario establecer un programa donde se establezcan el uso, manejo y mantenimiento de estos [84].

Para reducir los riesgos de accidentes y de perjuicios para la salud, resulta prioritaria la aplicación de medidas de reingeniería y organización a fin disminuir los riesgos en su origen y a proteger a los trabajadores mediante disposiciones de protección colectiva. Cuando estas disposiciones no alcanzan, surge la utilización de equipos de protección individual a fin de prevenir los riesgos que no han podido reducirse con las medidas anteriores. Deben seguirse estos pasos [85]:

- Reducción del riesgo.
- Aislamiento del riesgo (tomar distancia).
- Protección colectiva de los trabajadores.
- Utilización de EPP.

Para las actividades realizadas en las instalaciones de esta planta, son requeridos elementos parciales de protección, que son aquellos que protegen al individuo frente a riesgos y actúan preferentemente sobre partes o zonas concretas del cuerpo. Los operarios y controladores de condiciones operativas deberán portar:

- Protector auditivo:

Los protectores auditivos son dispositivos de gran importancia en el control pasivo del ruido. Cuando la selección es adecuada proveen la atenuación necesaria que asegura la disminución de la exposición efectiva al ruido.

- Protección de extremidades:

Debido al riesgo al que pueden estar expuestos los trabajadores, ya que involucra al operario con productos químicos, agua, electricidad, caída de elementos punzantes, entre otros. Esto implica la utilización de o zapatos de seguridad con punta de acero para los pies y los guantes para las manos.

- Vestimenta:

Como se va a producir un alimento, la vestimenta de los trabajadores también debe cumplir con las buenas prácticas de manufacturas ya mencionadas en el capítulo 8. Por lo tanto, se tendrá en cuenta para la selección de la vestimenta, la seguridad del personal y la seguridad alimenticia del producto. Deberá cumplir con las siguientes características:

- Será de tela flexible, que permita una fácil limpieza y desinfección y adecuada a las condiciones del puesto de trabajo.
- Ajustará bien al cuerpo del trabajador, sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos.
- Serán todas las prendas de mangas largas.
- No se permitirán elementos adicionales como bolsillos, bocamangas, botones, partes vueltas hacia arriba, cordones y otros, por razones ya mencionadas en el capítulo 8 sobre BPM y para evitar enganches.

- Se prohibirán el uso de elementos, por razones de seguridad alimentaria y por riesgo adicional de accidentes, como ser: corbatas, bufandas, tirantes, pulseras, cadenas, collares, anillos y otros.
- Será necesario el uso de cofias, barbijos y barberos cuando corresponda.

## **CAPITULO N°10:**

---

### **Inversión, costos y rentabilidad del proyecto**

## **10 INVERSIONES, COSTOS Y RENTABILIDAD DEL PROYECTO**

### **10.1 Inversiones o Capital total**

El capital total se define como la inversión previa para poner en marcha la planta industrial: adquisición del terreno, instalaciones, equipos, los servicios principales y auxiliares, etc. El capital necesario para proveer los equipos e instalaciones de la planta de proceso se denomina inversión de capital fijo, mientras que el capital necesario para la operación de la planta se conoce como capital de trabajo. La suma del capital fijo (CFT), capital de trabajo (CTT), y los bienes que no sufren depreciación se llama capital total [86].

#### **10.1.1 Cálculo del capital fijo total**

Se consideran todos los bienes tangibles e intangibles necesarios para la producción, los equipos, instalaciones, maquinarias y demás elementos que representan los activos fijos. El capital fijo forma parte de los activos de una empresa que se materializa en instalaciones. Es el dinero que se invierte en bienes o servicios que quedarán vinculados a la empresa de forma permanente [87]. Los cálculos de costos e inversiones son realizados en moneda dólar (USD) oficial según el tipo de cambio del Banco Central de la República Argentina [88].

##### **10.1.1.1 Inmuebles**

Se considera la adquisición del terreno, las construcciones de las diferentes áreas de la planta: oficinas, vigilancia, depósitos, producción, entre otros. El costo total se obtiene multiplicando el costo unitario del metro cuadrado de construcción por las cantidades de superficie que integran las áreas de la planta, los costos se representan en la tabla N°10.1.

Tabla N°10.1: Costos inmuebles.

Área	Superficie(m <sup>2</sup> )	Precio (USD/m <sup>2</sup> )	Total (USD)
Terreno	1.400	65,00	91.000,00
Sanitarios y vestuarios	15	650,00	9.750,00
Área producción	170	252,00	42.840,00
Depósito de materia prima	100	252,00	25.200,00
Depósito de producto terminado	130	252,00	32.760,00
Control de calidad y laboratorio	12	309,01	3.708,15
Vigilancia	8	200,00	1.600,00
Mantenimiento	12	328,33	3.939,91
Comedor	10,20	200,00	2.040,00
Estacionamiento	97	57,00	5.529,00
Oficinas	20	309,01	6.180,26
Área de carga y descarga	98	200,00	19.600,00
Filtro sanitario	6,20	200,00	1.240,00
Calles Internas	455	57,00	25.935,00
Cierre perimetral (m lineal)	154	34,76	5.353,65
<b>Inversión en inmuebles</b>			<b>276.675,97</b>
10 % por transporte			<b>27.667,60</b>
<b>Total</b>			<b>304.343,57</b>

Fuente: Valor de referencia del metro cuadrado de construcción, CPIAyA [89].

### 10.1.1.2 Equipos

Se consideran en este ítem los equipos de producción. El costo total se obtiene multiplicando el costo unitario por la cantidad de equipos de producción, los costos se representan en la tabla N°10.2.

Tabla N°10.2: Costos equipos de producción.

Equipos	Cantidad	Costo unitario (USD)	Costo total (USD)
Desoperculadora	1	5.200,00	5.200,00
Banco de escurrido	1	3.400,00	3.400,00
Centrifuga	1	6.000,00	6.000,00
Banco receptor con filtro de malla gruesa	1	1.927,00	1.927,00
Bomba	2	1.964,00	3.928,00
Decantador	4	2.200,00	8.800,00
Filtro de malla fina	1	599,00	599,00
Tanque pulmón	1	3.500,00	3.500,00
Envasadora	1	1.200,00	1.200,00
<b>Total</b>			<b>34.554,00</b>
<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPOS 2%</b>			<b>691,08</b>

Fuente: Legaitaly [90].

### 10.1.1.3 Equipo de laboratorio

En la tabla N°10.3 se enlistan los costos de equipos y materiales necesarios para el laboratorio.

Tabla N°10.3: Costos equipos de laboratorio.

Detalle	Cantidad	Costo unitario (USD)	Total (USD)
Balanza Analítica	1	277,00	277,00
pHchímetro	1	46,00	46,00
Termómetros digitales	2	9,00	18,00
Medidor de actividad acuosa	1	459,00	459,00
Determinador de humedad	1	424,00	424,00
Medidor de color	1	240,00	240,00
Viscosímetro	1	553,00	553,00
Material de vidrio	Varios	300,00	300,00
Varios	1	300,00	300,00
<b>Total</b>			<b>2.617,00</b>

Fuente: Joanlab [91].

### 10.1.1.4 Instalaciones auxiliares

En este caso se detallan los costos de los equipos necesarios para los servicios de la planta, tabla N°10.4.

Tabla N°10.4: Costos Instalaciones auxiliares.

Equipo	Cantidad	Costo unitario (USD)	Costo total (USD)
Báscula	1	14.000,00	14.000,00
Instalación de la báscula (35% del costo de la báscula)	1	4.900,99	4.900,00
Equipo electrógeno	1	708,15	708,16
<b>Total</b>			<b>19.608,15</b>

Fuente: Agrofyt [92].

### 10.1.1.5 Automatización y control

En la tabla N°10.5 se muestran los costos por automatización y control de los equipos usados para producción. Se calcula como el 6% de costos de equipos e instalaciones auxiliares [86].

Tabla N°10.5: Costos automatización y control.

<b>6% Costos de Equipos e instalaciones auxiliares (USD)</b>	<b>\$3.249,73</b>
--	-------------------

Fuente: Elaboración propia.

### 10.1.1.6 Higiene y seguridad

Los elementos de protección personal que se usan en planta son protectores auditivos, indumentaria apícola y zapatos seguridad [86]. En la tabla N°10.6, se detallan los costos por los elementos de seguridad e higiene a emplear en la planta.

Tabla N°10.6: Costos higiene y seguridad.

Equipo	Cantidad	Costo unitario (USD)	Costo total (USD)
Llave manual de incendios	1	41,85	41,85
Matafuego ABC de 5 Kg	4	83,69	334,76
Sensor de humo con sirena	3	19,10	57,30
Trampas de insectos PR2-180	4	170,60	682,40
Indumentaria apícola	9	257,51	2.317,60
Calzado de seguridad	10	60,52	605,15
<b>Total</b>			<b>4.039,06</b>

Fuente: Elaboración propia.

### 10.1.1.7 Rodados

Se consideran en este ítem los rodados necesarios para el movimiento y traslado de materiales de producción. El costo total se obtiene multiplicando el costo unitario por la cantidad de vehículos, tabla N°10.7.

Tabla N°10.7: Costos rodados.

<b>Vehículo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario (USD)</b>	<b>Costo total (USD)</b>
Autoelevador	1	11.802,58	11.802,58
Carretilla eléctrica	1	5.042,92	5.042,92
<b>Total</b>			<b>16.845,49</b>

Fuente: Elaboración propia.

### 10.1.1.8 Servicios de apoyo

Los servicios de apoyo se componen de los gastos de constitución del tipo de sociedad, gastos de ingeniería y puesta en marcha.

Gastos de constitución del tipo de sociedad SRL en base al capital social mínimo, para una SRL el capital social mínimo es de 32.189 USD [93].

Gastos de ingeniería, corresponden no sólo al pago de los servicios técnicos y administrativos necesarios para dirigir y administrar el proyecto durante la construcción, sino también incluyen todo el trabajo de ingeniería y dibujantes necesarios para preparar los planos finales de construcción y especificaciones para licitar o contratar diversas tareas o equipos. Se calcula como el 5% del total de inmueble, equipos y servicios auxiliares. En la tabla N°10.8, se perciben los costos de ingeniería manifestados anteriormente.

Puesta en marcha es el período entre la finalización nominal de las obras y la producción en régimen normal, que se denomina "puesta en marcha" y cuya duración puede variar desde unas pocas semanas hasta varios meses. El costo de operación de puesta en marcha tiene en cuenta el total de la mano de obra, materias primas e insumos. Se calcula como el 15% del total de dicho costo en un mes o lo que se defina como puesta en marcha. En la tabla N°10.9, se especifican los costos por la puesta en marcha.

Tabla N°10.8: Gastos de ingeniería.

Detalle	Costo (USD)
Total de inmuebles	304.343,57
Total de Equipos	34.554,00
Total de servicios auxiliares	19.608,15
<b>Total</b>	<b>358.505,73</b>
<b>5% total</b>	<b>17.925,28</b>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°10.9: Puesta en marcha.

Detalle	Costo (USD) / Mes
Mano de obra	9.570,00
Materia prima e insumos	164.713,44
<b>Total</b>	<b>174.283,44</b>
<b>15% total</b>	<b>26.142,52</b>

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla N°10.10, se plasman los costos totales de los servicios de apoyo expuestos anteriormente.

Tabla N°10.10: Servicios de apoyo.

Detalle	Costo (USD)
Gastos de constitución del tipo de sociedad elegido	858,37
Gastos de ingeniería	17.925,29
Puesta en marcha	26.142,52
<b>Total</b>	<b>44.926,17</b>

Fuente: Elaboración propia.

### 10.1.1.9 Equipamiento del edificio de administración

Se tendrá en cuenta en este ítem el equipamiento necesario en las oficinas de administración. Para su cálculo se considera el 35% de los siguientes inmuebles: Oficinas, vigilancia y comedor, enfermería, esto es representado en la tabla N°10.11.

Tabla N°10.11: Equipamiento del edificio de administración.

<b>35% Del edificio de administración (Oficinas, vigilancia, comedor) (USD)</b>	<b>3.437,09</b>
---	-----------------

Fuente: Elaboración propia.

### 10.1.1.10 Equipamiento del taller

Para el equipamiento utilizado en el taller, se calcula como el 1% de la inversión total de los equipos e instalaciones auxiliares, tabla N°10.12.

Tabla N°10.12: Equipamiento del taller.

<b>1% de la inversión de equipos e instalaciones auxiliares (USD)</b>	<b>345,54</b>
---	---------------

Fuente: Elaboración propia.

### 10.1.1.11 Capital fijo total

En la tabla N°10.13, se detallan cada uno de los aditamentos considerados para el cálculo del capital fijo total.

Tabla N°10.13: Capital Fijo Total.

<b>Detalle</b>	<b>Total (USD)</b>
Inmueble	304.343,57
Equipos	34.554,00
Instalaciones auxiliares	19.608,15
Automatización y control	3.249,73
Higiene y seguridad	4.039,06
Rodados	16.845,49
Servicio de apoyo	44.926,17
Equipamiento del edificio de administración	3.437,09
Equipamiento del taller	345,54
<b>Total</b>	<b>431.348,81</b>

Fuente: Elaboración propia.

### 10.1.2 Capital de trabajo

Desde el punto de vista contable, se define como la diferencia aritmética entre el activo y el pasivo circulantes. Desde el punto de vista práctico, está representado por el capital adicional con el que hay que contar para que empiece a funcionar la empresa. Esto significa financiar la primera producción antes de recibir ingresos, los cálculos se realizan considerando un periodo de tiempo de 90 días.

Se encuentra compuesto por:

Inventario: Stock de materia prima. El stock consiste generalmente en una cantidad que corresponde a lo que se consume en un trimestre y cuyo valor se calcula al precio de reposición.

Disponibilidades: Sueldos y jornales, fondos para emergencias.

### 10.1.2.1 Inventario de materia prima e insumos

Con las cantidades de materias prima e insumos requeridos para el normal funcionamiento de la planta de producción se confecciona la tabla N°10.14 para obtener el costo total en un periodo mensual y considerando que la materia prima necesaria es estacional.

Tabla N°10.14: Inventario de materia prima e insumos.

Descripción	Unidad	Producción Mensual	Producción Anual	Costo unitario (USD)	Costo Mensual (USD)	Costo 90 días (USD)
Miel sin procesar	Toneladas	83	498	1710,00	141.930,00	425.790,00
Tambores de 200 L	Unidades	277	1.660	78,33	21.670,24	65.010,73
Pallets	Unidades	69	415	16,09	1.113,20	3.339,59
<b>Total</b>					<b>164.713,44</b>	<b>494.140,32</b>

Fuente: Elaboración propia.

### 10.1.2.2 Disponibilidad

Comprende el capital destinado a sueldos y jornales, por 90 días, y fondos de reserva para emergencia, etcétera.

#### 10.1.2.2.1 Sueldos y jornales

De acuerdo con la organización que caracteriza a esta empresa, los salarios mensuales se presentan en la tabla N°10.15, además del monto adicional por trabajador, para el pago de cargas sociales, vacaciones, seguros, entre otros.

Tabla N°10.15: Sueldos y jornales.

<b>Puesto</b>	<b>Título</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Salario (USD)</b>	<b>Total Mensual (USD)</b>
Gerente	Ing. Industrial	1	1.500,00	1.500,00
Jefe de Producción	Ing. Químico	1	900,00	900,00
Analista de Compras	Lic. Adm Empresas	1	644,00	644,00
Analista de Ventas	Lic. Adm Empresas	1	644,00	644,00
Operarios	Secundario	7	600,00	4.200,00
Analista de Calidad	Tec. Químico	1	644,00	644,00
Analista Contable	Contador Público	1	644,00	644,00
<b>SUBTOTAL 1</b>				<b>9.176,00</b>
<b>ADICIONALES 45%</b>				<b>4.129,00</b>
<b>SUBTOTAL 2 (Subtotal 1 + adicionales)</b>				<b>13.305,00</b>
<b>Cargo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Salario (USD)</b>	<b>Total Mensual (USD)</b>	
Personal de Seguridad e Higiene	1	500,00	500,00	
Personal Vigilancia	3	500,00	1.500,00	
Personal Limpieza	1	500,00	500,00	
<b>SUBTOTAL 3</b>				<b>2.500,00</b>
<b>Total sueldos y jornales por 30 días (subtotal 2 + 3)</b>				<b>15.805,00</b>
<b>TOTAL SUELDOS Y JORNALAS (90 días)</b>				<b>47.416,00</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### 10.1.2.2.2 Fondo de reserva para emergencias

Este fondo está destinado a solventar gastos de distintos orígenes, tales como incendios, accidentes, siniestros, etc. Se estima que abarca un 2% del total de capital fijo, tabla N°10.16.

Tabla N°10.16: Fondo de reserva para emergencias.

<b>2% Capital fijo total (USD)</b>	<b>8.626,98</b>
------------------------------------	-----------------

Fuente: Elaboración propia.

#### 10.1.2.2.3 Servicios

A continuación, se listarán los consumos eléctricos, gas natural y agua de red para limpieza por hora de los equipos de producción y demás elementos, desde tabla N°10.17 a tabla N°10.20.

Tabla N°10.17: Consumo de electricidad por equipo.

Equipos	Cantidad	Consumo kW/h	Consumo total por hora	Consumo total por día
Desoperculadora	1	1,25	1,25	5
Centrifuga	1	3,00	3	12
Banco receptor calefactado	1	2	2	8
Bomba lobular	2	0,75	1,50	6
Decantador calefactado	4	3,6	14,40	345,60
Otros (luces, oficina, equipos auxiliares)	1	3	3	24
<b>Total consumo por hora</b>			<b>25,15</b>	
<b>Total consumo por día</b>				<b>400,60</b>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°10.18: Consumo electricidad total.

Descripción	Consumo (kW/h)	Consumo (kW/día)	Costo unitario (USD/kW)	Costo fijo mensual (USD)	Costo diario (USD)	Costo mensual (USD)	Costo total 90 días (USD)
Electricidad	25,15	400,60	0,04	1,81	15,47	373,18	1.119,54

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°10.19: Consumo gas natural.

Descripción	Consumo (m <sup>3</sup> /día)	Costo unitario (USD/m <sup>3</sup> )	Costo diario (USD)	Costo mensual (USD)	Costo total 90 días (USD)
Gas natural	2	0,11	0,23	5,41	16,22

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°10.20: Consumo agua de red para limpieza.

Descripción	Consumo (m <sup>3</sup> /día)	Costo unitario (USD/m <sup>3</sup> )	Costo diario (USD)	Costo mensual (USD)	Costo total 90 días (USD)
Agua de red para limpieza	2,9	0,0536481	0,16	3,42	10,27

Fuente: Elaboración propia.

#### 10.1.2.2.4 Total disponibilidades

En la tabla N°10.21, se representa el total de las disponibilidades necesarias, en un periodo de 90 días teniendo en cuenta sueldos y jornales, electricidad, gas natural, agua de red para limpieza y fondo de reserva.

Tabla N°10.21: Total disponibilidades.

Descripción	Monto total (USD)
Sueldos y jornales (90 días)	47.415,60
Electricidad (90 días)	1.119,54
Gas natural (90 días)	16,22
Agua de red (90 días)	10,27
Fondo de reserva	8.626,98
<b>Total disponibilidades</b>	<b>57.188,61</b>

Fuente: Elaboración propia.

### 10.1.2.3 Capital total de trabajo

En la tabla N°10.22, se detallan cada uno de los aditamentos considerados para el cálculo del capital total de trabajo siendo la suma del inventario y las disponibilidades, en un periodo de tiempo de 90 días.

Tabla N°10.22: Capital total de trabajo.

Descripción	Monto total (USD)
Inventario	494.140,32
Disponibilidades	57.188,61
<b>CAPITAL TOTAL DE TRABAJO</b>	<b>551.328,93</b>

Fuente: Elaboración propia.

### 10.1.2.4 Capital total a invertir

En la tabla N°10.23, se especifican los ítems para el cálculo del capital total a invertir siendo la suma del capital fijo total y el capital total de trabajo.

Tabla N°10.23: Capital total a invertir.

Descripción	Monto total (USD)
Capital fijo total	431.348,81
Capital total de trabajo	551.328,93
<b>CAPITAL TOTAL A INVERTIR</b>	<b>982.677,73</b>

Fuente: Elaboración propia.

## 10.2 Costos

Es el gasto económico que representa la fabricación de un producto o la prestación de un servicio.

## 10.2.1 Clasificación de los costos

Los costos de producción pueden ser clasificados en costos variables y costos fijos. En la tabla N°10.24, se muestra explican cada uno de ellos [86].

Tabla N°10.24: Clasificación de los costos.

<b>Costos de producción</b>	<b>Costos variables</b>	Materia prima
		80% Agua de red para limpieza
		80% Energía eléctrica
		80% Gas natural
		Mano de obra directa
		80% Combustibles y lubricantes
		Costo de Exportación
	<b>Costos fijos</b>	Mano de obra indirecta
		Mantenimiento
		Seguros e impuestos
		Amortizaciones
		Gastos generales
		Costo de administración
		Costo de comercialización
		Costo de financiación
20% Servicios		

Fuente: Elaboración propia.

## 10.2.2 Costos variables

Hace referencia a los costos de producción que varían dependiendo del nivel de producción.

### 10.2.2.1 Materia prima e insumos

Hace referencia a tabla N°10.14, apartado 10.1.2.1, donde se detallan los costos de la materia prima y los insumos que forman parte del proceso de producción, donde debe considerarse el costo anual (USD).

### 10.2.2.2 Agua de red para limpieza

En la tabla N°10.25, se definen los costos por el agua de red utilizada para la limpieza. Para gasto variable por consumo de agua de red se considera el 80% del gasto total.

Tabla N°10.25: Costos agua de red para limpieza.

Descripción	Consumo (m <sup>3</sup> /día)	Costo unitario (USD/m <sup>3</sup> )	Costo diario (USD)	Costo mensual (USD)	Costo total 90 días (USD)	Costo Variable Anual (USD)
Agua de red para limpieza	2,9	0,0536481	0,16	3,42	10,27	8,21

Fuente: Elaboración propia.

### 10.2.2.3 Energía eléctrica

En la tabla N°10.26, se definen los costos por el consumo de energía eléctrica de toda la planta industrial. Para gasto variable por consumo de energía eléctrica se considera el 80% del gasto total.

Tabla N°10.26: Costos de electricidad.

Descripción	Consumo (kW/día)	Costo unitario (USD/kW)	Costo diario (USD)	Costo mensual (USD)	Costo total 90 días (USD)	Costo Variable anual (USD)
Electricidad	400,60	0,04	15,47	373,18	1.119,54	895,63

Fuente: Elaboración propia.

### 10.2.2.4 Gas natural

En la tabla N°10.27, se definen los costos por el consumo de gas natural de la planta industrial. Para gasto variable por consumo de gas natural se considera el 80% del gasto total.

Tabla N°0.27: Costo gas natural.

Descripción	Consumo (m <sup>3</sup> /día)	Costo unitario (USD/m <sup>3</sup> )	Costo diario (USD)	Costo mensual (USD)	Costo total 90 días (USD)	Costo Variable anual (USD)
Gas natural	2	0,11	0,23	5,41	16,22	566,52

Fuente: Elaboración propia.

### 10.2.2.5 Combustibles y lubricantes

En la tabla N°10.28, se definen los gastos por el consumo de combustible y lubricantes en la planta industrial. El gasto de lubricante se considera como el 10 % del gasto del combustible.

Tabla N°0.28: Gastos de combustibles y lubricantes.

Combustible	Detalle	Costo unitario (USD)	Consumo diario (L)	Costo diario (USD/día)	Costo anual (USD)
Gasoil	Consumo Interno	1,07	10	10,73	708,15
Lubricantes (10% de combustibles)				1,07	70,82
<b>Total</b>					<b>778,97</b>

Fuente: Elaboración propia.

### 10.2.2.6 Mano de obra directa

En este ítem se incluye el personal que interviene en la fabricación del producto, se detalla en la tabla N°10.29:

Tabla N°10.29: Costos mano de obra directa.

Puesto	Cantidad	Sueldo Quincenal (USD)	Sueldo Total Mensual (USD)	Sueldo Total Anual (USD)
Operarios (Producción y Mantenimiento)	7	300,00	4.200,00	21.000,00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>4.200,00</b>	<b>21.000,00</b>
<i>Adicionales (45%)</i>			1.890,00	9.450,00
<b>Total</b>			<b>6.090,00</b>	<b>30.450,00</b>

Fuente: Elaboración propia.

### 10.2.2.7 Costos de exportación

En este ítem se incluyen los costos de documentos y certificados de Senasa, aduana y gastos portuarios, necesarios para la exportación del producto, se detalla en la tabla N°10.30:

Tabla N°10.30: Costos de exportación.

Descripción	Costo total por contenedor (USD)	Cantidad de Contenedores	Costo Anual (USD)
Gastos de exportación	3500,00	9	31.500,00
<b>Total</b>			<b>31.500,00</b>

Fuente: Elaboración propia.

### 10.2.3 Costos fijos de producción

Son aquellos costos que la empresa debe pagar independientemente de su nivel de operación, es decir, produzca o no produzca.

#### 10.2.3.1 Mano de obra indirecta

En este ítem se incluye los costos por mano de obra indirecta, se detalla en la tabla N°10.31.

Tabla N°10.31: Costos mano de obra indirecta.

Puesto	Cantidad	Sueldo mensual (USD)	Sueldo anual (USD)
Gerente	1	1.500,00	19.500,00
Jefe Producción	1	900,00	11.700,00
<b>SUBTOTAL</b>		<b>2.400,00</b>	<b>31.200,00</b>
<b>Adicionales (45%)</b>		<b>1.080,00</b>	<b>14.040,00</b>
<b>Total</b>		<b>3.480,00</b>	<b>45.240,00</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### 10.2.3.2 Mantenimiento

El mantenimiento preventivo que se planea llevar a cabo durante las operaciones en la planta es el 2% del costo de los equipos cuando estos operan en toda su capacidad, tabla N°10.32.

Debe aclararse que en el costo de mantenimiento se incluyen materiales y reparaciones para las maquinarias y equipos. Los sueldos de los mecánicos y los técnicos se incluyen en la mano de obra [86].

Tabla N°10.32: Costos mantenimiento.

<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPOS (USD)</b>	<b>691,00</b>
--	---------------

Fuente: Elaboración propia.

#### 10.2.3.3 Seguros e impuestos

Las primas de los seguros, considerado como parte integrante del costo fijo, son los que cubren el valor de las instalaciones. Se considera como seguros e impuestos locales y nacionales un monto correspondiente al 2% del Capital Total a Invertir [86], se detalla en tabla N°10.33:

Tabla N°10.33: Costos seguro e impuestos.

<b>SEGUROS E IMPUESTOS (USD)</b>	<b>19.653,55</b>
----------------------------------	------------------

Fuente: Elaboración propia.

#### 10.2.3.4 Amortizaciones

Se utiliza el método de la línea recta para determinar la amortización anual, considerando un valor final igual al 15 % del valor original. En la tabla N°10.34 se puntualizan los valores a amortizar, su vida útil, su valor final, el monto a amortizar anualmente [86].

El valor a amortizar se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$A = \frac{(\text{Valor Adquisición} - \text{Valor Residual})}{\text{Vida Útil}}$$

Tabla N°10.34: Amortizaciones.

<b>Bienes</b>	<b>Valor de adquisición (USD)</b>	<b>Valor residual (USD)</b>	<b>Vida útil (años)</b>	<b>Costo de amortización (USD)</b>
Obras civiles	304.342,57	45.651,54	50	5.173,84
Instalaciones auxiliares	19.608,15	2.941,22	20	833,35
Automatización y control	3.249,73	487,46	5	552,45
Equipos proceso	34.554,00	5.183,10	15	1.958,06
Equipos laboratorios	2.617,00	392,55	10	222,45
Equipos de higiene y seguridad	4.039,06	605,86	5	686,64
Rodados	16.845,49	2.526,82	10	1.431,87
<b>COSTO DE AMORTIZACIÓN</b>				<b>10.858,65</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### 10.2.3.5 Gastos generales

En este rubro se consideran las comunicaciones, seguridad, transporte, almacenaje, etc. Se calcula como el 20% de la mano de obra directa e indirecta, tabla N°10.35.

Tabla N°10.35: Gastos generales.

<b>GASTOS GENERALES (USD)</b>	<b>15.138,00</b>
-------------------------------	------------------

Fuente: Elaboración propia.

#### 10.2.3.6 Costo de administración

En la tabla N°10.36 se incluye los costos de mano de obra administrativo, papelería, materiales, etc. El costo de papelería y materiales se calcula como el

10% del total de sueldos de la administración. Los adicionales se calculan como el 45% del total de sueldos administrativos [86].

Tabla N°10.36: Costos de administración.

Cargo	Cantidad	Salario (USD)	Total mensual (USD)	Total anual (USD)
Gerente	1	1.500,00	1.500,00	19.500,00
Analista Contable	1	644,00	644,00	8.372,00
Analista Compras	1	644,00	644,00	8.372,00
Analista Ventas	1	644,00	644,00	8.372,00
Subtotal 1				44.616,00
Adicional 45%				20.077,20
Subtotal 2				64.693,20
Costos de papelería 1 (10% subtotal 2)				6.469,32
SERVICIOS CONTRATADOS				
Cargo	Cantidad	Salario (USD)	Total mensual (USD)	Total anual (USD)
Personal vigilancia	3	500,00	1.500,00	7.500,00
Personal limpieza	1	500,00	500,00	2.500,00
Personal seguridad e higiene	1	500,00	500,00	2.500,00
Subtotal 3				12.500,00
Costos de papelería 2 (10% subtotal 3)				1.250,00
<b>Total administración (Subtotal 2 + 3 + Costos de papelería 1 y 2)</b>				<b>84.912,52</b>

Fuente: Elaboración propia.

### 10.2.3.7 Costos por servicios

A continuación, se enlistarán los costos fijos por energía eléctrica, gas natural y agua de red para limpieza en la tabla N°10.37. Para calcular el costo fijo anual por la utilización de los servicios, se considera el 20% de los costos totales por servicios.

Tabla N°10.37: Costos por servicios.

Servicio	Consumo (por día)	Costo unitario (USD)	Costo fijo anual (USD)
Gas natural	2 m <sup>3</sup>	0,11 (USD/m <sup>3</sup> )	32,44
Energía eléctrica	400,6 kW	0,04 (USD/kW)	2.239,08
Agua de red	2,9 m <sup>3</sup>	0,0536481 (USD/ m <sup>3</sup> )	20,54

Fuente: Elaboración propia.

### 10.2.3.8 Costo de comercialización

Conjunto de costos vinculados con acercar los productos a los clientes. Comprenden desde la creación del producto, hasta el desarrollo de todas las funciones vinculadas con la realización de su venta y entrega a los clientes.

En cuanto al costo de comercialización, se calcula como el 3% de los costos de fabricación, tabla N°10.38. El costo de fabricación se calcula a continuación y es la suma de todos los costos calculados anteriormente [86].

Tabla N°10.38: Costos de comercialización.

Descripción	Costo Total (USD)
Materia prima	988.280,64
Agua de limpieza	10,27
Energía eléctrica	1.119,54
Combustible	796,82
Mano de obra	75.690,00
Mantenimiento	691,08
Seguro e impuestos	19.653,55
Amortización	10.858,65
Gastos generales	15.138,00
Costo de administración	84.912,52
<b>Total costo de fabricación</b>	<b>1.197.151,07</b>
Descripción	Costo Total (USD)
<b>Costo de comercialización (3% Costo de fabricación)</b>	<b>35.914,53</b>

Fuente: Elaboración propia.

### 10.2.3.9 Costo de financiación

La cuota a pagar por año se calcula por el método francés. El crédito bancario es igual a 982.678 USD. El total a pagar, incluye préstamo más interés, el mismo se hará en 10 cuotas iguales de 109.398,10 USD, tabla N°10.39.

Tabla N°10.39: Costos de financiación.

Tiempo	10
Tasa Nominal Anual	2
Tasa	0,02
Crédito Bancario (100%) (USD)	982.677,73
Socios (0%) (USD)	0
<b>Total a devolver (USD)</b>	<b>982.677,73</b>

Fuente: Elaboración propia.

$$\text{Financiación} = \frac{\text{Capital a invertir} * \text{Tasa}}{1 - (1 + \text{Tasa})^{\text{años}}}$$

En la tabla N°10.40 se incluye la forma de pago por el crédito bancario designado.

Tabla N°10.40: Costos de financiación, forma de pago.

Año	Termino amortizativo (USD)	Cuota de interés (USD)	Cuota de amortización	Total amortizado (USD)	Capital adeudado (USD)
0					982.677,73
1	109.398,10	19.653,55	89.744,55	89.744,55	892.933,19
2	109.398,10	17.858,66	91.539,44	181.283,98	801.393,75
3	109.398,10	16.027,88	93.370,23	274.654,21	708.023,53
4	109.398,10	14.160,47	95.237,63	369.891,84	612.785,90
5	109.398,10	12.255,72	97.142,38	467.034,22	515.643,52
6	109.398,10	10.312,87	99.085,23	566.119,45	416.558,29
7	109.398,10	8.331,17	101.066,93	667.186,38	315.491,35
8	109.398,10	6.309,83	103.088,27	770.274,66	212.403,08
9	109.398,10	4.248,06	105.150,04	875.424,70	107.253,04
10	109.398,10	2.145,06	107.253,04	982.677,73	0
<b>Total a devolver (USD)</b>	<b>1.093.981,00</b>				

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla N°10.41 se incluye los costos de financiación por el crédito bancario designado.

Tabla N°10.41: Costos de financiación, crédito bancario.

<b>Costos de Financiación (USD)</b>	<b>109.398,10</b>
-------------------------------------	-------------------

Fuente: Elaboración propia.

#### 10.2.4 Total costos variables y costos fijos

En la tabla N°10.42 se compone de los costos fijos que permite calcular el costo fijo unitario del producto. En la tabla N°10.43 se compone de los costos variables que facilita el cálculo del costo variable unitario.

Tabla N°10.42: Costos fijos.

<b>Costos fijos</b>	
<b>Costo</b>	<b>Monto total (USD)</b>
Mano de obra indirecta	45.240,00
Mantenimiento	691,08
Seguro e impuestos	19.653,55
Amortización	10.858,65
Gastos generales	15.138,00
Costo de administración	84.912,52
Costo de comercialización	35.914,53
Costos de financiación	109.398,10
20% Servicios	229,21
<b>Total costos fijos</b>	<b>322.035,65</b>
<b>CFU=costo fijo unitario (Costo fijo/producción anual)</b>	<b>0,65</b>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°10.43: Costos variables.

<b>Costo variable</b>	
<b>Costo</b>	<b>Monto total (USD)</b>
Mano de obra directa	30.450,00
Materia prima	988.280,64
Agua para limpieza	8,21
Energía eléctrica	895,63
Combustibles	637,45
Costos de Exportación	31.500,00
<b>Total Costos variables</b>	<b>1.051.771,94</b>
<b>CT= TCF + TCV</b>	<b>1.373.807,59</b>
<b>CVU= Costo variable unitario (Costo variable/Producción anual)</b>	<b>2,11</b>
<b>CU=CFU+CVU (USD/ kg)</b>	<b>2,76</b>

Fuente: Elaboración propia.

### 10.2.5 Precio neto

Precio bruto = Costo unitario + Beneficios

Precio neto = Precio bruto + I.V.A

Dónde:

- Beneficios: 20% del costo del producto.
- I.V.A: 21%

En la tabla N°10.44 se detallan los componentes que forman parte para el cálculo del precio del producto en el mercado.

Tabla N°10.44: Precio del producto.

Costo unitario (USD/kg)	2,76
Beneficio 20%	0,55
Precio bruto	3,31
IVA 21%	0,70
<b>Precio neto (USD/kg)</b>	<b>4,01</b>

Fuente: Elaboración propia.

### 10.2.6 Punto de equilibrio

La planta operará en un nivel donde las ganancias deben ser mayores a los gastos producidos por la fabricación y venta del producto, obteniendo de esta forma un beneficio o ganancia. Existe un determinado nivel de producción, donde los gastos se igualan con las ganancias. Este nivel se lo denomina punto de equilibrio.

El punto de nivelación o equilibrio es el nivel de producción en el que son iguales los ingresos por ventas a la suma de los costos fijos y variables. Su cálculo se realiza para determinar el punto mínimo de producción al que debe operarse para no incurrir en pérdidas, pero se debe tener en cuenta que, aunque haya ganancia éstas pueden no ser suficientes para hacer rentable el proyecto. Por este motivo, se calcula posteriormente el VAN y la TIR para evaluar la rentabilidad del proyecto.

Para calcular los ingresos totales se toma como base de cálculo un precio de venta del producto elegido en el proyecto.

$$CT = CFT + CVU \times Q \quad (1)$$

$$IT = PV \times Q \quad (2)$$

Donde:

- CT: costos totales.
- CFT: costos fijos totales.
- CVU: costos variables unitarios (Costo variable/Unidades producidas anuales).
- Q: cantidad producida.
- PV: precio de venta.

- IT: ingresos totales.

Hay que determinar la cantidad mínima del producto que se debe vender para no incurrir en pérdidas.

El punto de equilibrio es donde se igualan los ingresos por ventas con los costos totales:

$$IT = CT$$

En donde:

$$IT = CFT \text{ (costos fijos)} + CVT \text{ (costo variable Totales)}$$

Entonces reemplazando en función de la cantidad a elaborar de equilibrio:

$$PV \cdot Q_e = CFT + CVU \cdot Q_e$$

Entonces, se obtiene:

$$Q_e = \frac{CFT}{PV - CVU} = \frac{322.035,65 \text{ USD}}{4,01 \text{ USD} - 2,11 \text{ USD}}$$

$$Q_e = 170.068,20 \text{ kg}$$

Como se puede apreciar, el punto de equilibrio se consigue a partir de 170.068,20 kilogramos de miel. Es decir que la empresa debe vender 170.068,20 kilogramos de miel a 4,01 USD para alcanzar el punto de equilibrio, donde los ingresos totales serán igual a los costos totales, en este punto la empresa no tiene ganancias ni pérdidas y a partir de los 170.068,20 kilogramos comienza a recibir ganancias.

El punto de equilibrio se puede calcular también de manera gráfica mediante los datos mostrados en la tabla N°10.45.

Tabla N°10.45: Punto de equilibrio.

Año	Cantidad producida (kg)	Costo fijo (USD)	Costo variable (USD)	Costos totales (USD)	Ingresos totales (USD)	Precio unitario (USD/kg)
0	0	322.035,65	0	322.035,65	0	4,01
1	498.00	322.035,65	105.177,19	427.212,84	199.476,86	4,01
2	996.00	322.035,65	210.354,39	532.390,03	398.953,72	4,01
3	149.400	322.035,65	315.531,58	637.567,23	598.430,59	4,01
4	199.200	322.035,65	420.708,78	742.744,42	797.907,45	4,01
5	249.000	322.035,65	525.885,97	847.921,62	997.384,31	4,01
6	298.800	322.035,65	631.063,17	953.098,81	1.196.861,17	4,01
7	348.600	322.035,65	736.240,36	1.058.276,01	1.396.338,03	4,01
8	398.400	322.035,65	841.417,55	1.163.453,20	1.595.814,89	4,01
9	448.200	322.035,65	946.594,75	1.268.630,39	1.795.291,76	4,01
10	498.000	322.035,65	1.051.771,94	1.373.807,59	1.994.768,62	4,01

Fuente: Elaboración propia.

Se grafican los valores obtenidos de ingresos y costos, en función de la cantidad anual producida. Se aprecia en la intersección de los costos e ingresos totales, el punto de equilibrio se observa en la figura N°10.1.

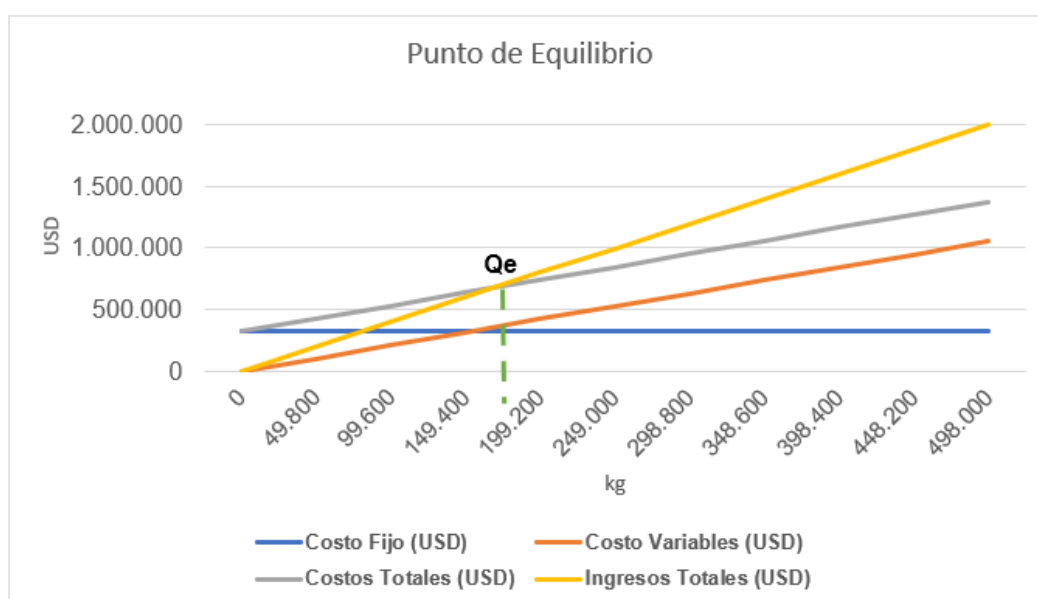


Figura N°10.1: Punto de equilibrio.

Fuente: elaboración propia.

Se permite inferir que coincide la obtención del punto de equilibrio de forma gráfica, figura N°10.1, y del cálculo matemático.

## **10.3 Evaluación económica**

### **10.3.1 Flujo de caja**

El flujo de caja se refiere a la información sobre los recursos que genera una empresa, tanto los flujos de entrada como de salida, en un periodo de tiempo específico. Se utiliza para indicar la acumulación neta de activos líquidos durante un periodo concreto.

#### **10.3.1.1 Elementos de un flujo de caja**

El flujo de caja de cualquier proyecto se compone de cuatro elementos básicos:

- Los egresos iniciales de fondos.
- Los ingresos y egresos de operación.
- El momento en que ocurren estos ingresos y egresos.
- El valor de desecho o salvamento del proyecto.

Los egresos iniciales corresponden al total de la inversión inicial requerida para la puesta en marcha del proyecto. El capital de trabajo, si bien no implicará siempre un desembolso en su totalidad antes de iniciar la operación, se considerará también como egreso en el momento cero, ya que deberá quedar disponible para que el administrador del proyecto pueda utilizarlo en su gestión. Los ingresos y egresos de operación constituyen todos los flujos de entradas y salidas reales de caja.

El flujo de caja se expresa en momentos. El momento cero reflejara los egresos previos a la puesta en marcha del proyecto. Si se proyecta reemplazar un activo durante el periodo de evaluación, se aplicará la convención de que en el momento de reemplazo se considerará tanto el ingreso por la venta del equipo antiguo como el egreso por la compra del nuevo.

El valor de salvamento es un beneficio que no constituye ingreso pero que debe estar incluido en el flujo de caja de cualquier proyecto. Representa el valor residual de los activos permanentes al final del período de evaluación. Para reflejar los beneficios que el inversionista podrá seguir recibiendo a futuro deberá asignársele un valor a la propiedad que habrá al final de la vida económica del

proyecto. En la tabla N°10.46 se detallan los componentes que forman parte del flujo de caja en cuestión. El proyecto tendrá un horizonte de 10 años, se toma una tasa de corte del 2%.

Tabla N°10.46: Flujo de caja.

Ítems / años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>INGRESOS POR VENTAS</b>											
VENTAS MERCADO MIEL		1.994.769	1.994.769	1.994.769	1.994.769	1.994.769	1.994.769	1.994.769	1.994.769	1.994.769	1.994.769
<b>TOTAL INGRESOS</b>		1.994.769	1.994.769	1.994.769	1.994.769	1.994.769	1.994.769	1.994.769	1.994.769	1.994.769	1.994.769
<b>EGRESOS</b>											
Costos Fijos		322.036	322.036	322.036	322.036	322.036	322.036	322.036	322.036	322.036	322.036
Costos Variables		1.051.772	1.051.772	1.051.772	1.051.772	1.051.772	1.051.772	1.051.772	1.051.772	1.051.772	1.051.772
<b>TOTAL EGRESOS</b>		1.373.808	1.373.808	1.373.808	1.373.808	1.373.808	1.373.808	1.373.808	1.373.808	1.373.808	1.373.808
<b>BENEFICIOS ANTES DEL IMPUESTO</b>		620.961	620.961	620.961	620.961	620.961	620.961	620.961	620.961	620.961	620.961
<b>PAGO INGRESOS BRUTOS</b>		69.817	69.817	69.817	69.817	69.817	69.817	69.817	69.817	69.817	69.817
<b>UTILIDAD BRUTA</b>		551.144	551.144	551.144	551.144	551.144	551.144	551.144	551.144	551.144	551.144
<b>IMPUESTO A LAS GANANCIAS</b>		192.900	192.900	192.900	192.900	192.900	192.900	192.900	192.900	192.900	192.900
<b>RENTABILIDAD NETA</b>		358.244	358.244	358.244	358.244	358.244	358.244	358.244	358.244	358.244	358.244
<b>INVERSION INICIAL (Capital total fijo)</b>											
Capital Total Fijo	431.349										
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>	551.329										
<b>TOTAL INV.+C.TRABAJO</b>	982.678										
<b>DEPRECIACIÓN DE EQUIPOS</b>	0	10.859	10.859	10.859	10.859	10.859	10.859	10.859	10.859	10.859	10.859
<b>FLUJO DE FONDOS</b>	-\$ 982.678	369.102	369.102	369.102	369.102	369.102	369.102	369.102	369.102	369.102	369.102
Flujo Neto Acumulado	-982.678	-613.575	-244.473	124.629	493.732	862.834	1.231.936	1.601.039	1.970.141	2.339.243	2.708.346
Flujo Neto Actualizado	-982.678	361.865	354.770	347.813	340.994	334.307	327.752	321.326	315.025	308.848	302.792

Fuente: Elaboración propia.

### 10.3.2 Análisis de la rentabilidad

Existen diversas formas de evaluar la rentabilidad de una empresa dependiendo de los parámetros que se utilicen. Las formas más habituales son las denominadas: VAN (valor actual neto), TIR (tasa interna de retorno del capital) que relacionan las utilidades con la inversión realizada.

El valor actual neto (VAN) es una forma de conocer el rendimiento económico de un proyecto, se determina actualizando el flujo neto obtenido cada año en el periodo de tiempo, considerando según la tasa anual otorgada en el préstamo.

Si el VAN es positivo, representa el excedente que queda después de haber recuperado la inversión, una vez descontados todos los gastos. Este es un indicador de la rentabilidad de un proyecto, por lo tanto, si el VAN es positivo, el proyecto se acepta y si este es negativo el proyecto se rechaza.

Se calcula de la siguiente manera:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

Donde:

- $V_t$ : Flujos de caja en cada periodo  $t$ .
- $I_0$ : Valor de desembolso inicial de la inversión.
- $n$ : Numero de periodos considerados.
- $k$ : Tipo de interés.
- $t$ : Tasa de interés.

La TIR se la define como la tasa que iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial. Como criterio de aceptación que emplea el método TIR es el siguiente: Si la TIR es mayor que la tasa actual de referencia, se acepta la inversión, es decir, si el rendimiento de la empresa es mayor que el mínimo fijado como aceptable, la inversión es económicamente rentable.

Se entiende como tasa actual de referencia, aquella que el mercado toma punto de decisión al momento de realizar una inversión. Dicha tasa puede ser la otorgada por el banco, los bonos o la mejor inversión del momento, recordando que a mayor riesgo tenemos mayor tasa.

Se calcula de la siguiente manera:

$$TIR = \sum_{T=0}^n \frac{Fn}{(1+i)^n} = 0$$

Donde:

- Fn: Flujo de caja en el periodo n.
- n: Número de períodos.
- i: Tasa de interés.

En la tabla N°10.47 se definen los resultados obtenidos del VAN y TIR.

Tabla N°10.47: Resultados de VAN y TIR.

Indicadores	Resultados
Valor Actual Neto	<b>2.332.815,37 USD</b>
Tasa de Interés de Retorno	<b>35,80%</b>

Fuente: Elaboración propia.

Analizando estos indicadores de rentabilidad, se observa que ambos arrojan valores favorables. El VAN que representa el excedente que queda después de haber recuperado la inversión, una vez descontados todos los gastos, dio un valor positivo; la TIR resultó mucho mayor que la tasa de corte, es decir que, el rendimiento de la empresa es mayor que el mínimo fijado como aceptable. Por lo que ambos valores indican que la inversión es económicamente rentable.

### 10.3.3 Período de recuperación

El período de recuperación se define como el período que tarda en recuperarse la inversión inicial, a través de los flujos de caja generados por el proyecto. Si el proyecto ofrece un período de recupero (PR) inferior a cierto número de años (n) determinado por la empresa, se aceptará, en caso contrario, se rechazará.

El PR es la cantidad de tiempo que ha de transcurrir para que la acumulación de los flujos de efectivo iguale a la inversión inicial. Es el método más sencillo y formal, y el más antiguo utilizado para evaluar proyectos de presupuesto de capital.

El periodo de recuperación se calcula de la siguiente manera:

$$PR = TIR^{-1} = 3$$

El periodo de recuperación es igual a 3 años.

## **CAPITULO N°11:**

---

### **Conclusión**

## 11 CONCLUSIÓN

A partir del análisis de las viabilidades que se desarrollaron y profundizaron en los distintos capítulos, la instalación de la planta de extracción y envasado de miel es rentable teniendo en cuenta que la planta es de tipo estacional ya que la materia prima se obtiene solo en un cierto periodo del año. El semestre donde la planta se encuentra detenida será para realizar mantenimiento edilicio y de equipos, brindando el servicio de capacitación, también se realizará el servicio de acondicionamiento de miel a aquellos apicultores que no se encuentran asociados a cooperativas con salas de extracción. La planta estará ubicada en el parque industrial de la localidad de Nogoyá, provincia de Entre Ríos

La producción anual de miel es de 498 toneladas, la cual será comercializada a Estados Unidos en tambores de 200 L. El precio del producto se encuentra dentro del rango de precios del mercado y se corresponde con la estrategia de negocios seleccionada. En el capítulo N°10, se estimó la rentabilidad del proyecto en base al estudio de inversiones y costos, el punto de equilibrio indicó que a partir del 34% de la producción, se alcanzará el nivel en el que los ingresos por ventas son iguales a la suma de los costos fijos y variables. Por otra parte, los indicadores de rentabilidad arrojaron valores favorables el VAN arroja un valor positivo, mientras que la TIR resulto mayor que la tasa actual de referencia, de manera que, el rendimiento de la empresa es mayor que el mínimo fijado como aceptable, con un periodo de recupero de 3 años.

# BIBLIOGRAFÍA

## Introducción

- [1] “Miel”. *Mayo Clinic*, 2023. [En línea]. Disponible en: <http://bit.ly/42G2s3F> [Accedido 08/02/2024].
- [2] “Miel”. *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO*, 2020. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/4bzOvlv> [Accedido 08/02/2024].
- [3] “¿Qué es la apicultura?”. *Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Gobierno de México*, 2015. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3OCE1hY> [Accedido 08/02/2024].
- [4] “Historia de la apicultura”. *Fundación amigos de las abejas*. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3SRbJm5>. [Accedido 08/02/2024].
- [5] “Miel de exportación: La apicultura argentina se convirtió en uno de los protagonistas del mercado mundial”. *Info negocios Jujuy*, 2020. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3HPuFLX> [Accedido 08/02/2024].
- [6] “Registros y habilitaciones”. *Senasa*, 2024. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/48ZpLI5> [Accedido 08/02/2024].

## Capítulo 1

- [7] “Viabilidad - Qué es, definición y concepto”. *Definición. De*, 2021. [En línea]. Disponible en: <https://definicion.de/viabilidad/> [Accedido 20/02/2024].
- [8] “Apícola Análisis FODA”. *Ministerio de Agroindustria - Presidencia de la Nación*, 2020. [En línea]. Disponible en: <https://bitly.ws/3dHv9> [Accedido 20/02/2024].
- [9] “Registros y Habilitaciones”. *Senasa*, 2024. [En línea]. Disponible en: <https://bitly.ws/3dHUf> [Accedido 20/02/2024].
- [10] “Apicultura”. *Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca*, 2024. [En línea]. Disponible en: <https://bitly.ws/3dHVq> [Accedido 20/02/2024].
- [11] “Salas de Extracción”. *Senasa*, 2024. [En línea]. Disponible en: [https://lc.cx/m\\_Gea](https://lc.cx/m_Gea) [Accedido 20/02/2024].
- [12] “Guía de BPA y Manufactura”. *Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca*, 2004. [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/k6aQR6> [Accedido 09/03/2024].
- [13] “Estrategias y ventajas competitivas”. *Gentipolis*, 2007. [En línea]. Disponible en: [https://lc.cx/B2Yb\\_O](https://lc.cx/B2Yb_O) [Accedido 20/02/2024].

## Capítulo 2

- [14] Código alimentario argentino, capítulo X, Alimentos Azucarados. [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/RskYGz> [Accedido 25/02/2024].
- [15] “Manual de buenas prácticas apícolas con manejo orgánico”. *Ministerio de Agroindustria - Presidencia de la Nación*. [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/vKfWVp> [Accedido 25/02/2024].
- [16] “Principios básicos en apicultura”. *Biblioteca digital INIA*, 2020. [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/ZMFSw2> [Accedido 25/02/2024].
- [17] “Cosecha de la Miel”. *Apicultura y miel*, 2019. [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/oCljKU> [Accedido 25/02/2024].
- [18] “Trabajo que realizan las abejas para producir la miel”. *National Geographic*, 2023. [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/WnGNiG> [Accedido 25/02/2024].
- [19] “La apicultura argentina y sus regiones”. *Consejo Federal de Inversiones*, 2018. [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/KGB4n8> [Accedido 26/02/2024].
- [20] “Características de la miel”. *Revista de Apicultura de Miel y Abejas*, 2018. [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/SDmddp> [Accedido 26/02/2024].
- [21] “Tambores para miel”. *Establecimientos El Chelivo*, 2020. [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/Yv97ak> [Accedido 29/02/2024].

- [22] “Resolución 5/18- Proceso de fabricación y/o reciclado de envases contenedores de miel”. *Argentina Ambiental*, 2018. [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/gEtfB1> [Accedido 29/02/2024].
- [23] “Simplificación para la normativa de la miel a granel”. *Senasa*, 2018. [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/HffdaL> [Accedido 29/02/2024].
- [24] “Estados Unidos, recibirá solo tambores nuevos”. *Infomiel*, 2018. [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/l85TIU> [Accedido 29/02/2024].
- [25] “Pallet Arlog Nuevo”. *RC Pallets*, 2024. [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/vfIA2W> [Accedido 03/03/2024].
- [26] “Pallet Arlog normalizado”. *Palelog*, 2024. [En línea]. Disponible en: [https://lc.cx/9\\_AEte](https://lc.cx/9_AEte) [Accedido 03/02/2024].
- [27] “Por qué es tan cara la miel”. *BBC News Mundo*, 2018. [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/IV0d7u> [Accedido 03/03/2024].
- [28] “Codex Norma para la Miel”. *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO*, 2020. [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/zgHdlW> [Accedido 03/03/2024].
- [29] “Protocolo de calidad para Miel fraccionada”. *Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca*, 2007. [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/M<KhvTV> [Accedido 03/03/2024].

### Capítulo 3

- [30] “Estadísticas FAO”. *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO*, 2022. [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/KhTSA> [Accedido 04/03/2024].
- [31] “Estadísticas FAO- Exportaciones e Importaciones”. *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO*, 2022. [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/IRVT58> [Accedido 16/03/2024].
- [32] “Estadísticas del comercio: Producto Miel”. *Trade Map*, 2024. [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/GQiHC-> [Accedido 10/03/2024].
- [33] “Análisis tecnológicos y Prospectivos sectoriales”. *Ministerio de Ciencias y Tecnología e Innovación*, 2016. [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/m04yxB> [Accedido 16/03/2024].
- [34] “Extracción y fraccionamiento de Miel”. *Studenta*, 2024. [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/KVxv9f> [Accedido 16/03/2024].
- [35] “Visor de Apiarios y Colmenas”. *Datos.gob.ar*, 2022. [En línea]. Disponible en: [https://lc.cx/IOp\\_hW](https://lc.cx/IOp_hW) [Accedido 16/03/2024].
- [36] “Miel- Alimentos Argentinos”. *Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca*, 2022. [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/jLSmC9> [Accedido 17/03/2024].
- [37] “Mieles fraccionadas, diferenciación y valor agregado”. *Biblioteca digital ODEPA*, 2013. [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/4YjvBp> [Accedido 17/03/2024].

### Capítulo 4

- [38] “Mapa regional de Identidad de las mieles”. *Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca*, 2024 [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/6ogD9i> [Accedido 29/03/2024].
- [39] “Mapa de puertos argentinos”. *Argentina. gob*, 2023 [En línea]. Disponible en: <https://goo.su/UZqC1Lz> [Accedido 31/03/2024].
- [40] “Parque Industrial de Argentina”. *Argentina. gob*, 2023 [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/8n93cl> [Accedido 20/05/2024].
- [41] “Parque Industrial de Nogoyá”. *Municipalidad de Nogoyá*, 2021 [En línea]. Disponible en: [https://lc.cx/-0tr\\_g](https://lc.cx/-0tr_g) [Accedido 02/04/2024].
- [42] “Nogoyá, Entre Ríos”. *Google Maps*, 2024 [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/OiykIK> [Accedido 02/04/2024].

### Capítulo 5

- [43] “Extracción de la miel”. *Blog Sierra Flor*, 2018 [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/EI2bl8> [Accedido 06/04/2024].
- [44] “Extractores de miel”. *Blog El Cortijuelo*, 2022 [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/FT34fm> [Accedido 07/04/2024].
- [45] “Principios básicos para la elaboración de una sala de extracción de Miel”. *Ministerio de asuntos agrarios, provincia de Buenos Aires*, 2014 [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/DmQL0b> [Accedido 07/04/2024].
- [46] “Guía de prácticas correctas de higiene para el sector de la miel”. *Casa de la Miel*, 2005 [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/BGskWr> [Accedido 07/04/2024].
- [47] “Manual de buenas prácticas en el manejo y envasado de miel”. *Secretaría de agricultura, ganadería y pesca, Gobierno de México*, 2012 [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/WMjALv> [Accedido 07/04/2024].
- [48] “Cera”. *Secretaría de agricultura, ganadería y pesca, Gobierno de México*, 2012 [En línea]. Disponible en: <https://goo.su/jUZP> [Accedido 29/04/2024].

## Capítulo 6

- [49] “Constituir una Sociedad de Responsabilidad Limitada (SRL)”. *Argentina.gob.ar*, 2024 [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/pvXYOr> [Accedido 03/06/2024].

## Capítulo 7

- [50] Código alimentario argentino, capítulo IV, Utensilios, recipientes, envases, envolturas, aparatos y accesorios. [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/uuzDs0> [Accedido 22/05/2024].
- [51] “10 diferencias entre acero y aluminio”. *Industria del acero*, 2024 [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/IPCGBJ> [Accedido 22/05/2024].
- [52] “La importancia del acero inoxidable en la industria alimentaria”. *Blog, empresa Talsa*, 2023 [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/2XGCNw> [Accedido 22/05/2024].
- [53] “Desperculadora DV4”. *Legaitaly*, 2024 [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/Vo8tC8> [Accedido 23/05/2024].
- [54] “Colector de cuadros desoperculados”. *Legaitaly*, 2024 [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/9mf2Gn> [Accedido 23/05/2024].
- [55] “Extractor Alpha Plus”. *Legaitaly*, 2024 [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/0OWuLP> [Accedido 23/05/2024].
- [56] “Filtro de malla gruesa”. *Legaitaly*, 2024 [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/Pu5eIO> [Accedido 25/05/2024].
- [57] “Bomba lobular”. *La Tienda del Apicultor*, 2024 [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/XA6uTv> [Accedido 27/05/2024].
- [58] “Decantador”. *Legaitaly*, 2024 [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/TV89uz> [Accedido 27/05/2024].
- [59] “Filtro de malla fina”. *La Tienda del Apicultor*, 2024 [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/EDZkLi> [Accedido 27/05/2024].
- [60] “Tanque pulmón de acero inoxidable”. *Mercado Libre*, 2024 [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/NHM4Q8> [Accedido 28/05/2024].
- [61] “Envasadora de miel”. *Samfull*, 2024 [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/YUVLNs> [Accedido 28/05/2024].

## Capítulo 8

- [62] “Caracterización Físicoquímica y Origen Botánico”. *Repositorio Académico Institucional*, 2019 [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/lvD-2l> [Accedido 06/06/2024].
- [63] “Identificación de marcadores químicos de mieles”. *RiuNet*, 2021 [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/eQ5da1> [Accedido 06/06/2024].

- [64] “La miel: propiedades, composición y análisis físico-químicos”. *Apiservices*, 2004 [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/4MfmVm> [Accedido 06/06/2024].
- [65] “Alerta por antibióticos en miel”. *Espacio Apícola*, 2022 [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/MYOXRI> [Accedido 06/06/2024].
- [66] “Plan Creha Animal”. *Argentina.gob.ar*, 2022 [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/3XG77h> [Accedido 07/06/2024].
- [67] “Sistema de muestreo para la inspección por atributos”. *Norma ISO 2859-1*, 2010.
- [68] “Análisis de miel”. *Apigrancar*, 2023 [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/QVEWNs> [Accedido 17/06/2024].
- [69] “HACCP”. *Portal de Inocuidad*, 2019 [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/Xdfi5g> [Accedido 17/06/2024].
- [70] “Sistema de Gestión de Calidad Agroalimentaria”. *Ministerio de Agroindustria*, 2016 [En línea]. Disponible en: [https://lc.cx/7mb8V\\_](https://lc.cx/7mb8V_) [Accedido 17/06/2024].
- [71] “Buenas Prácticas Apícolas”. *Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca*, 2020 [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/JOVabm> [Accedido 17/06/2024].
- [72] “Sistemas de análisis y de PCC”. *Food and Agriculture Organization*, 2020 [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/z7IULC> [Accedido 18/06/2024].
- [73] “Análisis de peligro y puntos críticos de control (HACCP)”. *Organización Paramericana de la Salud*, 2017 [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/JNjUV8> [Accedido 22/06/2024].
- [74] “Aseguramiento de la calidad y seguridad alimentaria” *Apuntes de clases para Proyecto Industrial. Fica, Universidad Nacional de San Luis*, 2020.

## Capítulo 9

- [75] “Evaluación de impacto ambiental” *Apuntes de clases para Proyecto Industrial. Fica, Universidad Nacional de San Luis*, 2020.
- [76] “Mitigación de un impacto ambiental” *Chaer Ingeniería Ambiental*, 2020 [En línea]. Disponible en: [https://lc.cx/6z\\_30S](https://lc.cx/6z_30S) [Accedido 22/06/2024].
- [77] “Plan de contingencia contra incendios” *Universidad de Tecnología Marina*, 2007. [En línea]. Disponible en: <bit.ly/3y5BHRu> [Accedido 22/06/2024].
- [78] “El clima y el tiempo promedio en todo el año en Nogoyá”, *Weatherspark*, 2024. [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/k2L5Zz> [Accedido 25/06/2024].
- [79] “Temporada de lluvias e inundaciones 2013”, *Unidad estatal de protección civil gobierno del estado de Querétaro*, 2013. [En línea]. Disponible en: <bit.ly/3QztoeX> [Accedido 25/06/2024].
- [80] “Seguridad e Higiene industrial en Empresas”, *Bioseif*, 2020. [En línea]. Disponible en: <bit.ly/3y5OGJV> [Accedido 27/06/2024].
- [81] “Qué es Higiene y Seguridad en el Trabajo”, *Hysla*, 2021. [En línea]. Disponible en: <bit.ly/3y4tEve> [Accedido 27/06/2024].
- [82] “Introducción a la Higiene y Seguridad en el Trabajo”, *Studocu*, 2021. [En línea]. Disponible en: <bit.ly/3n4o3Pq> [Accedido 27/06/2024].
- [83] “¿Cómo gestionar la seguridad y salud en el trabajo?”, *International Labour Organization*, 2022. [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/oRBWca> [Accedido 27/06/2024].
- [84] “Generalidades de los elementos de protección personal”, *Legalsas*, 2020. [En línea]. Disponible en: <bit.ly/3QsCNFf> [Accedido 27/06/2024].
- [85] “Elementos de protección personal”, *Cepetel*, 2017. [En línea]. Disponible en: <bit.ly/3n1aFv8> [Accedido 27/06/2024].

## Capítulo 10

- [86] “Inversión y costeo” *Apuntes de clases para Proyecto Industrial. Fica, Universidad Nacional de San Luis*, 2020.
- [87] “Constitución de una Sociedad de Responsabilidad Limitada”, *Portal Societario*, 2022. [En línea]. Disponible en: <bit.ly/3bONTEr> [Accedido 25/08/2024].

- [88] “Resultado del Tipo de Cambio Minorista” *Banco Central de la República Argentina*, 2024. [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/KgB5DC> [Accedido 30/08/2024].
- [89] “Valor de referencia del metro cuadrado de construcción” *CPIAyA*, 2024. [En línea]. Disponible en: [https://lc.cx/a\\_yoX4](https://lc.cx/a_yoX4) [Accedido 30/08/2024].
- [90] “Info Legaitalyl” *Legaitaly*, 2024. [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/hyHNfw> [Accedido 30/08/2024].
- [91] “JoanLab Catálogo” *Joanlab*, 2024. [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/NEmtDN> [Accedido 30/08/2024].
- [92] “Insumos Agrícolas” *Agrofy*, 2024. [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/SPmwOx> [Accedido 30/08/2024].
- [93] “Monto del capital social” *Ministerio de Justicia*, 2024. [En línea]. Disponible en: <https://lc.cx/dQwqSj> [Accedido 11/10/2024].

## Anexos

A continuación, se encuentran los cálculos correspondientes a cada uno de los balances de masa en las distintas etapas del proceso.

1 Colmena = 10 marcos melarios

Por cada colmena se considera que se tiene:

-Cera de opérculo: 1 kg

-Cera de plancha: 0,9 kg

-Impurezas (polen, restos de insectos, etc) :0,1 kg

1 Colmena = 38 kg miel + 1, 9 kg de cera + 0,1 kg impurezas+ 0,8 kg miel de opérculo

1 Colmena = 40,8 kg de miel sin tratamiento
---

Se quieren 13 colmenas por hora, para obtener 461 kg/ h de miel.

13 Colmenas = 13 \* 40,8 kg de miel sin tratamiento

13 Colmenas = 530,4 kg de miel sin tratamiento
--

**Desoperculado:** Cálculos representados en la tabla N° 5.5

Referencias:

\*A (Miel sin tratar)

\*B (Cera de opérculo + Miel de opérculo)

\*C (Miel + Cera+ Impurezas)

$A - B = C$
-------------

\*A (Miel sin tratar)

13 Colmenas = 13 \* 40,8 kg de miel sin tratamiento

$$A = 530,4 \text{ kg}$$

\*B (Cera de opérculo + Miel de opérculo)

Cera de opérculo = 1 kg por colmena \* 13 colmenas = 13 kg

Miel de opérculo = 0,8 kg por colmena \* 13 colmenas = 10,4 kg

B = 13 kg de cera de opérculo + 10,4 kg de miel de opérculo

$$B = 23,4 \text{ kg}$$

\*C (Miel + Cera+ Impurezas)

C = 530 kg/h Miel sin tratar – 23,4 kg/h Cera y miel de opérculo

$$C = 507 \text{ kg}$$

**Escurrido:** Cálculos representados en la tabla N° 5.6

Referencias:

\*C (Miel + Cera + Impurezas)

\*D (Miel Escurrida)

\*E (Miel + Cera + Impurezas)

$$C - D = E$$

Se considera que se escurre el 15 % de la miel de los marcos colocados en la etapa de escurrido, la cual se pondrá en contacto con la miel extraída en la centrifugación.

\*D (Miel Escurrida)

D = 15% de C

D= 15 % de 507 kg/h

$$D = 76,05 \text{ kg/h}$$

\*E (Miel + Cera + Impurezas)

E= 507 kg/h miel, cera e impurezas – 76,05 kg/h de miel escurrida

$$E = 430,95 \text{ kg/h}$$

**Centrifugación:** Cálculos representados en la tabla N° 5.7

Referencias:

\*E (Miel + Cera + Impurezas)

\*F (Cera de plancha)

\*G (Miel + Impurezas)

$$E - F = G$$

\*F (Cera de plancha)

F = Cera de plancha de 13 colmena = 0,9 kg de cera por colmena \* 13 colmenas

$$F = 11,7 \text{ kg/h}$$

\*G (Miel + Impurezas)

G= 430,95 kg/h Miel, cera e impurezas – 11,7 kg/h Cera de plancha

$$G = 419,25 \text{ kg/h}$$

**Filtración Gruesa:** Cálculos representados en la tabla N° 5.8

Referencias:

\*H (Miel + Impurezas)

\*I (Miel Filtrada con impurezas finas)

\*J (Impurezas)

$$H - J = I$$

\*H (Miel + Impurezas)

H = D + G = (Miel escurrida + Miel centrifugada)

H= 76,6 kg/h de miel escurrida + 419,25 kg/h de miel centrifugada

$$H = 495,3 \text{ kg/h}$$

Se considera que en la etapa de filtración gruesa se retira el 3,5% de impurezas de miel que ingresa al equipo.

\*J (Impurezas)

$$J = 3,5\% \text{ de } H$$

$$J = 3,5\% \text{ de } 495,3 \text{ kg/h}$$

$$J = 17,335 \text{ kg/h}$$

\*I (Miel Filtrada con impurezas finas)

$$I = 495,3 \text{ kg/h miel e impurezas} - 17,335 \text{ kg/h impurezas}$$

$$I = 477,964 \text{ kg/h}$$

**Bombeo:** Cálculos representados en la tabla N° 5.9

Referencias:

\*I (Miel Filtrada)

\*K (Miel Filtrada)

$$I = K$$

$$K = 477,964 \text{ kg/h}$$

**Decantación:** Cálculos representados en la tabla N° 5.10

Referencias:

\*K (Miel Filtrada con impurezas finas)

\*M (Miel + Impurezas)

\*L (Impurezas)

$$K - L = M$$

Se considera que en la etapa de decantación se retira el 2% de impurezas de miel que ingresa al equipo.

\*L (Impurezas)

$L = 2\%$  de K

$L = 2\%$  de 477,964 kg/h

<b>L= 9,559 kg/h</b>
----------------------

\*M (Miel + Impurezas)

$M = 477,964$  kg/h miel e impurezas – 9,559 kg/h impurezas

<b>M= 468,405 kg/h</b>
------------------------

**Bombeo:** Cálculos representados en la tabla N° 5.11

Referencias:

\*M (Miel)

\*N (Miel)

<b>M = N</b>
--------------

<b>N= 468,405 kg/h</b>
------------------------

**Filtración Fina:** Cálculos representados en la tabla N° 5.12

Referencias:

\*N (Miel Decantada con impurezas finas)

\*Ñ (Miel)

\*O (Impurezas)

<b>N - O = Ñ</b>
------------------

Se considera que en la etapa de filtración fina se retira el 1,5 % de impurezas de miel que ingresa al equipo.

\*O (Impurezas)

O = 1,5 % de N

O= 1,5 % de 468,405 kg/h

**O= 7,026 kg/h**

\*Ñ (Miel)

Ñ= 468,405 kg/h miel e impurezas – 7,026 kg/h impurezas

**Ñ= 461,379 kg/h**

A continuación, se encuentran los cálculos correspondientes a cada uno de los balances de energía en las distintas etapas del proceso.

**Filtración Gruesa:** Cálculos representados en la tabla N° 5.13

Referencias:

\*Flujo másico de entrada H = 495,3 kg/h

\*Temperatura de entrada (T1) = 20°C

\*Flujo másico de salida I = 477,964 kg/h

\*Temperatura de salida (T2) = 40°C

\*Temperatura de referencia (Tr) = 20°C

\*Calor específico de la miel (Cpm) = 1,91 kJ/kg a (20°C). [Se toma este calor específico también para la miel a 40°C]

\*Q (Calor de la resistencia)

$$H * Cpm * (T1-Tr) + Q = I * Cpm * (T2-Tr)$$

$$Q = I * Cpm * (T2-Tr) - H * Cpm * (T1-Tr)$$

$$Q = 477,964 \text{ kg/h} * 1,91 \text{ kJ/kg} * (40^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C}) - 495,3 \text{ kg/h} * 1,91 \text{ kJ/kg} * (20^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C})$$

$$Q = 18.258,22 \text{ kJ/h}$$

**Decantación:** Cálculos representados en la tabla N° 5.14

Referencias:

\*Flujo másico de entrada K = 477,964 kg/h

\*Temperatura de entrada (T1) = 20°C

\*Flujo másico de salida M = 468,405 kg/h

\*Temperatura de salida (T2) = 40°C

\*Temperatura de referencia (Tr) = 20°C

\*Calor específico de la miel (Cpm) = 1,91 kJ/kg a (20°C). [Se toma este calor específico también para la miel a 40°C]

\*Q (Calor de la resistencia)

$$K * Cpm * (T1 - Tr) + Q = M * Cpm * (T2 - Tr)$$

$$Q = M * Cpm * (T2 - Tr) - K * Cpm * (T1 - Tr)$$

$$Q = 468,405 \text{ kg/h} * 1,91 \text{ kJ/kg} * (40^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C}) - 477,964 \text{ kg/h} * 1,91 \text{ kJ/kg} * (20^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C})$$

$$Q = 17893,071 \text{ kJ/h}$$