

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO**

**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**“DISEÑO DE UNA PLANTA PROCESADORA DE MIEL DE  
ABEJA PARA LA FEDERACION REGIONAL DE APICULTORES  
DEL CHACO”**

**Por:**

**MARIA FERNANDA ANZALDO SORUCO**

**Modalidad de graduación Proyecto de grado presentado a consideración de la  
“UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO”, como requisito  
para optar el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Industrial.**

**OCTUBRE 2024**

**TARIJA-BOLIVIA**

V°B°

---

Msc. Ing. Marcelo Segovia Cortez

DECANO

---

Msc. Lic. Gustavo Succi Aguirre

VICEDECANO

---

Msc. Ing. Emmy Alfaro Murillo

DIRECTOR (A) DE LA CARRERA

**APROBADA POR:**

**TRIBUNAL:**

---

Ing. Cordero Gil Mariana

---

Ing. Illescas Wilmer

---

Ing. Villena Cardozo Wilmar

El tribunal calificador del presente trabajo, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el mismo, siendo éstas responsabilidad del autor.

**DEDICATORIA**

Cada logro en mi vida, es por mi madre, por su infinito amor, apoyo y su fé en mí. Esta y todas mis metas se la dedico a ella y a mi hermano, que son mi pilar fundamental para seguir creciendo como persona.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer a todas las personas que siempre creyeron en mí, y a las que no también, gracias a ellos estoy donde estoy: logrando mis objetivos.

A los amigos que hice durante este camino que llaman vida, los que se quedaron a mi lado en los momentos mas adversos y nunca dudaron de mí: para ustedes, miles de gracias.

A mis familiares que siempre me brindaban palabras de aliento, animándome a perseguir mis sueños.

A mi papá y su esposa, por el soporte y el esfuerzo que hicieron para que culmine esta etapa

A mis docentes que estuvieron dispuestos a ayudarme y guiarme en el transcurso de la carrera. Especialmente al Ingeniero Dean Castillo, gracias a su apoyo en el proyecto pude llegar hasta esta instancia.

Por último, pero no menos importante, agradecer a la Federación Regional de Apicultores del Gran Chaco, por colaborar con toda la información necesaria para llevar en pie el desarrollo de este proyecto.

## INDICE

	<b>Páginas</b>
Advertencia.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Resumen.....	iv

## CAPITULO I

### INTRODUCCION

1.1. Antecedentes.....	1
1.1.2. Antecedentes de la Organización.....	2
1.1.2.1. Identificación.....	2
1.1.2.2. Antecedentes Históricos.....	2
1.2. Identificación Del Problema.....	4
1.2.1. Planteamiento Del Problema.....	4
1.2.2. Formulación Del Problema.....	6
1.2.3. Árbol De Problemas.....	7
1.2.4. Árbol de Soluciones.....	8
1.3. Objetivos.....	9
1.3.1. Objetivo General.....	9
1.3.2. Objetivos Específicos.....	9
1.4. Justificación del proyecto de grado.....	9
1.4.1. Justificación Técnica.....	9
1.4.2. Justificación Económica.....	9

1.4.3. Justificación Social.....	10
1.4.4. Justificación personal .....	10

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEORICO**

2.1. Apicultura .....	11
2.1.1. Definición .....	11
2.1.2. La Miel .....	11
2.1.2.1. Según su origen botánico .....	11
2.1.2.2. Según su procedimiento de obtención .....	12
2.1.2.3. Según su presentación.....	12
2.2. La apicultura en Bolivia .....	13
2.3. Estudio de mercado .....	13
2.3.1. Estudio del mercado consumidor .....	14
2.3.1.1. Segmentación de mercado .....	14
2.3.2. La demanda.....	15
2.3.2.1. Estimación de la Demanda.....	15
2.3.2.2. Proyección de la demanda.....	15
2.3.3. La Oferta .....	17
2.3.4. Técnicas de elaboración de un estudio de mercado. ....	18
2.3.4.1. Por la procedencia de los datos .....	18
2.3.4.2. Por la tipología de la información a obtener .....	18
2.4. Tamaño .....	22

2.4.1. Factores que determinan el tamaño de un proyecto .....	22
2.4.1.1. Relación Tamaño-mercado.....	22
2.4.1.2. Relación Tamaño-tecnología.....	22
2.4.1.3. Relación Tamaño-recursos productivos .....	22
2.4.1.4. Relación Tamaño-financiamiento.....	23
2.4.1.5. Relación Tamaño-localización .....	23
2.5. Localización.....	23
2.5.1. Macro- localización .....	24
2.5.2. Micro- localización.....	24
2.5.3. Factores de Localización .....	24
2.5.4. Métodos de evaluación de localización.....	24
2.5.4.1. Método de Brown & Gibson.....	25
2.6. Ingeniería del Proyecto.....	26
2.6.1. Proceso.....	26
2.6.1.1. Documentación de procesos.....	26
2.6.1.2. Indicadores .....	27
2.6.2. Estudio de métodos .....	28
2.6.2.1. Estudio del trabajo .....	28
2.6.3. Registro y análisis del proceso.....	29
2.6.3.1. Diagrama del proceso .....	31
2.6.4. Balance de Materia.....	32
2.6.5. Balance de Energía.....	33
2.6.6. Disposición en planta (Lay Out) .....	33



2.6.6.1. Planeación Sistemática de la Distribución en lanta (SLP).....	34
2.7. Inversión del proyecto.....	34
2.8. Financiamiento.....	34
2.9. Indicadores de rentabilidad.....	34
2.9.1. Valor actual neto.....	34
2.9.2. Tasa interna de retorno.....	35
2.9.3. Relación beneficio costo.....	35
2.9.4. Periodo de recuperación de capital.....	35

### **CAPITULO III**

#### **ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL DEL SECTOR**

3.1. Contexto de la apicultura y producción de miel en la región Chaqueña.....	36
3.2. Proceso productivo.....	37
3.2.1. Zonas de producción.....	37
3.2.2. Variedad de miel de la región.....	38
3.2.3. Temporadas de cosecha .....	39
3.2.4. Rendimientos de producción.....	41
3.2.5. Producción total .....	42
3.2.6. Cosecha.....	43
3.2.6.1. Flujograma de la Cosecha .....	45
3.2.7. Extracción de miel.....	46
3.2.7.1. Flujograma de la Extracción .....	47
3.2.8. Acopio.....	48

3.2.8.1. Flujograma del Acopio.....	49
3.3. Equipos y Herramientas .....	50
3.4. Cursograma Analítico.....	52
3.5. Subproductos .....	53
3.6. Precios de los productos .....	54
3.7. Conclusión de la situación actual del sector .....	55

## **CAPITULO IV**

### **ESTUDIO DE MERCADO**

4.1. Objetivos del estudio de mercado .....	58
4.1.1. Objetivo General .....	58
4.1.2. Objetivos Específicos .....	58
4.2. Descripción del Producto .....	58
4.2.1. Usos y aplicaciones .....	59
4.3. Análisis del mercado .....	59
4.3.1. Mercado mundial de la miel .....	59
4.3.2. Mercado nacional de la miel .....	61
4.3.3. Mercado Competidor.....	62
4.3.3.1. Competidores Directos .....	62
4.3.3.2. Productos sustitutos .....	64
4.3.4. Mercado proveedor.....	65
4.3.5. Mercado consumidor.....	65
4.3.5.1. Mercado Objetivo.....	66

4.3.5.2. Población de estudio .....	66
4.3.4.3. Tamaño de la muestra .....	69
4.4. Análisis de la demanda.....	71
4.4.1. Segmentación del mercado y Perfil del consumidor .....	73
4.4.1.1. Segmentación Geográfica .....	73
4.4.1.2. Segmentación Demográfica .....	74
4.4.1.3. Segmentación Psicográfica .....	74
4.5. Análisis de la oferta.....	75
4.6. Proyección de la demanda .....	75
4.7. Análisis Mix Marketing.....	78
4.7.1. Producto .....	78
4.7.1.1. Presentaciones .....	79
4.7.1.2. Envase.....	80
4.7.1.3. Marca .....	80
4.7.2. Precio.....	81
4.7.3. Plaza (Distribución).....	81
4.7.4. Promoción.....	82
4.8. Conclusiones del estudio de mercado .....	84

## **CAPITULO V**

### **TAMAÑO Y LOCALIZACION**

5.1. Tamaño .....	88
5.1.1. Justificación del tamaño .....	88

5.1.2. Factores determinantes del tamaño .....	89
5.1.2.1. Relación Tamaño- mercado.....	89
5.1.2.2. Relación Tamaño- tecnología.....	91
5.1.2.3. Relación Tamaño- recursos productivos .....	91
5.1.2.4. Relación Tamaño- financiamiento.....	91
5.1.2.5. Relación Tamaño- localización .....	91
5.2. Localización.....	91
5.2.1. Justificación de la localización .....	91
5.2.2. Macro- localización.....	92
5.2.3. Micro- localización.....	92
5.2.3.1. Descripción de la alternativa seleccionada .....	97
5.3. Conclusiones del Tamaño y Localización .....	99

## **CAPITULO VI**

### **INGENIERIA DEL PROYECTO**

6.1. Características técnicas de la materia prima y producto .....	100
6.2. Descripción de los procesos existentes para la elaboración del producto .....	101
6.2.1. Procesamiento de miel por pasteurizado .....	101
6.2.1.1. Descripción del Procesamiento de miel por pasteurizado .....	101
6.2.2. Procesamiento de miel por maduración.....	103
6.3. Selección del proceso a diseñar. ....	104
6.4. Diagrama de Flujo.....	106
6.5. Balance de Masa .....	107

6.6. Balance de energía .....	112
6.7. Especificaciones Técnicas de los equipos .....	116
6.8. Distribución general de la planta .....	120
6.9. Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) .....	128
6.9.1. Las instalaciones.....	128
6.9.2. El personal .....	128
6.9.3. Equipos del procesamiento .....	129
6.9.4. Manejo de la miel.....	130
6.10. Requerimientos de Materia prima e insumos .....	131
6.11. Servicios auxiliares.....	133
6.11.1. Energía eléctrica .....	133
6.11.2. Agua.....	134
6.11.3. Gas .....	135
6.12. Organización de la empresa .....	136
6.12.1. Componentes estratégicos.....	136
6.12.1.1. Misión .....	137
6.12.1.2. Visión .....	137
6.12.1.3. Valores.....	137
6.12.2. Organigrama.....	138
6.12.2.1. Descripción de funciones .....	139

## CAPITULO VII

### ASPECTOS Y EVALUACION ECONOMICA DEL PROYECTO

7.1. Inversión del proyecto .....	141
7.1.1. Inversiones en activos fijos .....	141
7.1.1.1. Inversión en terreno y construcción.....	141
7.1.1.2. Inversión en equipos .....	141
7.1.1.3. Inversión en vehículo.....	142
7.1.1.4. Inversión en instrumentos de laboratorio.....	142
7.1.1.5. Inversión en muebles y enseres .....	142
7.1.2. Inversiones en activos diferidos .....	143
7.1.3. Capital de trabajo .....	144
7.1.4. Inversión Total.....	144
7.2. Financiamiento.....	145
7.2.1. Condiciones del financiamiento.....	145
7.2.2. Amortización del crédito.....	145
7.3. Estimación de costos .....	147
7.3.1. Costos fijos.....	147
7.3.2. Costos variables .....	148
7.3.3. Depreciación de activos fijos .....	149
7.3.4. Amortización de activos diferidos.....	149
7.3.5. Costo unitario del producto.....	150
7.3.5.1. Costo unitario presentación 1 .....	150
7.3.5.2. Costo unitario presentación 2.....	151

7.4. Estimación de ingresos.....	153
7.5. Determinación de utilidades .....	153
7.6. Evaluación Financiera del proyecto.....	155
7.6.2. Flujo de caja.....	155
7.6.3. Indicadores financieros de rentabilidad.....	157

## **CAPITULO VIII**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

8.1. Conclusiones.....	159
8.2. Recomendaciones.....	162

### **BIBLIOGRAFIA**

## Índice de Tablas

Tabla II - 1. Acciones de un proceso.....	30
Tabla III - 1. Variedad de mieles.....	38
Tabla III - 2. Temporadas de cosecha.....	40
Tabla III - 3. Rendimiento promedio por zona.....	41
Tabla III - 4. Rendimiento promedio anual.....	41
Tabla III - 5. Producción total de miel de abeja.....	42
Tabla III - 6. Parámetros fisicoquímicos de la miel.....	48
Tabla III - 7. Herramientas y equipos en la producción de miel. ....	50
Tabla III - 8. Precio de los productos de la FRAGCH.....	54
Tabla IV - 1. Ofertas de mieles por departamento.....	63
Tabla IV - 2. Bolivia: hogares según departamento y tipo de hogar, 2011-2021 .....	67
Tabla IV - 3. Hogares de acuerdo a la población de estudio (familias) .....	68
Tabla IV - 4. Población de estudio (familias).....	69
Tabla IV - 5. Población que consume Miel de Abeja (en número de familias).....	72
Tabla IV - 6. Demanda anual de miel de abeja (en kg).....	73
Tabla IV - 7. Criterio de los mínimos cuadrados.....	76
Tabla IV - 8. Proyección de la demanda (en kg/año).....	77
Tabla IV - 9. Mercado Potencial (en kg/año) .....	78
Tabla IV - 10. Presentaciones del producto.....	79
Tabla IV - 11. Dimensiones de las presentaciones .....	80
Tabla IV - 12. Mercado Potencial (en kg/año) .....	87



Tabla V - 1. Cantidad de miel procesada por año en función a la capacidad.....	89
Tabla V - 2. Demanda proyecta de miel (kg/año).....	90
Tabla V - 3. Factores críticos.....	93
Tabla V - 4. Factores objetivos en miles de Bs.....	94
Tabla V - 5. Factores subjetivos.....	95
Tabla V - 6. Evaluación de los factores subjetivos de acuerdo a los municipios .....	95
Tabla VI - 1. Composición nutricional.....	100
Tabla VI - 2. Factores de decisión .....	104
Tabla VI - 3. Selección de proceso .....	105
Tabla VI - 4. Tabla resumen del balance de masa.....	112
Tabla VI - 5. Especificación de los equipos .....	116
Tabla VI - 6. Superficies de las áreas de la planta .....	121
Tabla VI - 7. Tabla de valor de proximidad.....	122
Tabla VI - 8. Identificación de Actividades.....	124
Tabla VI - 9. Producción anual de acuerdo a las capacidades de la planta (Kg/año)	132
Tabla VI - 10. Requerimiento de materia prima (kg/año).....	132
Tabla VI - 11. Requerimiento de insumo (unidades/año) .....	132
Tabla VI - 12. Energía requerida para producción.....	133
Tabla VI - 13. Requerimiento de Energía eléctrica.....	134
Tabla VI - 14. Requerimiento de agua en producción .....	135
Tabla VI - 15. Requerimiento de GLP .....	136
Tabla VII - 1. Inversión en terreno.....	141
Tabla VII - 2. Inversión en equipos .....	141

Tabla VII - 3. Inversión en vehículo .....	142
Tabla VII - 4. Inversión en instrumentos de laboratorio .....	142
Tabla VII - 5. Inversión en muebles y enseres .....	143
Tabla VII - 6. Inversión en activos diferidos.....	143
Tabla VII - 7. Inversión total.....	144
Tabla VII - 8. Condiciones del financiamiento.....	145
Tabla VII - 9. Amortización del crédito (en Bs).....	146
Tabla VII - 10. Costos Fijos (en Bs) .....	147
Tabla VII - 11. Costos variables (en Bs).....	148
Tabla VII - 12. Depreciación de activos fijos (en Bs).....	149
Tabla VII - 13. Determinación del costo unitario P1 (Bs/unid).....	150
Tabla VII - 14. Determinación del Precio de P1 (Bs/unid).....	151
Tabla VII - 15. Determinación del costo unitario P2 (Bs/unid).....	152
Tabla VII - 16. Determinación del Precio de P2 (Bs/unid).....	152
Tabla VII - 17. Ingresos Totales (Bs).....	153
Tabla VII - 18. Estado de pérdidas y ganancias .....	154
Tabla VII - 19. Flujo de caja del proyecto.....	155
Tabla VII - 20. Indicadores financieros de rentabilidad.....	157

## Índice de figuras

Figura 1 - 1: Árbol de problemas .....	7
Figura 1 - 2: Árbol de Soluciones.....	8
Figura 2 - 1: Representación de un proceso.....	26
Figura 2 - 2: Etapas del estudio de método .....	29
Figura 3 - 1. Mujer apícola de la región.....	36
Figura 3 - 2. Zonas topográficas del Gran Chaco.....	37
Figura 3 - 3. Equipo de protección personal (EPP) o traje de apicultor .....	43
Figura 3 - 4. Cosecha en la región chaqueña.....	44
Figura 3 - 5. Flujograma de la Cosecha .....	45
Figura 3 - 6. Flujograma de la Extracción.....	47
Figura 3 - 7. Flujograma del Acopio.....	49
Figura 3 - 9. Cursograma Analítico del proceso de extracción de miel.....	53
Figura 4 - 1. La miel.....	58
Figura 4 - 2. Producción de miel por país .....	60
Figura 4 - 3. Producción de miel en Bolivia (Ton).....	61
Figura 4 - 4. Competidores informales .....	62
Figura 4 - 5. Segmentación Geográfica .....	74
Figura 4 - 6. Diseño gráfico del producto .....	80
Figura 4 - 7. Imagen promocional de la miel de abeja.....	82
Figura 4 - 8. Ejemplo de publicación en plataformas digitales .....	83
Figura 4 - 9. Post de concientización sobre las abejas .....	84

Figura 5 - 1. Macrolocalización: provincia Gran Chaco.....	92
Figura 5 - 2. Microlocalización: Municipio de Villamontes .....	96
Figura 5 - 3. Ubicación de la planta.....	98
Figura 6 - 1. Diagrama de flujo del procesamiento de miel .....	106
Figura 6 - 2. Distribución de la línea para el procesamiento de la miel .....	120
Figura 6 - 3. Tabla relacional de actividades.....	123
Figura 6 - 4. Diagrama relacional de recorrido .....	124
Figura 6 - 5. Diagrama Relacional de espacios .....	125
Figura 6 - 6. Disposición ideal .....	126
Figura 6 - 7. Lay Out de la planta procesadora de miel.....	127
Figura 6 - 8. Organigrama de la planta procesadora de miel .....	138

## Índice de anexos

Anexo 1: Proyección del número de hogares en el departamento de Santa Cruz y Tarija.....	
Anexo 2: Resultados y análisis de la encuesta.....	
Anexo 3: Manual de procedimiento de aceptación de la materia prima.....	
Anexo 4: Manual de procedimiento del procesamiento de miel de abeja.....	
Anexo 5: Ficha técnica de la maquinaria.....	
Anexo 6: Planos adicionales de la infraestructura .....	
Anexo 7: Presupuesto por ítemes y general de la construcción de la planta procesadora de miel de abeja.....	
Anexo 8: Cotizaciones.....	
Anexo 9: Informe de ensayo de laboratorio de la miel de abeja.....	
Anexo 10: Fotografías referencia de la producción de miel en la región Gran Chaco.....	