

UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO
ÁREA DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
INGENIERÍA INDUSTRIAL



**PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA
PLANTA PROCESADORA DE PULPA DE COPOAZÚ PARA EL PARQUE
INDUSTRIAL DE ZOFRA – COBIJA**

Proyecto de Grado, Presentado Para Optar al Diploma Académico de
Licenciatura en Ingeniería Industrial

Postulante: Univ. Hamilton Adrien Sosa Cano

Tutor: Ing. Jimena Ponce Maldonado

Asesor: Ing. Ludwing R. Arcienega Baptista

Cobija – Pando – Bolivia

2012

DEDICATORIA

A mi esposa e hija por brindarme su amor, comprensión y ayudarme en los momentos difíciles.

A mis queridos padres por el amor y comprensión que me brindan, por su apoyo incondicional y por el gran esfuerzo que realizan para ser de mi una persona de bien.

A toda mi familia por haberme ayudado y acompañado siempre.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme fortaleza e iluminar mi vida y mi camino, para seguir adelante en mis objetivos y lograr alcanzarlos.

A mi Esposa Yahaira por brindarme su amor, comprensión y ayudarme en los momentos difíciles.

A mi hermosa hija Hillary Briyit de los Milagros por ser la luz que guía mi vida, darme alegría, amor y esperanza de continuar adelante.

A mis padres Roberto y Jenny por el amor que me brindan, por el gran esfuerzo que realizan, su infinita comprensión y su apoyo incondicional, a mi suegra Mirza por brindarme su apoyo incondicional.

A mi abuelita Benilda por el amor que me brinda, su apoyo incondicional y su infinita comprensión.

A mis hermanas Sillka, Verónica y Roberta por su ayuda, amistad y comprensión.

A la Zona Franca Comercial e Industrial de Cobija a través de su Director General Ejecutivo el C.N. DAEN Marcos Vidovic Kovac, por haberme abierto las puertas de esta institución y facilitado el desarrollo de mi proyecto.

A la Universidad por abrirme las puertas y cobijarme hasta la culminación de mis estudios.

A los docentes por sus consejos y enseñanzas, haciendo de mi una persona de bien.

A mi Tutora Ing. Jimena Ponce Maldonado, por su paciencia, tiempo, ayuda, aliento y recomendaciones oportunas para continuar adelante.

Y a todos mis amigos que me ayudaron y me apoyaron.

¡Muchas Gracias!

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO 1

ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO

1. ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO	1
1.1 ANTECEDENTES	1
1.2 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	4
1.2.1 Árbol de problema.....	4
1.2.2 Árbol de objetivo.....	5
1.3 ABORDAJE DE SOLUCIÓN	5
1.4 OBJETIVOS	6
1.4.1 Objetivo general	6
1.4.2 Objetivos específicos.....	6
1.5 METODOLOGÍA	6
1.6 JUSTIFICACIÓN	8
1.6.1 Justificación social	8
1.6.2 Justificación técnica	8
1.6.3 Justificación económica	8
1.7 PROMOTOR DEL PROYECTO	9
1.8 ALCANCE	10
1.8.1 Alcance geográfico.....	10
1.8.2 Alcance temporal.....	10
1.8.3 Alcance técnico	10

CAPÍTULO 2

MATERIA PRIMA, MATERIALES E INSUMOS

2. MATERIA PRIMA, MATERIALES E INSUMOS	11
---	----

2.1 INTRODUCCIÓN	11
2.2 MATERIA PRIMA.....	11
2.2.1 Origen.....	11
2.2.2 Descripción botánica de la planta de copoazú (Morfología).....	¡Error! Marcador no definido.12
2.2.3 Cualidades nutritivas	¡Error! Marcador no definido.13
2.2.4 Clasificación botánica	¡Error! Marcador no definido.13
2.2.5 Clima y suelo.....	¡Error! Marcador no definido.13
2.2.6 Métodos de propagación	14
2.2.7 Sistema de producción	14
2.2.8 Principales plagas y enfermedades.....	15
2.2.9 Cosecha y punto de corte	15
2.3 PERSPECTIVA SOBRE SU PROCESAMIENTO	16
2.3.1 Generalidades.....	16
2.3.2 Influencia de las actividades agronómicas y condiciones ambientales en la producción de materias primas para procesamiento	16
2.3.3 Manejo Post-cosecha y almacenamiento de frutas para su procesamiento.....	17
2.4 DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA	18
2.4.1 Materia prima disponible por gestión y porcentaje a utilizar.....	22
2.4.2 Costo de la materia prima.....	22
2.5 MATERIALES AUXILIARES Y SUMINISTRO DE FÁBRICA	23
2.5.1 Hipoclorito de sodio.....	23
2.5.2 Ácido cítrico.....	23
2.5.3 Benzoato de sodio	24
2.5.4 Materiales de empaque.....	26
2.6 SUMINISTRO DE FÁBRICA	27
2.6.1 Materiales de limpieza y mantenimiento	28
2.6.2 Ropa de trabajo.....	28
2.7 SERVICIOS GENERALES	28
2.7.1 Energía eléctrica.....	28
2.7.2 Iluminación.....	29

2.7.3 Tomacorrientes.....	29
2.7.4 Consumo de energía para los equipos.....	30
2.7.5 Agua.....	31
2.7.6 Combustible.....	32
2.8 CONCLUSIÓN.....	33

CAPÍTULO 3

ESTUDIO DE MERCADO

3. ESTUDIO DE MERCADO.....	34
3.1 INTRODUCCIÓN.....	34
3.1.1 El producto del proyecto.....	34
3.1.2 Usos y aplicaciones.....	34
3.1.3 Consumidores.....	35
3.2 ESTRUCTURA DEL MERCADO.....	35
3.3 FUENTES DE INFORMACIÓN.....	35
3.3.1 Consumidor final.....	35
3.3.2 Puntos de ventas.....	35
3.4 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO.....	36
3.5 METODOLOGÍA PARA LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO.....	36
3.6 IDENTIFICACIÓN DEL MERCADO CONSUMIDOR FINAL.....	37
3.6.1 Identificación geográfica del mercado consumidor.....	37
3.6.2 Proceso de muestreo.....	37
3.7 CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	39
3.8 ENCUESTAS AL CONSUMIDOR FINAL.....	41
3.9 ANÁLISIS DE DATOS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y PRESENTACIÓN DE CONCLUSIONES.....	41
3.9.1 Resultados de la encuesta a los consumidores.....	41
3.10 IDENTIFICACIÓN DEL MERCADO CONSUMIDOR INTERMEDIO.....	49
3.10.1 Selección de la muestra para puntos de venta.....	49
3.10.2 Determinación del tamaño de la muestra para los puntos de venta.....	50

3.10.3 Cálculo del tamaño de la muestra	50
3.10.4 Análisis de los datos e interpretación de los resultados y presentación de conclusiones	51
3.10.5 Resultados de la encuesta a intermediarios	51
3.11 CALCULO DE LA POBLACIÓN A OBJETO DE ESTUDIO	59
3.12 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA	60
3.13 ANÁLISIS DE LA OFERTA	61
3.13.1 Análisis de la oferta del mercado local	61
3.13.2 Características de los ofertantes	62
3.13.3 Análisis de precios de los ofertantes	62
3.14 DEMANDA EFECTIVA	63
3.15 ANÁLISIS DEL MERCADO NACIONAL	63
3.16 ANÁLISIS DEL MERCADO EXTERNO	64
3.16.1 Análisis de oportunidades	64
3.16.2 Países Proveedores	64
3.16.3 Comercialización y precios	65
3.16.4 Conclusiones y recomendaciones para futura exportaciones de pulpa de copoazú	66
3.17 SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DEL PRODUCTO	66
3.17.1 Medidas de promoción	67
3.17.2 Política del Producto	68
3.18 PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO	69
3.19 CONCLUSIÓN	69

CAPÍTULO 4

LOCALIZACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO

4. LOCALIZACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO	70
4.1 INTRODUCCIÓN	70
4.2 OBJETIVO DEL ESTUDIO DE LOCALIZACIÓN	70
4.3 ESTUDIO DE LOCALIZACIÓN	71
4.4 MACRO-LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	71

4.5 MICRO-LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	72
4.6 REQUERIMIENTO DE CONDICIONES LOCALES	73
4.6.1 Acceso a las zonas de producción	73
4.6.2 Disponibilidad de servicios básicos	73
4.6.3 Disponibilidad de mano de obra.....	74
4.6.4 Posibilidad de eliminación de los desechos líquidos y sólidos	74
4.6.5 Incentivos industriales.....	74
4.6.6 Restricciones ambientales	74
4.6.7 Costo de adquisición del terreno	74
4.6.8 Vías de comunicación	75
4.7 ANÁLISIS DE EMPLAZAMIENTO	75
4.7.1 Municipio de Cobija.....	75
4.7.2 Parque Industrial Amazónico.....	76
4.7.3 Porvenir	77
4.8 JUSTIFICACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO	78
4.9 PARQUE INDUSTRIAL AMAZÓNICO	79
4.9.1 Beneficios del parque industrial amazónico para los industriales.....	80
4.9.2 Pasos para el alquiler /o arrendamiento del terreno	82
4.10 CONCLUSIÓN.....	83

CAPÍTULO 5

CAPACIDAD DE PLANTA

5. CAPACIDAD DE PLANTA	84
5.1 INTRODUCCIÓN	84
5.1.1 Tamaño del mercado	85
5.1.2 Disponibilidad de materia prima	85
5.1.3 Disponibilidad financiera	86
5.1.4 Disponibilidad de tecnología requerida.....	86
5.1.5 Determinación de días hábiles de trabajo.....	86
5.2 CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN.....	87

5.2.1 Capacidad de producción mínima	87
5.2.2 Capacidad instalada de planta	88
5.2.3 Programa de producción	88
5.3 CONCLUSIÓN.....	89

CAPÍTULO 6

INGENIERÍA DEL PROYECTO

6. INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	90
6.1 INTRODUCCIÓN	90
6.2 TECNOLOGÍA Y MERCADO	90
6.2.1 Análisis de alternativas de tecnología	90
6.3 PROCESO PRODUCTIVO	91
6.4 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	92
6.4.1 Transporte a la planta	92
6.4.2 Recepción y pesado.....	93
6.4.3 Lavado	93
6.4.4 Quebrado y desfibrado	94
6.4.5 Despulpado.....	94
6.4.6 Aditivos	95
6.4.7 Mezclado y pasteurizado.....	95
6.4.8 Envasado y sellado.....	96
6.4.9 Almacenamiento.....	96
6.5 SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD	96
6.5.1 Directrices para la aplicación del sistema de análisis de peligros y de los puntos de control críticos (HACCP).....	97
6.5.2 Normas ISO.....	98
6.5.3 Control de calidad	98
6.6 BALANCE DE MASA.....	100
6.7 DIAGRAMA DE LAS OPERACIONES DEL PROCESO	101
6.8 MAQUINARIAS Y EQUIPOS	104

6.8.1	Recepción y Pesado.....	104
6.8.2	Lavado.....	105
6.8.3	Mesa de extracción de la pulpa	105
6.8.4	Despulpado.....	106
6.8.5	Tanque de procesos	106
6.8.6	Caldero	107
6.8.7	Envasadora de líquido	107
6.9	EQUIPOS PORTÁTILES.....	108
6.9.1	PH-metro	108
6.9.2	Refractómetro.....	108
6.10	ALMACENAMIENTO	108
6.10.1	Cámara frigorífica	108
6.11	EQUIPOS AUXILIARES.....	108
6.11.1	Equipo de laboratorio	109
6.11.2	Refrigeradora freezer de 500 Lts.....	109
6.11.3	Vehículo	109
6.11.4	Equipos de oficinas	109
6.12	ESTIMACIÓN DE COSTOS DE MÁQUINARIAS, EQUIPOS, MATERIALES AUXILIARES Y EQUIPOS DE OFICINA	110
6.13	DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA.....	111
6.14	LAY-OUT.....	113
6.15	SEGURIDAD INDUSTRIAL	113
6.15.1	Control sanitario del personal y de las instalaciones.....	114
6.15.2	Salud e higiene del personal.....	114
6.15.3	Limpieza y desinfección de las instalaciones.....	115
6.15.4	Riesgos comunes en una planta procesadora	115
6.15.5	Riesgos de las maquinarias y equipos	115
6.15.6	El ruido.....	115
6.15.7	La iluminación.....	116
6.15.8	Riesgos químicos.....	116
6.15.9	Resbalones, tropezones y caídas	116

6.15.10	Exposición a temperaturas elevadas.....	116
6.15.11	Incendios	117
6.16	OBRAS CIVILES.....	117
6.16.1	Área de administración.....	118
6.16.2	Área de producción	118
6.16.3	Tinglado para el lavado del copoazú.....	120
6.16.4	Instalación eléctrica.....	121
6.17	RESUMEN DE INVERSIÓN EN ACTIVOS FIJOS Y GASTOS GENERAL DE FABRICACIÓN	121
6.17.1	Inversión en activos fijos.....	121
6.17.2	Gastos generales de fabricación	122
6.18	CONCLUSIÓN.....	122

CAPÍTULO 7

ORGANIZACIÓN Y MANO DE OBRA

7.	ORGANIZACIÓN Y MANO DE OBRA.....	123
7.1	INTRODUCCIÓN	123
7.2	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	123
7.3	ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA.....	124
7.4	DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES	125
7.4.1	Gerente general	125
7.4.2	Secretaria.....	125
7.4.3	Departamento de administración.....	126
7.4.4	Departamento de producción y control de calidad.....	127
7.4.5	Departamento de comercialización	128
7.4.6	Encargado de adquisiciones y almacenes.....	128
7.4.7	Operador y ayudante	129
7.5	CAPTACIÓN DEL PERSONAL	129
7.5.1	Reclutamiento.....	130
7.5.2	Selección	130

7.5.3 Contratación	130
7.5.4 Inducción	131
7.6 REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA.....	131
7.6.1 Personal tecnico y de gestion	131
7.6.2 Personal operarios	131
7.7 SELECCIÓN DE LA MANO DE OBRA	131
7.7.1 Capacitación del personal.....	132
7.8 MANO DE OBRA DIRECTA	133
7.9 MANO DE OBRA INDIRECTA	133
7.10 COSTO DE LA MANO DE OBRA	134
7.10.1 Determinaciones de los días hábiles de trabajo.....	136
7.11 CONCLUSIÓN.....	139

CAPÍTULO 8

PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DEL PROYECTO

8. PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DEL PROYECTO	140
8.1 INTRODUCCIÓN	140
8.2 PLANIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES	140
8.3 ETAPA DE NEGOCIACIÓN	141
8.3.1 Gestión de financiamiento.....	141
8.3.2 Gestión legal.....	141
8.3.3 Diseño final	142
8.4 ETAPA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....	142
8.4.1 Construcción de obras civiles.....	142
8.4.2 Requerimiento de maquinaria y equipos	142
8.4.3 Montaje de maquinaria y equipos	142
8.4.4 Contratación del personal.....	142
8.4.5 Capacitación del personal.....	143
8.4.6 Organización de la producción y comercial	143
8.5 ETAPA DE PUESTA EN MARCHA	143

8.5.1 Verificación y ajustes	143
8.5.2 Inspección y aprobación.....	143
8.6 PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES	145
8.6.1 Diagrama de GANTT.....	145
8.7 ESTIMACIÓN DE COSTOS DIFERIDOS/INTANGIBLES DEL PROYECTO	147
8.8 CONCLUSIÓN.....	147

CAPÍTULO 9

EVALUACIÓN FINANCIERA

9. EVALUACIÓN FINANCIERA	148
9.1 INTRODUCCIÓN	148
9.2 COSTO TOTAL DE INVERSIÓN	148
9.2.1 Inversiones en activos fijos	148
9.2.2 Inversiones en activos nominales (activos intangibles)	149
9.3 ADMINISTRACIÓN FINANCIERA DEL CAPITAL DE TRABAJO	149
9.3.1 Capital neto de trabajo.....	150
9.3.2 Activos circulantes	150
9.3.3 Pasivos de corto plazo	150
9.3.4 Estructura de capital de trabajo política restrictiva	150
9.3.5 Política restrictiva.....	151
9.3.6 Inversión en capital de trabajo	151
9.4 FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO	151
9.4.1 Fuentes de financiamiento.....	151
9.4.2 Estructura de financiamiento.....	152
9.4.3 Crédito bancario y condiciones de financiamiento	152
9.4.4 Servicio a la deuda	153
9.5 PRESUPUESTO DE INGRESOS Y COSTOS	153
9.5.1 Ingresos por ventas.....	153
9.5.2 Depreciación.....	154
9.5.3 Costo total de producción.....	154

9.6 ESTRUCTURA DE LA EVALUACIÓN FINANCIERA	155
9.6.1 Estado de resultado.....	155
9.7 EVALUACIÓN DE LA RENTABILIDAD	157
9.7.1 Parámetros de rentabilidad.....	157
9.7.2 Valor actual neto (VAN).....	157
9.7.3 Tasa interna de retorno (TIR).....	157
9.7.4 Relación beneficio/ costo (B/C)	158
9.8 EVALUACIÓN FINANCIERA	158
9.8.1 Flujo neto de fondo del proyecto puro sin financiamiento.....	158
9.8.2 Flujo neto de fondo del proyecto con financiamiento.....	160
9.9 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	161
9.9.1 análisis de sensibilidad para la variable cantidad vendida	162
9.9.2 Análisis de sensibilidad para la variable precio de venta.....	164
9.9.3 Análisis de sensibilidad para la variable en la materia prima	166
9.9.4. Resumen del análisis de sensibilidad	168
9.10 CONCLUSIÓN.....	168

CAPÍTULO 10

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

10. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	170
10.1 INTRODUCCIÓN	170
10.2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO AMBIENTAL.....	171
10.2.1 Objetivo general	171
10.2.2 Objetivo específico.....	171
10.3 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL	171
10.3.1 Localización	171
10.3.2 Condiciones climáticas.....	172
10.4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	172
10.4.1 Descripción de la fase de estudio	172
10.4.2 Descripción de la fase de implementación.....	172

10.4.3 Descripción de la fase de operación y mantenimiento	172
10.4.4 Descripción de las actividades futuras y relacionadas	173
10.4.5 Determinación de parámetros ambientales	173
10.5 IDENTIFICACIÓN Y PONDERACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	173
10.5.1 Impacto alto.....	174
10.5.2 Impacto medio moderado.....	174
10.5.3 Impacto bajo.....	174
10.6 SITUACIÓN ESPECÍFICA DEL PROCESO PRODUCTIVO DEL PROYECTO	178
10.6.1 Residuos sólidos.....	178
10.6.2 Agua residual.....	178
10.6.3 Ruido	179
10.7 CATEGORIZACIÓN DEL PROYECTO	179
10.8 CONCLUSIÓN.....	180

CAPÍTULO 11

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	181
11.1 CONCLUSIONES	181
11.2 RECOMENDACIONES.....	183

CAPÍTULO 12

BIBLIOGRAFÍA

12. BIBLIAGRAFÍA	184
12.1 BIBLIOGRAFÍA	184
12.2 PAGINAS WEB	184

ANEXOS

ÍNDICE DE GRAFICAS

Grafico 3.1 Consumo de pulpa copoazú.....	42
Grafico 3.2 Características apreciadas del consumo de copoazú	43
Grafico 3.3 Cantidad de compra de pulpa de copoazú	44
Grafico 3.4 Consumo de pulpa de copoazú durante todo el año	45
Grafico 3.5 Preferencia de compra de pulpa de copoazú	46
Grafico 3.6 Cuanto pagaría en Bs. por la pulpa de copoazú en kg.....	47
Grafico 3.7 Lugares donde compraría la pulpa de copoazú	48
Grafico 3.8 Comercializa néctar o pulpa de copoazú	52
Grafico 3.9 Lugares de abastecimiento de pulpa de copoazú.....	53
Grafico 3.10 Opinión respecto al precio de la pulpa de copoazú	54
Grafico 3.11 Preferencia del consumidor al momento de comprar pulpa de fruta.....	55
Grafico 3.12 Razón por la cual no comercializan pulpa de copoazú.....	56
Grafico 3.13 Cuanto pagaría en Bs. por kg. de pulpa de copoazú.....	57
Grafico 3.14 Cuanto kg. estarían dispuestos a comprar de pulpa de copoazú.....	58
Grafico 3.15 Demanda proyectada de pulpa de copoazú	61
Grafico 4.16 Macro-Localización del proyecto, Mapa geográfico de Pando.....	72

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Árbol de problema	4
Figura 1.2 Árbol de objetivo	5
Figura 2.3 Mapa de Pando y sus Municipios productores de copoazú	19
Figura 2.4 Municipio de Gonzalo Moreno y comunidades productoras	20
Figura 3.5 Canales de distribución	67
Figura 4.6 Instalaciones de Zofra Cobija donde estará ubicado el Parque Industrial Amazónico (PIA)	79
Figura 4.7 Micro-Localización del proyecto Parque Industrial Amazónico	79
Figura 4.8 Instalaciones de Zofra Cobija, Parque Industrial Amazónico (PIA)	80
Figura 5.9 Factores que condicionan la capacidad de planta	85
Figura 6.10 Tratamiento post-cosecha, conservación y transformación de pulpa de fruta	91
Figura 6.11 Diagrama de flujo del proceso productivo	92
Figura 6.12 Balance de masa del proceso (Capacidad instalada de planta)	101
Figura 6.13 Diagrama de procesos	102
Figura 6.14 Cursograma sinóptico	103
Figura 6.15 Balanza digital	104
Figura 6.16 Piscina (Bateas).....	105
Figura 6.17 Plano general de la planta	112
Figura 7.18 Estructura orgánica de la empresa	124

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.1 Valor nutricional de 100 gr. de pulpa de copoazú.....	3
Cuadro 1.2 Matriz metodológica.....	7
Cuadro 2.3 Estacionalidad anual de los cultivos época de cosecha.....	16
Cuadro 2.4 Comunidades productoras intervenidas por el proyecto y materia prima disponible	21
Cuadro 2.5 Materia prima disponible por gestión y porcentaje a utilizar	22
Cuadro 2.6 Costo de la materia prima por gestión.....	22
Cuadro 2.7 Precio de hipoclorito de sodio (Expresado en \$us)	23
Cuadro 2.8 Cantidad de ácido cítrico a utilizar por gestión	24
Cuadro 2.9 Precio del ácido cítrico por gestión (Expresado en \$us)	24
Cuadro 2.10 Cantidad de benzoato de sodio a utilizar por gestión.....	25
Cuadro 2.11 Precio del benzoato de sodio por gestión (Expresado en \$us)	25
Cuadro 2.12 Precio del material de empaque (Expresado en \$us).....	26
Cuadro 2.13 Cantidad de rollo bobina de polietileno por gestión.....	26
Cuadro 2.14 Cantidad de bolsas de Polietileno por gestión.....	27
Cuadro 2.15 Costo de los rollos bobinas de polietileno por gestión (Expresado en \$us)	27
Cuadro 2.16 Resumen de costos de los materiales e insumos (Expresado en \$us).....	27
Cuadro 2.17 Consumo de energía eléctrica para la iluminación de la planta	29
Cuadro 2.18 Consumo y tarifario de energía eléctrica para la iluminación por año.....	29
Cuadro 2.19 Consumo de energía eléctrica de tomacorrientes	30
Cuadro 2.20 Consumo y tarifario de energía eléctrica de tomacorriente por año.....	30
Cuadro 2.21 Consumo de energía eléctrica para los equipos.....	30
Cuadro 2.22 Consumo y tarifario de energía eléctrica para los equipos por año.....	31
Cuadro 2.23 Consumo y costo total de energía eléctrica para la capacidad máxima instalada ...	31
Cuadro 2.24 Requerimiento de agua para la capacidad máxima instalada y áreas verdes	32
Cuadro 2.25 Dotación de agua para el personal.....	32
Cuadro 2.26 Requerimiento de agua en general	32
Cuadro 2.27 Costo de consumo de combustible (Expresado en \$us)	33

Cuadro 3.28 Metodología para la investigación de mercado	36
Cuadro 3.29 Estratificación de pobreza en Cobija.....	38
Cuadro 3.30 Consumo de pulpa de copoazú	42
Cuadro 3.31 Características apreciadas del consumo de copoazú	43
Cuadro 3.32 Cantidad de compra de pulpa de copoazú	44
Cuadro 3.33 Consumo de pulpa de copoazú durante todo el año	45
Cuadro 3.34 Preferencia de compra de pulpa de copoazú	46
Cuadro 3.35 Cuanto pagaría en Bs. por la pulpa de copoazú en kg.....	47
Cuadro 3.36 Lugares donde compraría la pulpa de copoazú	48
Cuadro 3.37 Establecimientos de ventas.....	49
Cuadro 3.38 Tamaño de la muestra en establecimientos de Ventas	51
Cuadro 3.39 Comercializa néctar o pulpa de copoazú	52
Cuadro 3.40 Lugares de abastecimiento de pulpa de copoazú.....	53
Cuadro 3.41 Opinión respecto al precio de la pulpa de copoazú	54
Cuadro 3.42 Preferencia del consumidor al momento de comprar pulpa de fruta.....	55
Cuadro 3.43 Razón por la cual no comercializan pulpa de copoazú.....	56
Cuadro 3.44 Cuanto pagaría en Bs. por kg. de pulpa de copoazú.....	57
Cuadro 3.45 Cuanto kg. estarían dispuestos a comprar de pulpa de copoazú.....	58
Cuadro 3.46 Población a objeto de estudio y tasa de crecimiento 2010	59
Cuadro 3.47 Proyección de la población sujeto a estudio.....	60
Cuadro 3.48 Proyección de la demanda de pulpa de copoazú	60
Cuadro 3.49 Precio de pulpa de copoazú en el mercado.....	62
Cuadro 3.50 Demanda efectiva y penetración en el mercado	63
Cuadro 3.51 Mercado del copoazú internacional.....	65
Cuadro 4.52 Análisis de los factores para la localización de la planta	78
Cuadro 5.53 Disponibilidad de materia prima	86
Cuadro 5.54 Días laborales /año	87
Cuadro 5.55 Programa de producción.....	88
Cuadro 6.56 Balanza digital (Expresado en \$us)	104
Cuadro 6.57 Piscinas (Bateas) (Expresado en \$us).....	105
Cuadro 6.58 Mesa de extracción de la pulpa (Expresado en \$us).....	106

Cuadro 6.59 Despulpador (Expresado en \$us).....	106
Cuadro 6.60 Tanque de procesos (Pasteurizador) (Expresado en \$us).....	107
Cuadro 6.61 Caldero a GLP (Expresado en \$us)	107
Cuadro 6.62 Envasadora de líquido (Expresado en \$us)	108
Cuadro 6.63 Estimación de costos de maquinarias y equipos (Expresados en \$us)	110
Cuadro 6.64 Costos de muebles y equipos de oficina (Expresados en \$us)	110
Cuadro 6.65 Costo de la Movilidad (Expresados en \$us).....	111
Cuadro 6.66 Costos de elementos para la seguridad en la planta (Expresados en \$us).....	117
Cuadro 6.67 Costo de la obra área administración (Expresado en \$us).....	118
Cuadro 6.68 Costo de la obra área de producción (Expresado en \$us).....	120
Cuadro 6.69 Costo de la obra tinglado (Expresado en \$us).....	120
Cuadro 6.70 Estimación de costo de obras civiles (Expresado en \$us)	120
Cuadro 6.71 Resumen de inversiones en activos fijos (Expresados en \$us).....	121
Cuadro 6.72 Resumen de gastos generales de fabricación (Expresados en \$us)	122
Cuadro 7.73 Escala de valores para la selección del personal	130
Cuadro 7.74 Nivel de instrucción del personal	132
Cuadro 7.75 Requerimiento de Mano de obra directa e indirecta para el proyecto	134
Cuadro 7.76 Porcentaje de aportes patronales y provisiones sociales.....	135
Cuadro 7.77 Bono de antigüedad	135
Cuadro 7.78 Días laborales /año	136
Cuadro 7.79 Planilla de sueldos y salarios por ítem (Expresado en (\$us)	137
Cuadro 7.80 Costo de la mano de obra (Expresado en \$us)	138
Cuadro 7.81 Costo de mano de obra directa e indirecta (Expresado en \$us).....	138
Cuadro 7.82 Resumen de costo de mano de obra directa e indirecta (Expresado en \$us).....	139
Cuadro 8.83 Actividades del plan de ejecución del proyecto	144
Cuadro 8.84 Diagrama de GANTT	146
Cuadro 8.85 Estimación de costos diferidos (Expresado en \$us)	147
Cuadro 9.86 Inversiones en activos fijos (Expresados en (\$us).....	149
Cuadro 9.87 Inversiones en activos nominales (activos intangibles) (Expresados en \$us)	149
Cuadro 9.88 Estructura del capital de trabajo	150
Cuadro 9.89 Calculo del capital de trabajo (Expresados en \$us).....	151

Cuadro 9.90 Estructura de la inversión del proyecto (Expresados en \$us).....	152
Cuadro 9.91 Amortización a la deuda (Expresado en \$us).....	153
Cuadro 9.92 Estimación de los ingresos por año	154
Cuadro 9.93 Cálculo de la depreciación anual de los activos fijos (Expresado en \$us)	154
Cuadro 9.94 Estimación del costo total de producción (Expresado en \$us).....	155
Cuadro 9.95 Estado de resultado del proyecto puro sin financiamiento (Expresado en \$us)....	156
Cuadro 9.96 Estado de resultado del proyecto con financiamiento (Expresado en \$us)	156
Cuadro 9.97 Flujo neto de fondo del proyecto puro sin financiamiento (Expresado en \$us)....	160
Cuadro 9.98 Flujo neto de fondo del proyecto con financiamiento (Expresado en \$us)	161
Cuadro 9.99 Análisis de sensibilidad para la variable cantidad vendida	162
Cuadro 9.100 Flujo de fondos del proyecto (decremento en la cantidad vendida) (Expresado en \$us)	163
Cuadro 9.101 Análisis de sensibilidad para la variable precio de venta	164
Cuadro 9.102 Flujo de fondos del proyecto (decremento en el precio de venta) (Expresado en \$us)	165
Cuadro 9.103 Análisis de sensibilidad para la variable en la materia prima	166
Cuadro 9.104 Flujo de fondos del proyecto (Incremento en el precio de la materia prima) (Expresado en \$us)	167
Cuadro 9.105 Resumen del análisis de sensibilidad	168
Cuadro 10.106 Formulario: Área de Impacto Potencial para el Proyecto	175
Cuadro 10.107 Resumen de impactos	177
Cuadro 10.108 Límites permisibles para descargas liquidas	179
Cuadro 10.109 Categorías de evaluación ambiental para proyectos de inversión	180

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto está enfocado en la implementación de una planta procesadora de pulpa pasteurizada de copoazú, como promotor e impulsor de este proyecto está la Zona Franca de Cobija con su Parque Industrial Amazónico y es donde se implementara este proyecto, en el sector agroindustrial que cuenta con infraestructura y goza de todos los servicios básicos para su funcionamiento.

Para llevar adelante este proyecto, se realizo un diagnostico de la materia prima en el departamento Pando; teniendo como resultado de los 6 municipios productores de copoazú tomados en cuenta para el proyecto con un total año de 357.411 kg. Siendo que para el primer año solo se utilizara el 42% del total de materia prima.

El estudio de mercado realizado mediante la metodología MAPIM, de dos poblaciones en estudio las cuales son: consumidor final y puntos de ventas; para determinar la demanda de consumo de pulpa de copoazú. Teniendo como resultado que el consumo de copoazú en la ciudad de Cobija es del 89%, es así que el primer año se tiene una demanda de 653.360 kg/año, con una penetración en el mercado del 8,4%.

Una vez obtenidos todos estos datos se determino la capacidad de planta y la localización con base al análisis de factores de ponderación cualitativos en el que se determino que la mejor alternativa para la instalación de la planta es el Parque Industrial Amazónico, ya que posee el mejor puntaje; posteriormente se realizo la ingeniería del proyecto, el cual nos determino la infraestructura necesaria, los procesos productivos los servicios y los costos incurridos en los equipos y activos fijos.

La estructura orgánica para la planta procesadora de pulpa pasteurizada de copoazú; así como también la mano de obra directa e indirecta necesaria, seguido de una planificación de actividades para la puesta en marcha del proyecto.

Realizado todo el estudio de factibilidad del proyecto para la implementación de una planta procesadora de pulpa de copoazú se llego a la conclusión de que el proyecto **es factible** con un VAN = 58.721\$us, TIR = 38%, B/C = 2,75 \$us, respecto al proyecto puro de aporte total propio

que presenta indicadores menos atractivos tales como: VAN = 47.115 \$us, TIR = 24%, B/C 1,28 \$us.

Después de haber realizado todo el análisis financiero se realizó un análisis de sensibilidad para determinar las variables más sensibles que puede existir en el proyecto; para el cual se realizó un incremento en el precio de la materia prima hasta un 51%, decremento en la cantidad vendida hasta un 14% y en un decremento en el precio de venta hasta un 14%. En el que se determinó que las dos últimas variables del proyecto son las más sensibles y se deben tratar de controlar para que estos no lleguen a un punto donde estos dejen de ser rentable.

Se realizó una evaluación de los impactos ambientales positivos y negativos que el proyecto puede ocasionar al medio ambiente, donde se concluyó que los impactos negativos que el proyecto puede causar, no son nada altos y pueden ser minimizados inclusive eliminados con medidas correctivas simples.

CAPÍTULO 1

ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO

1. ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1 ANTECEDENTES

El norte amazónico de Pando constituye la región más rica en productos forestales no maderables, estas son explotadas a mediana escala, como el Motacu, Sangre de Grado, Chuchuhuaso, Paquio, Cusi, Majo, Uña de Gato, Jatata, Copoazú, Asaí, Cacao Silvestre, Copaibo, Siringa, Castaña y Cayú, todos ellas como un potencial de aprovechamiento promocionado a través de diferentes programas de producción ecológica y biocomercio. Las especies forestales no maderables que corresponden a la llanura amazónica son abundantes y son aprovechadas por los pueblos originarios, cumpliendo una función importante en su economía de subsistencia y en sus prácticas y usos. Todos estos productos son potencialmente aprovechables respetando el medio ambiente en beneficio de la población local.¹

El copoazú *Theobroma grandiflorum* es una especie endémica de la Cuenca del Río Amazonas, muy semejante al Cacao por sus características biológicas y por su distribución en cuanto a hábitat natural, dado que ambas pertenecen a la misma familia y género taxonómico².

El copoazú se desarrolla naturalmente en las Llanuras del Amazonas, en alturas por debajo de los 800 msnm, con temperaturas por encima de los 24°C. En Bolivia, la planta se halla en estado silvestre en los bosques húmedos de Pando; por las condiciones climáticas requeridas por la especie, su cultivo es viable al norte de La Paz, centro y norte del Beni y en todo el territorio de Pando; es decir, en la misma zona que corresponde al aprovechamiento de Castaña y Cacao Silvestre.

A partir de 1995, con el apoyo de la ONG IPHAE se han introducido alrededor de 70.000 plantines, en aproximadamente 350 Ha de cultivos agroforestales en Riberalta, en Pando principalmente en los Municipios de Puerto Rico, Gonzalo Moreno y Filadelfia a través de la

¹Informe sobre desarrollo humano en Bolivia

²Diagnóstico de Ingredientes Naturales – PPNM

unidad de desarrollo productivo de la Prefectura de Pando, teniendo un registro exitoso en el municipio de Gonzalo Moreno. De manera independiente los agricultores han incrementado esta superficie, a partir de semillas provenientes en sus propios sembradíos. Se estima que en la actualidad la cantidad de plantas, de diferentes edades, sobrepasa las 100 mil en ambos departamentos, cuya producción se estima a partir del 2006 en más 120 Tm de fruta fresca por año.³

El fruto posee una pulpa de sabor y aroma muy propios de la especie. Sus usos están destinados a la producción de jugos, mermeladas néctares o pulpas, lácteos, confitería y cupulate (pasta de la semilla), este último es un producto semejante al cacao que ya es aprovechado por empresas alimenticias internacionales como una pasta similar al chocolate. La manteca de copozú también es utilizada en la industria cosmética como ingrediente para el tratamiento de la piel, además de una serie de productos en cremas y shampoo para el cabello.⁴

La cosecha se da entre los meses de enero a mayo, periodo en que los frutos maduran en la propia planta y caen por si solos cuando están completamente maduros y adecuados para su consumo; de donde son recogidos diariamente por los agricultores, lavados y comercializados de forma directa en el mercado local como fruta fresca.

Para el aprovechamiento del fruto, es necesario primeramente extraer las semillas de la pulpa de forma manual mediante el uso de tijeras, o bien mediante despulpadoras si el proceso es industrializado. El peso oscila entre 0.5 kg. y 2.5 kg.; donde el 45% corresponde a la cáscara, 37% es pulpa y 18% semilla. En términos de contenido de nutrientes, la semilla contiene 57% de grasa, 17% de proteína, 20% de carbohidratos y 23% de humedad; el resto es fibra.⁵

³ Diagnóstico de Ingredientes Naturales – PFNM

⁴ PNBS-FAN, 2007a, op. cit.

⁵ Diagnóstico de Ingredientes Naturales - PFNM

Cuadro 1.1
Valor nutricional de 100 gr. de pulpa de copoazú

Componentes	Cantidad
Humedad	81.31 g
PH	3.70 unid pH
Sólidos Totales	11%
Energía	72.00 cal.
Fibra cruda	0.50 g.
Pectina	390 mg
Azúcares totales	10.7 %
Azúcares reductores	3 g
Acidez	2.50 %
Proteínas	1.70 g
Aminoácidos	21.90 mg
Calcio	40.00 mg
Fosforo	310 mg
Hierro	2.60 mg
Vitamina B1	0.04 mg
Vitamina B2	0.04 mg
Vitamina C	65.00 mg
Niacina	0.50 mg

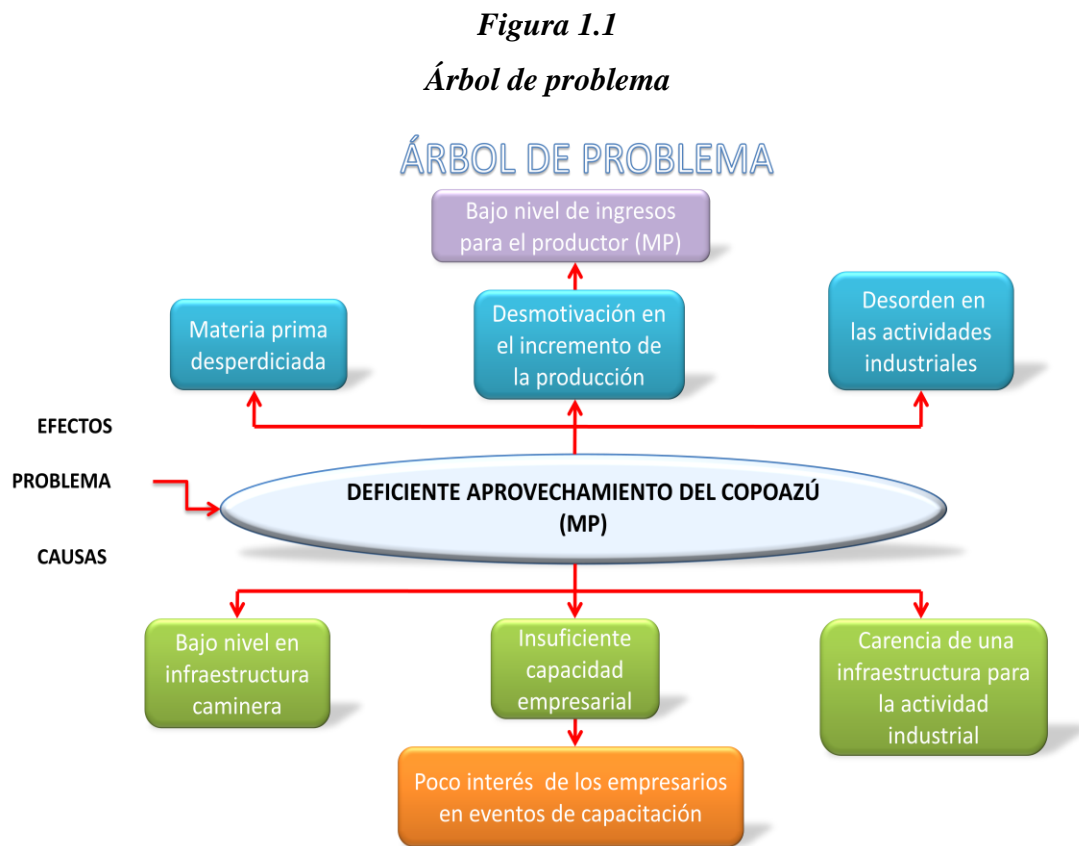
Fuente: Cooperativa Agrícola C.A.M.T.A. y el Tratado de Cooperación Amazónica

Actualmente en el mercado de Cobija se comercializa la pulpa de copoazú de manera artesanal, podemos mencionar que los proveedores de este producto son: micro mercado Mapinguary y la empresa Pichigo; cabe resaltar que ninguna de estos dos ofertantes tiene como actividad principal la producción y comercialización de pulpa de copoazú, también existen una serie de ofertantes informales en el mercado que solo aparecen cuando la fruta esta en época de cosecha.

1.2 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 Árbol de problema

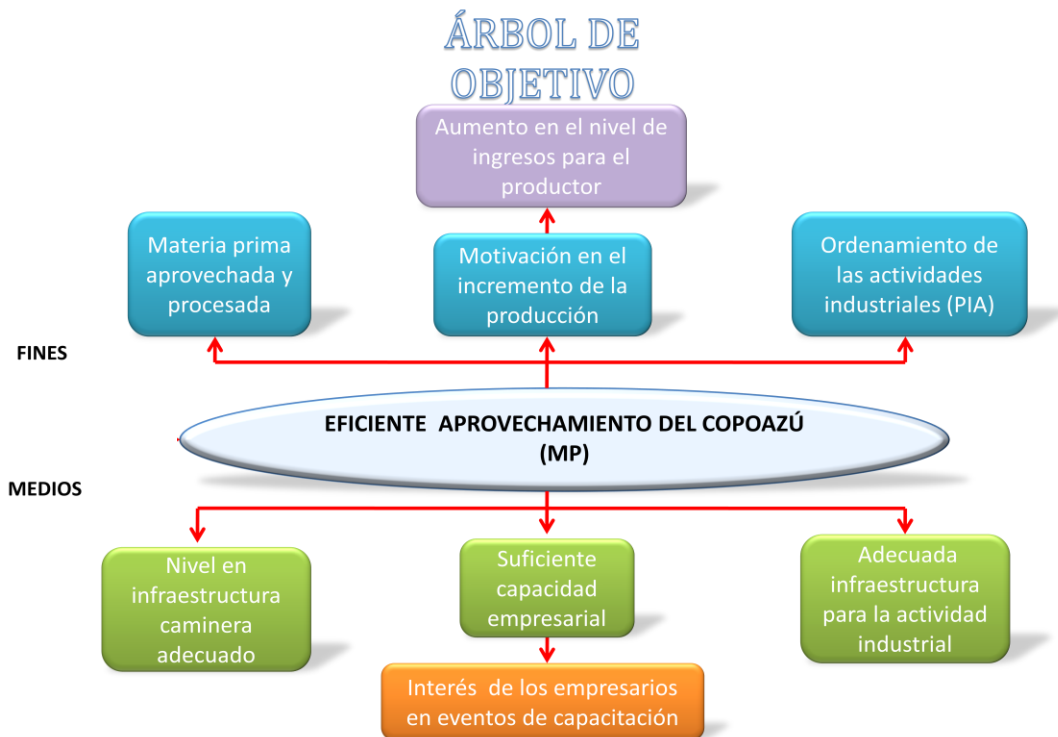
El problema central por el cual surge y se presenta el estudio de factibilidad para la implementación de la Planta procesadora de pulpa de copoazú se lo representa en un árbol de problema como puede verse en la figura 1.1



Fuente: Elaboración propia

1.2.2 Árbol de objetivo

Figura 1.2
Árbol de objetivo



Fuente: Elaboración propia

1.3 ABORDAJE DE SOLUCIÓN

El estudio de factibilidad servirá como base para la implementación de una planta procesadora de pulpa de copoazú. Esto abarcará el análisis de los clientes, la compra de suministros, análisis de mercado, proceso productivo, análisis económico y financiero, y otros puntos que se plantearán a medida que se realice el proyecto.

Para los diferentes puntos se usarán las siguientes herramientas: Investigación de mercados, Estadística, Planificación, Procesos industriales, Indicadores económicos, financiero y evaluación de proyectos, etc.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general

Realizar un estudio de factibilidad para la implementación de una planta procesadora de pulpa pasteurizada de copoazú para el Parque Industrial de Zofra – Cobija.

1.4.2 Objetivos específicos

- ❖ Determinar la producción actual de copoazú como materia prima en el departamento de Pando.
- ❖ Determinar la cantidad demandada del producto pulpa de copoazú a través de un estudio de mercado.
- ❖ Determinar el tamaño de la planta, volúmenes de producción y localización de la planta
- ❖ Determinar las operaciones para la producción de pulpa pasteurizada de copoazú.
- ❖ Determinar los costos en tecnología de maquinaria y equipos a emplearse en el proceso productivo
- ❖ Determinar los costos de operación que se utilizara dentro la planta
- ❖ Determinar la factibilidad económica y financiera del proyecto
- ❖ Realizar un análisis de sensibilidad
- ❖ Determinar el impacto ambiental que generara el proyecto

1.5 METODOLOGÍA

El plan de trabajo se divide en una secuencia de actividades desarrolladas para lograr los objetivos planteados y también es representado en una matriz metodológica, ver cuadro 1. 2

Cuadro 1.2
Matriz metodológica

Matriz Metodológica				
¿Qué? Objetivo	¿Dónde? Unidad de análisis	¿Quién? Fuente de información	¿Cómo? Técnicas de Análisis	¿Por qué? Resultado Esperado
Determinar la producción actual de copoazú	Evaluación, identificación de las zonas productoras	Primaria y secundaria	Observación, revisión utilizando el cuestionario	Establecer la cantidad actual de materia prima disponible
Determinar la cantidad demandada del producto pulpa pasteurizada de copoazú a través de un estudio de mercado	Mercado actual, consumidor intermedio y consumidor final	Primaria y secundaria	Encuesta y entrevista personal	Conocer la cantidad demanda del producto mediante el estudio de mercado
Determinar los volúmenes de producción, tamaño y localización de la planta	Requerimiento de los volúmenes de producción, tamaño, localización de planta	Secundaria	Revisión y observación	Conocer los volúmenes de producción, tamaño y localización de planta
Determinar las operaciones para la producción de pulpa pasteurizada de copoazú	Operaciones para la producción	Secundaria	Revisión y observación	Conocer las operaciones más adecuadas para la producción de pulpa pasteurizada de copoazú
Determinar los costos en tecnología de maquinaria y equipos a emplearse en el proceso productivo	Requerimiento de los costos en tecnología, maquinaria y equipos para el proceso productivo	Secundaria y primaria	Revisión y observación	Establecer y conocer costos en tecnología, maquinaria y equipos para el proceso productivo
Determinar los costos de operación que se utilizara dentro la planta	Requerimiento de recursos financieros, recursos humanos a emplear	Primaria y secundaria	Revisión y observación	Establecer y conocer los costos de operaciones dentro la planta
Realizar el análisis y la evaluación financiera del proyecto.	Análisis de los ingresos, egresos	Secundaria y primaria	Revisión, analizando flujo de fondos VAN, TIR, relación B/C y análisis de sensibilidad	Conocer la viabilidad económica financiera del proyecto
Determinar el impacto ambiental que generara el proyecto	Análisis de los impactos positivos y negativos	Primaria y secundaria	Revisión y observación	Establecer y conocer la categoría al cual pertenece el proyecto

Fuente: Elaboración propia

1.6 JUSTIFICACIÓN

1.6.1 Justificación social

El proyecto pretende brindar la posibilidad de desarrollo de la zonas productoras involucradas del departamento de Pando, debido a que esta actividad económica ligada a la producción de copoazú, permitirá mejorar el nivel de ingreso de los productores fuera de la época de Zafra de la Castaña. Del mismo modo se pretende fomentar la ampliación de las superficies cultivadas en la zona, a través de capacitación a los productores por medio de ONGs que se dedican a esta actividad como lo es CIPCA Pando y la IPHAE.

1.6.2 Justificación técnica

El proyecto utilizará como fuente de materia prima la producción de las plantaciones existente en las zonas. Es bueno hacer notar que el copoazú es una fruta que contiene componentes de gran contenido nutricional, pero no siempre la población tiene accesibilidad a su consumo por varias razones, una de las más importantes es la estacionalidad del producto, lo cual imposibilita el consumo de la fruta a lo largo de todo el año. Estos y otros factores obligan a buscar medios de optimizar el aprovechamiento de los recursos, a través de un proceso de transformación, lo cual es mucho más importante y más significativo.

1.6.3 Justificación económica

En el departamento Pando, la agroindustria representa innegablemente uno de los motores que sin duda alguna impulsaría el desarrollo económico de una región; pero conviene resaltar que no es únicamente la industria sino que el crecimiento de dicha industria impulse a su vez el desarrollo agropecuario, garantizándole mercado a la producción de frutas.⁶ Al mismo tiempo la agroindustria representa para el departamento Pando la oportunidad de sumar valor agregado a su producción de copoazú, porque no es lo mismo consumir o vender un producto en bruto, que hacer que este producto tenga un valor agregado más significativo.

Por lo anteriormente mencionado se justifica la realización de estudio de factibilidad del proyecto agroindustrial, el mismo que será llevado a un nivel de diseño final.

⁶www.ingredientesnaturales.html

1.7 PROMOTOR DEL PROYECTO

La Zona Franca Comercial e Industrial de Cobija (ZOFRA – COBIJA) es una entidad pública descentralizada, con personería jurídica de derecho público, patrimonio propio con autonomía de gestión administrativa, financiera, legal y técnica. Creada mediante Ley 571 del 12 de octubre de 1983, por el plazo de veinte años, con el objeto de impulsar el desarrollo económico y social del departamento Pando. A la fecha está bajo tuición del Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural.

Mediante Ley N° 1850 de 07 de abril de 1998 se amplía el plazo de vigencia de la Zona Franca Comercial e Industrial de Cobija, por veinte años, computables a partir de la fecha de la Ley.

Con el Decreto Supremo N° 20287 de 8 de junio de 1984 se aprueba el Reglamento de Funcionamiento de la Zona Franca Comercial e Industrial de la Ciudad de Cobija, con la finalidad de lograr su adecuado funcionamiento.

Posteriormente con el Decreto Supremo N° 25933 del 10 de octubre del año 2000 se aprueba el Nuevo Reglamento de Funcionamiento de la Zona Franca Comercial e Industrial de la ciudad de Cobija (R.F.Z.F.C.I.C.).⁷

De esta manera la Zona Franca a través del Área de Industria y medio Ambiente dependiente de la Unidad de Planificación de ZOFRA – COBIJA, está realizando el proyecto Parque Industrial Amazónico.

En base a un estudio de mercado realizado por la Consultora ECOSUR estableció que las cadenas productivas estratégicas para el departamento Pando, se encaminen hacia la industrialización, provocando que las empresas que se establezcan en los espacios del Parque Industrial incrementen sus niveles competitivos. Las cadenas productivas priorizadas han sido la de madera, castaña, goma e industrialización de productos como el Copoazú, Cacao, Azaí, Majo⁸.

⁷ Reglamento de Funcionamiento de la Zona Franca Comercial e Industrial de la Ciudad de Cobija. Decreto Supremo N° 25933 del 10 de octubre del año 2000

⁸ Consultora ECOSUR

Hasta la fecha existen empresas establecidas en Zofra Cobija, tal es el caso de la textilera, la planta procesadora de Majo y Asai, el aserradero de madera, la secadora de madera y la planta procesadora de asfalto que está en plena etapa de construcción.

En la actualidad el área de industria y medio ambiente está realizando con la ayuda de tesis y técnicos, Economista, Ing. Industriales e Ing. Químico proyectos tecnológicos y de inversión en base al estudio realizado por ECOSUR, para su banco de proyectos que le servirá como base para diseñar los sectores productivo local, a objeto de priorizar los rubros en base a una identificación de necesidades y apoyar con servicios profesionales y especializados a la producción de cadenas productivas con materias primas de la región, que permita orientar el diseño del parque industrial.

Actualmente estos proyectos están siendo encarados por un equipo de profesionales y técnicos multidisciplinario para ser presentado como proyecto donde exista una coparticipación de los productores, entidad ejecutora y privados, para llevarlos adelante y ejecutarlos en el Parque Industrial Amazónico de Zofra Cobija.

1.8 ALCANCE

1.8.1 Alcance geográfico

Con respecto al alcance geográfico del proyecto se tomará en cuenta el departamento de Pando, ya que se realizara un análisis de la materia prima del copozú existente. Para el estudio de mercado se enfocara en el área urbana de la ciudad de Cobija para determinar la demanda actual.

1.8.2 Alcance temporal

Dicho alcance está referido al tiempo de estudio del presente proyecto que contempla un análisis desde el año 2011 hasta las proyecciones o estimaciones que alcanzan al año 2016.

1.8.3 Alcance técnico

El estudio se enfocara en la viabilidad económica financiera, tecnológica, como también en el diseño y la implementación del mismo en el Parque Industrial de Zofra – Cobija.

CAPÍTULO 2

MATERIA PRIMA, MATERIALES E INSUMOS

2. MATERIA PRIMA, MATERIALES E INSUMOS

2.1 INTRODUCCIÓN

Existe una estrecha relación entre la necesidad de materia prima con la capacidad de la planta, su localización, la selección de tecnología y equipo.

En el presente capítulo se realizará una descripción cualitativa y cuantitativa de la materia prima y los materiales necesarios para el procesamiento del producto para el proyecto. Se realiza un análisis de las potencialidades agropecuarias de las zonas productoras y las perspectivas de su procesamiento. Por último, se define la correspondiente estimación de costos de materiales.

Primeramente, se describen todas las características relativas a materias primas, luego sobre los materiales auxiliares y suministros de fábrica y finalmente de los servicios, estimándose los costos correspondientes.

2.2 MATERIA PRIMA

Dentro de la materia prima se tiene al copoazú como fruta fresca, sobre el cual se hace un análisis botánico, físico y químico, también se diseñaran algunos lineamientos sobre su procesamiento.

2.2.1 Origen

El copoazú (*Theobroma grandiflorum*) es un fruto originario de la región amazónica, su nombre viene del término tupi guaraní "Cupuacu" que significa cacao grande, pertenece a la familia del cacao, rápidamente se esparció a lo largo de todas las regiones tropicales, se desarrolla naturalmente en alturas por debajo de los 800 msnm y donde la precipitación es constante, con temperaturas por encima de los 24°C. En Bolivia la planta se halla en estado silvestre en los

bosques húmedos de Pando; por las condiciones climáticas requeridas por la especie, su cultivo es viable al norte de La Paz, centro y norte del Beni y en todo el territorio de Pando.⁹

El árbol de copoazú tarda unos tres años en dar sus primeros frutos, hasta entonces requiere de un cuidado especial y del cobijo de la sombra para crecer con fuerza. El fruto posee una pulpa de sabor y aroma con una fragancia muy propia de la especie.

Su uso está destinado a la producción de jugos, mermeladas, néctares o pulpa, actualmente muy utilizados en la fabricación de productos lácteos o confitería. Hasta fines de los años ochenta su uso se limitaba a los grupos indígenas que habitan las selvas de Brasil y Venezuela principalmente; tanto como alimento así como producto medicinal para el tratamiento de diferentes dolencias estomacales, diarreas y fiebre. Su aprovechamiento se realizaba a partir de plantas silvestres y recién en la década de los noventa se registran plantaciones en escala comercial en Brasil y Bolivia.¹⁰

2.2.2 Descripción botánica de la planta de copoazú (Morfología)¹¹

En promedio el árbol mide 10 metros y en algunos casos alcanza 20 metros de altura, el tallo es rugoso y recto sus hojas son largas de más de 60 cm. presentan vellosidades en la cara interior, sus flores de color púrpura y blanco están unidas directamente al tronco. Pertenece a la familia Sterculiaceae, especie *theobroma grandiflorum*.

El fruto tiene características de baya, presenta una forma elipsoidal en algunos casos redonda, su peso oscila entre 0.5 kg y 2.5 kg, su altura varía entre 15 y 25 cm, su diámetro de 10 a 12 cm, la cascara es vellosa y de color marrón, su pulpa es blanca ligeramente amarillenta y espesa, tiene un gusto ácido levemente dulce y muy aromático, dentro del fruto hay aproximadamente 50 pepas. La recolección se realiza en el intervalo de Enero a Junio.



⁹ Diagnóstico de Ingredientes Naturales – PFNM

¹⁰ Diagnóstico de Ingredientes Naturales – PFNM

¹¹ Proyecto cultivo del copoazú Servicio Departamental de Desarrollo Agropecuario – Prefectura de Pando

2.2.3 Cualidades nutritivas

La acidez natural de la pulpa, así como el elevado nivel de pectina, son características importantes que favorecen la fabricación de néctares, gelatinas y dulces. Esta alta acidez natural posibilita también, la conservación del néctar por mayor tiempo durante el almacenamiento.

2.2.4 Clasificación botánica¹²

Tipo	: <i>Fanerógamas</i>
Sub-tipo	: <i>Angiospermas</i>
Clase	: <i>Dicotiledóneas</i>
Familia	: <i>Sterculiaceae</i>
Género	: <i>Theobroma</i>
Especie	: <i>Theobroma grandiflorum</i> . (Willd. Y Spreng). Schum.

2.2.5 Clima y suelo¹³

En cuanto a las condiciones ideales de clima y suelo la planta prospera mejor en regiones donde tienen temperaturas elevadas por encima de los 24°C. En estas condiciones la planta tiende a desarrollar y producir en corto tiempo; por otro lado la fructificación y maduración de la fruta se realiza mejor en dichas condiciones:

Las condiciones ecológicas para su cultivo son:

- ❖ Clima: temperatura: 24 °C a 29 °C
- ❖ Altitud: 200 m.s.n.m.
- ❖ Humedad Relativa: 85%
- ❖ Suelo: Textura-Arenoso.
- ❖ Drenaje: Con buena retención de agua y suelo profundo.
- ❖ Fertilidad: Con alto contenido de materia orgánica 3.5%

¹² Proyecto cultivo del copoazú Servicio Departamental de Desarrollo Agropecuario – Prefectura de Pando

¹³ Proyecto cultivo del copoazú Servicio Departamental de Desarrollo Agropecuario – Prefectura de Pando

2.2.6 Métodos de propagación¹⁴

La propagación puede ser efectuada por semillas o por vía asexual. Estos métodos no deben ser considerados alternativos, puesto que tienen objetivos diferentes. La propagación vegetativa es recomendada cuando la finalidad es propagar plantas con características altamente deseables.

Las semillas deben provenir de plantas con buena producción, porte bajo, frutos grandes y libres de plagas y enfermedades. Las semillas de copoazú originadas en un mismo fruto varían mucho en tamaño, forma, peso y contenido de humedad. Las más grandes y más pesadas son las que, generalmente producen plántulas más vigorosas, debiendo descartarse las semillas pequeñas y livianas. Este proceso de selección se debe efectuar después de completar la eliminación de la pulpa que envuelve las semillas. El número promedio de semillas despulpadas y preparadas es de 205 unidades por kilogramo.

2.2.7 Sistema de producción¹⁵

El copoazú como planta umbrofila, requiere de sombra en la fase de planta joven (durante el primer año), pero cuando adulta, la planta soporta sombra parcial. Esta característica posibilita su cultivo en áreas de bosque raleado o en asociación con otras especies arbóreas, en sistemas agroforestales con plátano y especies forestales. El cultivo en bosque raleado reduce costos en la preparación del terreno, pudiendo aprovecharse los bosques secundarios abandonados, de 5 o más años.

La densidad de plantación en bosque raleado está condicionada a la fertilidad del suelo, nivel de aplicación de fertilizantes y correctivos del suelo y forma de conducción (sistema de poda) de las plantas. Para plantas francas, sin podas de formación, en suelos de buena fertilidad, se recomienda sembrar a 7 m en tres bolillos, con 225 plantas/ha.

Cuando se trata de una plantación manejada, se planta cada 5 m en marco real, o tres bolillos, realizando podas de formación y aplicación de dolomita en fondo y cada año de 100 gr por planta en los pasillos, mas fertilizante triple 15 en una dosis de 100 gr por planta por año, teniéndose 400 a 430 plantas/ha.

¹⁴ Proyecto cultivo del copoazú Servicio Departamental de Desarrollo Agropecuario – Prefectura de Pando

¹⁵ Proyecto cultivo del copoazú Servicio Departamental de Desarrollo Agropecuario – Prefectura de Pando

La siembra se efectúa en hoyos de 40 cm, en las tres dimensiones: largo, ancho y profundidad. Se recomienda aplicar en fertilización de fondo, materia orgánica descompuesta, 200 gr de dolomita relación 3:1 y 100 gr de triple 15.

Las prácticas culturales más importantes son el control de malezas y las podas de formación y mantenimiento, cuando las plantas entran en producción. Las podas de formación permiten a la planta mantener un porte bajo. La poda de mantenimiento permite eliminar las ramas atacadas por enfermedades y las podas de producción que consisten en la poda Terminal de ramas laterales para permitir una mayor ramificación lateral y por lo tanto mayor fructificación.

La producción aumenta gradualmente con la edad de la planta, estabilizándose a partir de los 8 años, pudiendo alcanzar hasta 60 frutos por planta. La productividad depende mucho de la variedad, la fertilidad del suelo, el manejo de la plantación y la aplicación de fertilizantes.

2.2.8 Principales plagas y enfermedades¹⁶

Debido al escaso desarrollo de plantaciones, en el norte del país, no se detectan aun infecciones notables de enfermedades o ataques severos de plagas. La principal molestia reportada en el norte del país es la escoba de bruja, cuyo combate se realiza mediante podas sanitarias periódicas.

2.2.9 Cosecha y punto de corte¹⁷

La época de cosecha del Copoazú se da entre los meses de Enero a mediados de Junio, periodo en que los frutos maduran en la propia planta y caen por si solos cuando están completamente maduros y adecuados para su consumo; La operación de recolección se realiza preferentemente por la mañana son recogidos diariamente por los agricultores, lavados y comercializados de forma directa en el mercado local como fruta fresca.

El tratamiento pos-cosecha solamente incluye la limpieza superficial de los frutos para eliminar los residuos de tierra y restos vegetales adheridos. La extracción de la pulpa, para comercializar al natural debe realizarse en el plazo máximo de cinco días después de la cosecha, para no comprometer su calidad.

¹⁶ Proyecto cultivo del copoazú Servicio Departamental de Desarrollo Agropecuario – Prefectura de Pando

¹⁷ Proyecto cultivo del copoazú Servicio Departamental de Desarrollo Agropecuario – Prefectura de Pando

Cuadro 2.3***Estacionalidad anual de los cultivos época de cosecha***

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Copoazú												

Fuente: Elaboración propia

2.3 PERSPECTIVA SOBRE SU PROCESAMIENTO**2.3.1 Generalidades**

La creencia de nuestros predecesores de que las frutas que no son apropiadas para ser vendidas como fruta fresca deben ser usadas para producir frutas procesadas, no es correcta, ya que un producto frutícola elaborado de buena calidad no puede provenir de materia prima de baja calidad.

2.3.2 Influencia de las actividades agronómicas y condiciones ambientales en la producción de materias primas para procesamiento¹⁸

La calidad de la materia prima para el procesamiento del copoazú se ve influida por las condiciones ambientales durante el crecimiento de la planta.

En experiencias de campo se ha notado que una misma variedad cultivada en diferentes regiones suele variar en composición y sabor y que su calidad, color, aroma, varían también según diferentes estaciones del año.

El tipo de suelo sus reacciones inherentes y su contenido de humedad influyen en la composición química y en la calidad de las frutas tropicales.

El uso indiscriminado de algunos plaguicidas puede ocasionar la aparición de algunas coloraciones en los productos frutícolas elaborados y su uso excesivo puede incluso, producir metabolitos peligrosos y toxicidad, la cual no necesariamente se puede destruir durante un proceso térmico.

¹⁸ Manual agroindustrial de frutas

2.3.3 Manejo Post-cosecha y almacenamiento de frutas para su procesamiento¹⁹

La calidad de la pulpa natural se ve afectada muy marcadamente por la cantidad de tiempo transcurrido entre la cosecha y el procesamiento. Por ello se recomienda que el copoazú se transporte del huerto a la unidad de procesamiento, en el tiempo más corto posible, teniendo en cuenta que esta fruta se cosecha en un rango de temperatura de 24° a 29°C.

El efecto de la temperatura durante el transporte a la planta de procesamiento es de vital importancia, por ello el vehículo usado para el traslado de la fruta deberá estar bien ventilado. Es importante también considerar que la fruta del proyecto es muy susceptible a daños mecánicos durante el manejo post-cosecha que representa una de las mayores causas del deterioro de su calidad, la pérdida de sus características aromáticas y el desarrollo de olores indeseables; y paralelamente la pérdida de sus propiedades que la caracterizan.

Durante el procesamiento de frutas, es necesario efectuar el correspondiente almacenamiento ya que esto permite lograr los siguientes propósitos:

- Asegurarse de un flujo continuo de materia prima a la línea de procesamiento.
- Prolongar el tiempo de la estación de procesamiento.
- Madurar las frutas si no cumple los requisitos
- Almacenar materias primas durante periodos favorables de compra.

La temporada durante el almacenamiento debe ser plenamente controlada ya que este afecta el tiempo de almacenamiento de la fruta y de su calidad. El copoazú es muy susceptible a bajas temperaturas.

Al igual que muchas otras frutas tropicales el copoazú experimenta cambios químicos, nutricionales y en sus características organolépticas, principalmente el sabor, durante el termo procesamiento. Esto es debido a que varios compuestos químicos y los ingredientes responsables del sabor de esta fruta son termolábiles; de ahí que es importante buscar nuevos procesos y productos mediante los cuales pueda, lo más cerca posible, mantener las características nutricionales y organolépticas del copoazú como fruta fresca²⁰.

¹⁹ Manual agroindustrial de frutas

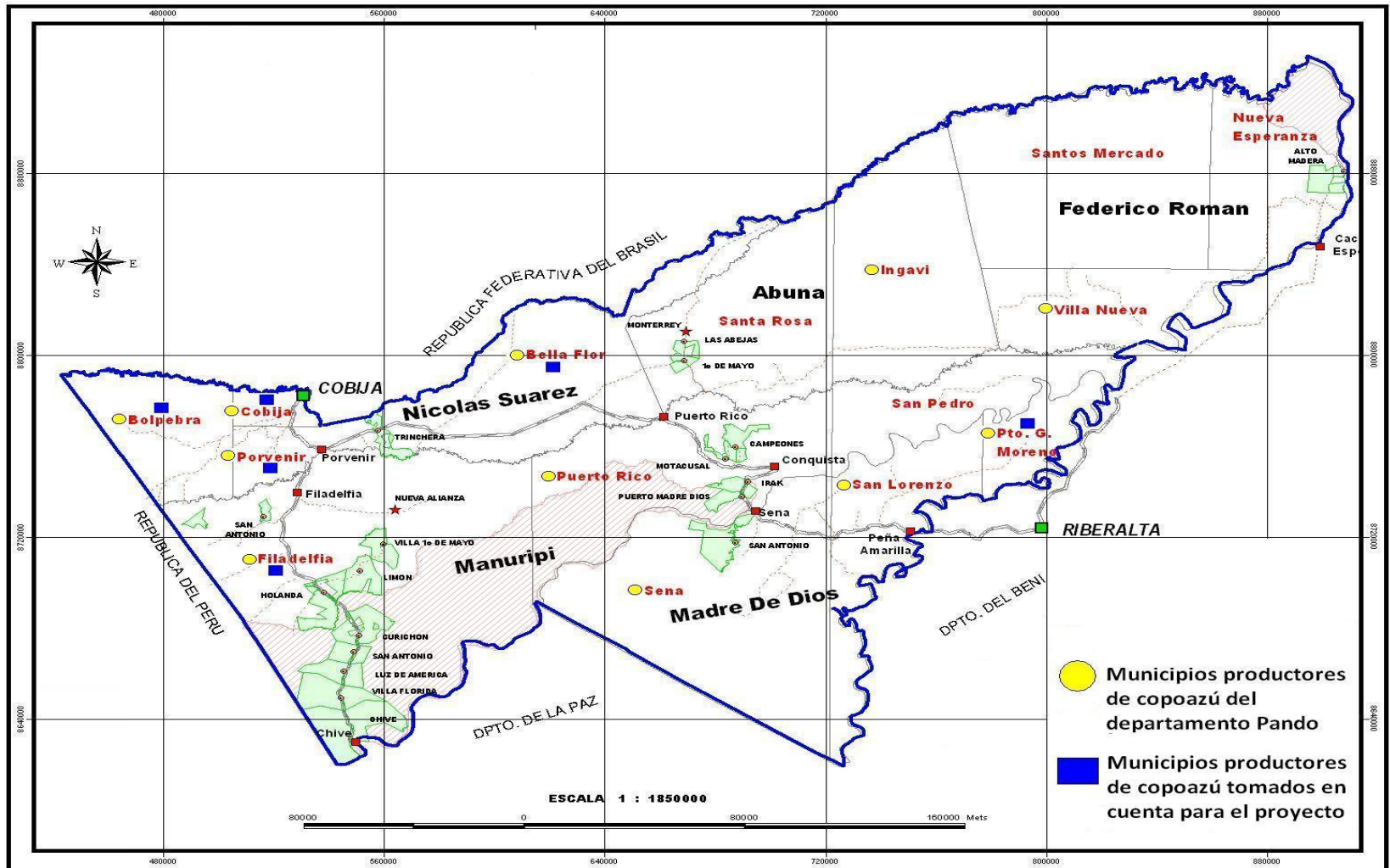
²⁰ Manual de conservación de frutas

2.4 DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA

La principal materia prima considerada en el presente proyecto es el copoazú, el abastecimiento de este fruto será de las comunidades más productoras del departamento de Pando, de acuerdo a información primaria y secundaria proporcionada por IPHAE y del (Plan de Desarrollo Departamental de Pando PDD 2011 - 2015), datos tomando de entrevistas a productores de copoazú que traen a la feria de Cobija para la venta. En el siguiente mapa se muestran los Municipios productores de copoazú del departamento con sus respectivas comunidades.

Figura 2.3

Mapa de Pando y sus Municipios productores de copoazú

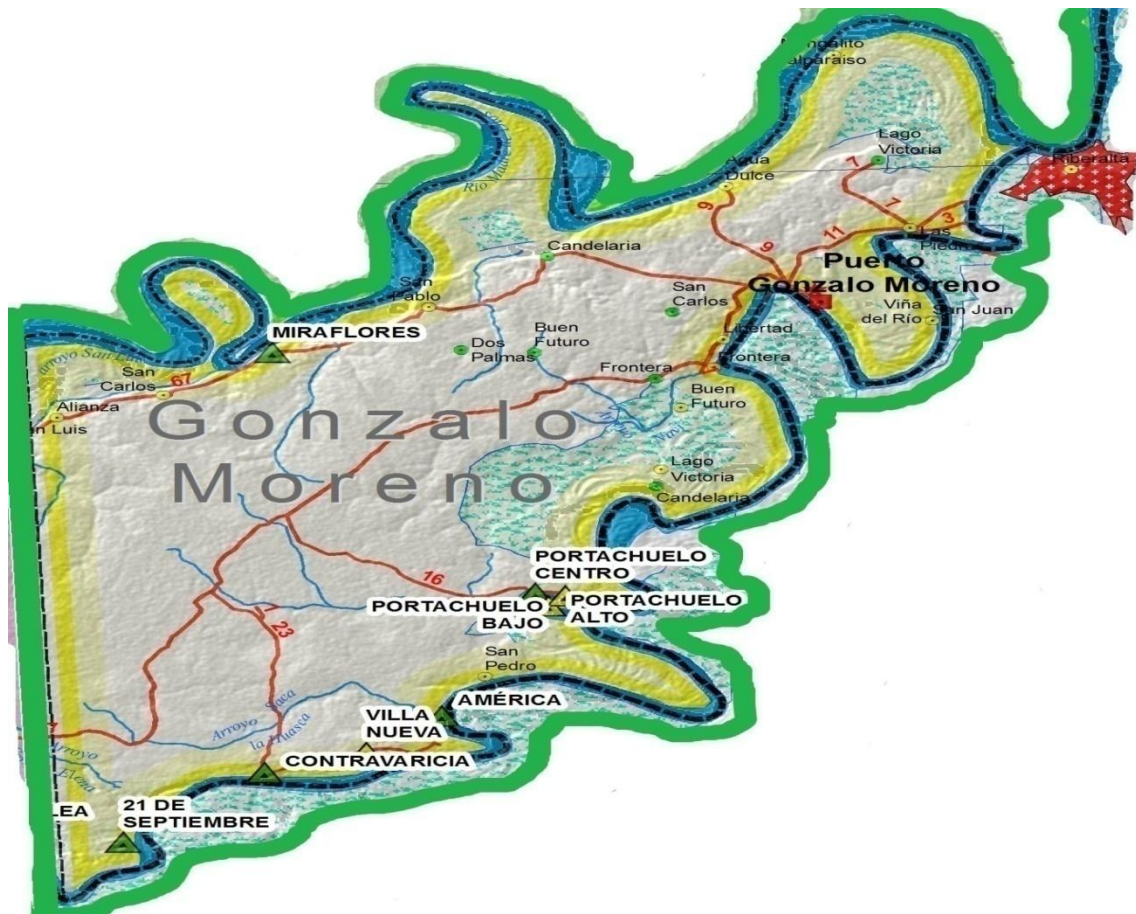


Fuente: Elaboración propia con base al mapa de PROMAB-HERENCIA

Los municipios productores de copoazú tomados en cuenta por el proyecto para los primeros años son seis, estos incrementaran su oferta de acuerdo al consumo (demanda) del mercado y al programa de producción por gestión.

En el siguiente mapa se muestra el Municipio de Gonzalo Moreno y sus comunidades productoras de copoazú.

Figura 2.4
Municipio de Gonzalo Moreno y comunidades productoras



Fuente: IPHAE

El cálculo de la materia prima se lo realizo tomando en cuenta la información de IPHAE, donde menciona que en una hectárea se puede cultivar 400 árboles de copoazú cuyo potencial de rendimiento es de 10 kilos de pulpa por árbol, lo que significa 4.000 kilos de pulpa por hectárea. En el siguiente cuadro se muestra la disponibilidad de materia prima.

Cuadro 2.4

Comunidades productoras intervenidas por el proyecto y materia prima disponible

Nº	Comunidades	Materia prima en kg. fruto	Materia prima en kg. pulpa
1	21 de Septiembre	10.697	3.958
2	Portachuelo Centro	13.395	4.956
3	Portachuelo Alto	10.662	3.945
4	Viña del Rio	10.773	3.986
5	San Carlos	13.330	4.932
6	Candelaria	15.386	5.693
7	Dos Palmas	13.473	4.985
8	Buen Futuro	14.349	5.309
9	América	8.362	3.094
10	Controversia	13.300	4.921
11	Miraflores	10.424	3.857
12	Agua Dulce	13.230	4.895
13	Lago Victoria	13.181	4.877
14	San Juan	11.595	4.290
15	Villa 1º de Mayo	15.927	5.893
16	Limón	15.943	5.899
17	Holanda	12.886	4.768
18	Curichon	14.835	5.489
19	San Antonio	10.822	4.004
20	Luz de América	10.751	3.978
21	Villa Florida	10.427	3.858
22	Chive	13.178	4.876
23	Porvenir	10.778	3.988
24	Trinchera	12.935	4.786
25	San Antonio	13.073	4.837
26	Bajo Virtudes	13.232	4.896
27	Vera Cruz	10.659	3.944
28	Tres Arroyo	10.457	3.869
29	Campo Ana	9.349	3.459
	Total	357.411	132.242

Fuente: Elaboración propia con base a datos de IPHAE, entrevistas a productores y PDD (2011 -2015)

2.4.1 Materia prima disponible por gestión y porcentaje a utilizar

Si bien existe materia prima en cantidad, hay que tomar en cuenta que las comunidades no nos venderán todo lo que producen, por razones que utilizan parte de su producción para auto consumo y (venta directa del fruto en el mercado).

En el cuadro siguiente se muestra la cantidad de materia prima disponible para los cinco años de análisis del proyecto y el porcentaje a utilizar por gestión.

Cuadro 2.5

Materia prima disponible por gestión y porcentaje a utilizar

Años	Materia prima disponible en kg. fruto	Porcentaje de materia prima a utilizar por gestión	Total materia prima a utilizar en kg. fruto por gestión
2012	357.411	42	148.919
2013	357.411	54	193.595
2014	357.411	62	223.378
2015	357.411	75	268.054
2016	357.411	83	297.838

Fuente: Elaboración propia con base al cuadro 2.4

2.4.2 Costo de la materia prima

El costo que se tiene por la materia prima es de acuerdo a consulta a los productores y a datos de IPHAE (1 kg de copoazú equivale a 2 Bs. y 0.29 \$us) de acuerdo al tipo de cambio del dólar 7 Bs. por dólar, en el cuadro 2.6 se detalla el costo de la materia prima.

Cuadro 2.6

Costo de la materia prima por gestión

Años	Materia prima a utilizar en kg fruto	Precio en Bs.	Precio en \$us.
2012	148.919	297.838	42.548
2013	193.595	387.190	55.313
2014	223.378	446.756	63.822
2015	268.054	536.108	76.587
2016	297.838	595.676	85.097

Fuente: Elaboración propia con base al cuadro 2.5, consulta productores de copoazú y a IPHAE

2.5 MATERIALES AUXILIARES Y SUMINISTRO DE FÁBRICA

Si bien los materiales industriales elaborados como el azúcar constituyen los insumos básicos en expansión en diversas industrias, el producto del proyecto no necesita, para su correspondiente elaboración. Pero aparte de la materia prima básica, el proyecto requiere de materiales auxiliares como: hipoclorito de sodio, ácido cítrico, benzoato de sodio, y materiales de empaque y entre los suministros de fábrica los materiales de limpieza y mantenimiento.

2.5.1 Hipoclorito de sodio²¹

En la etapa de lavado que se utiliza para la desinfección de la fruta, se utiliza agua clorada a razón de 6 partes por millón de cloro activo, utilizándose para tal fin hipoclorito de sodio al 13% de concentración en solución comercial. El agua de lavado se reforzara dos veces durante la jornada de 8 horas de proceso, añadiéndose en cada una 43 ml de hipoclorito de sodio por cada 100 litros de agua. Esta misma solución se utilizara para el lavado diario del equipo.

Cuadro 2.7

Precio de hipoclorito de sodio (Expresado en \$us)

Precio de hipoclorito de sodio = 1 \$us/L				
2012	2013	2014	2015	2016
23,32	26,66	30	33,3	33,3

Fuente: Elaboración propia con base a cotizaciones en el mercado

2.5.2 Ácido cítrico²²

El ácido cítrico o ácido ascórbico es un agente contra el oscurecimiento de los tejidos de las frutas para el caso de los jugos o mermeladas se utiliza para reducir la acidez o pH del producto la cual provoca una disminución en el desarrollo de los microorganismos.

Es un compuesto anhidro grado alimentario que se presenta en forma de polvo blanco y cristalino.

²¹ Manual agroindustrial de frutas

²² Manual agroindustrial de frutas

El ácido cítrico es usado como estabilizante de jugo concentrado, previene además la formación de sabores indeseables y baja el pH para evitar el crecimiento de microorganismos. En tal sentido es necesario que el producto tenga un pH adecuado que contribuya a la duración.

Para calcular la cantidad de ácido cítrico, al adicionar se procede a tomar una muestra del jugo o pulpa que estamos produciendo se mide el pH y se agrega la cantidad que se requiere de ácido cítrico para 1 Tm de jugo o pulpa concentrado de Copoazú es de 2.97 Kg de ácido cítrico.

Cuadro 2.8

Cantidad de ácido cítrico a utilizar por gestión

Detalle	Cantidad de pulpa (kg)					Acido cítrico (kg)				
	2012	2013	2014	2015	2016	2012	2013	2014	2015	2016
Total	55.100	71.630	82,650	99.180	110.200	163,6	212,7	245,5	294,6	327,3

Fuente: Elaboración propia, con base al programa de producción y a datos del manual de conservación de las frutas

El precio del Ácido Cítrico es de 1.25 \$us por Kilogramo de Ácido Cítrico, costos cotizados en el mercado.

Cuadro 2.9

Precio del ácido cítrico por gestión (Expresado en \$us)

Detalle	Precio del ácido cítrico por gestión				
	2012	2013	2014	2015	2016
Total	204,5	265,8	306,8	368,2	409,1

Fuente: Elaboración propia con base al cuadro 2.8

2.5.3 Benzoato de sodio²³

El principio activo del benzoato de sodio es el ácido benzoico no disociado y no el ion sodio. Las sales del ácido benzoico son fácilmente solubles en ácido y por esta razón se emplean la sal de sodio con preferencia al ácido.

²³ Manual agroindustrial de frutas

El porcentaje de benzoato de sodio que puede utilizarse en la conservación de alimentos estaba limitado en cierto tiempo por la pureza del alimento y el componente que debe ser empleada al 0.1%, pero en la actualidad puede emplearse más de esta cantidad, teniendo la precaución de que la etiqueta de los productos lleve una aclaración dando el porcentaje contenido en el producto.

El ácido benzoico ejerce una acción selectiva sobre los organismos, previniendo frecuentemente el crecimiento de levaduras y mohos.

De acuerdo a recomendaciones recibidas por personas entendidas en el rubro tal como se describe en el proceso de elaboración del capítulo de Ingeniería del Proyecto, se recomienda la aplicación de este preservante químico común, como lo es el benzoato de sodio con una concentración del 0.1% del peso total del producto, la aplicación se realizara en caliente.

Cuadro 2.10

Cantidad de benzoato de sodio a utilizar por gestión

Detalle	Cantidad de pulpa (kg)					Benzoato de sodio (kg)				
	Años	2012	2013	2014	2015	2016	2012	2013	2014	2015
Total	55.100	71.630	82.650	99.180	110.200	5,51	7,16	8,27	9,91	11,02

Fuente: Elaboración propia, con base al programa de producción y datos del manual de conservación de las frutas

Este producto se lo utilizara en el momento de la dilución donde será agregado en el tanque junto a los otros ingredientes. El precio del Benzoato de Sodio es de 2 \$us/Kg, este precio esta en base a cotizaciones en el mercado.

Cuadro 2.11

Precio del benzoato de sodio por gestión (Expresado en \$us)

Detalle	Precio del ácido cítrico por gestión				
	2012	2013	2014	2015	2016
Total	11,02	14,32	16,54	19,82	22,04

Fuente: Elaboración propia con base al cuadro 2.10

2.5.4 Materiales de empaque

El uso de envases en el país no está normalizado, por este motivo existe en el mercado productos de diferentes tipos, capacidades y de diferente calidad.

En cambio para el consumidor será necesario considerar el envasado, ya que las características organolépticas y la composición del producto no deberán ser alteradas por el material de envase.

En el mercado local existen diversidad de criterios respecto al material plástico que debe usarse para el envasado de los productos alimenticios, el material de empaque que se utilizara para el proyecto será la bobina tricapa para lácteos que es un polietileno de baja densidad (PEBD), debido a que los envases de polietileno protegen al jugo o pulpa de las sustancias químicas y físicas provenientes del ambiente exterior que pueda contaminar el producto.

Está formado por tres capas pegadas de PEBD con colores que evitan alteraciones que podrían ocurrir debido a las radiaciones ultravioletas, humedad y gases. Sin embargo, no se muestra el color existente dentro del envase, pero mediante este envase se garantiza la calidad del producto, además de prolongar su ciclo de vida.

En nuestro medio existen industrias nacionales que se dedican a la producción de envases con las características que el cliente requiera.

Cuadro 2.12

Precio del material de empaque (Expresado en \$us)

Tipo de Material	Peso del rollo Bobina	Cantidad Bol/Kg	Costo \$us/Kg
Bobina tricapa para jugos o pulpa	1kg.	900	3

Fuente: Elaboración propia con base a cotizaciones del Grupo “RAVI”

Cuadro 2.13

Cantidad de rollo bobina de polietileno por gestión

Detalle	Bobina tricapa en rollo				
	2012	2013	2014	2015	2016
Total	62	81	93	112	124

Fuente: Elaboración propia con base al cuadro 2.12

Cuadro 2.14**Cantidad de bolsas de Polietileno por gestión**

Detalle	Bolsa de polietileno				
Años	2012	2013	2014	2015	2016
Total	55.800	72.900	83.700	100.800	111.600

Fuente: Elaboración propia con base al cuadro 2.13

Cuadro 2.15**Costo de los rollos bobinas de polietileno por gestión (Expresado en \$us)**

Detalle	3 \$us/1kg bolsas de polietileno				
Años	2012	2013	2014	2015	2016
Total	186	243	279	336	372

Fuente: Elaboración propia con base al cuadro 2.12 y cuadro 2.13

Cuadro 2.16**Resumen de costos de los materiales e insumos (Expresado en \$us)**

Años	Hipoclorito de sodio	Acido cítrico	Benzoato de sodio	Material de empaque	Total materiales por gestión
2012	23,32	204,5	11,02	186	425
2013	26,66	265,8	14,32	243	550
2014	30	306,8	16,54	279	632
2015	33,3	368,2	19,82	336	757
2016	33,3	409,1	22,04	372	836

Fuente: Elaboración propia en base a los cuadros 2.7, 2.9, 2.11 y 2.15

2.6 SUMINISTRO DE FÁBRICA

Los suministros de fábrica se refieren a los materiales de limpieza, mantenimiento y ropa de trabajo, necesarios para asegurar el normal funcionamiento de la planta en condiciones lo mas óptimas posibles.

2.6.1 Materiales de limpieza y mantenimiento

Como el objetivo de la planta agroindustrial es elaborar productos alimenticios se considera de vital importancia la limpieza de los ambientes de trabajo, los materiales, los equipos y otros, que directa o indirectamente participan en el proceso de producción; para el mismo se necesitan mangueras, paños, escobas, escobillones, agentes de limpieza, esponjas y otros, que serán utilizados para la limpieza general de toda la planta.

2.6.2 Ropa de trabajo

La indumentaria requerida en la planta consiste en mandiles, guantes, barbijos, etc. La ropa de trabajo se considera un aspecto muy importante ya que de esto dependerá la higiene y calidad de los productos los costos de estos mismos se lo describe en el capítulo de ingeniería del proyecto.

2.7 SERVICIOS GENERALES

Las operaciones de elaboración de pulpa de frutas como los de cualquier planta industrial requieren de ciertos servicios y la estimación del consumo de dichos servicios es fundamental para identificar las fuentes de aprovisionamiento. Es cierto que una evaluación de los servicios necesarios solo se puede realizar tras el análisis y selección de la ubicación, la tecnología y la capacidad de planta, pero una evaluación general de estos aspectos constituye una parte necesaria del estudio de los insumos. Hechos los análisis se estima que los servicios necesarios para el buen funcionamiento de la planta son: Energía eléctrica, agua y combustibles.

2.7.1 Energía eléctrica

La planta precisara de energía eléctrica para la iluminación y el funcionamiento de los equipos. Al momento de la elaboración del presente estudio el consumo de energía eléctrica está directamente relacionado con la potencia instalada de la planta y del tiempo de funcionamiento, el cálculo es realizado para la capacidad máxima instalada de la planta.

El consumo de la energía eléctrica estará dirigido tanto al funcionamiento del equipo empleado, como para la iluminación total de la planta, en sus diferentes ambientes.

El costo de Kilowatt-hora, varía dependiendo de una tarifa residencial, general y industrial. Para la planta procesadora se considera la tarifa industrial de 0,67 Bs. kw/h, este costo es de acuerdo al tarifario de ENDE.

2.7.2 Iluminación

Se establece por norma en lo que concierne a industrias luminarias de 36 W contemplando además tres lámparas por luminaria, haciendo un total de 108 W por luminaria. En el siguiente cuadro muestra los requerimientos y costos de iluminación:

Cuadro 2.17

Consumo de energía eléctrica para la iluminación de la planta

Luminaria	Cantidad	Capacidad (Watts)	Horas uso (diario)	Consumo (Watts/día)	Consumo mes (Kw/h)
Luminaria de 3 focos	25	108	8	21.600	475

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 2.18

Consumo y tarifario de energía eléctrica para la iluminación por año

Ítem	Demanda energética	Tarifa de servicio ENDE (Bs/Kwh)	Consumo (Bs/mes)	Consumo (Bs/año)	Consumo (\$us/año)
Circuito de Iluminación	475	0,67	318,25	3.819	547

Fuente: Elaboración propia con base al cuadro 2,17 y consulta a ENDE

2.7.3 Tomacorrientes

A continuación se determina la demanda de consumo energético del circuito de tomacorrientes en función del número de tomacorrientes.

Cuadro 2.19

Consumo de energía eléctrica de tomacorrientes

Ítem	Cantidad	Capacidad (Watts)	Horas uso (diario)	Consumo (Watts/día)	Consumo (KWh/mes)
Computadoras	5	220	8	8.800	194
Tomacorriente	10	220	8	17.600	387
Total					581

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 2.20

Consumo y tarifario de energía eléctrica de tomacorriente por año

Ítem	Demanda Energética	Tarifa de servicio ENDE (Bs/Kwh)	Consumo Bs/mes	Consumo Bs/año	Consumo \$us/año
Circuito de Tomacorriente	581	0,67	389,27	4.671,24	669,23

Fuente: Elaboración propia con base al cuadro 2.19 y consulta a ENDE

2.7.4 Consumo de energía para los equipos

A continuación se determina la demanda de consumo para los equipos que se emplearan en el proceso productivo.

Cuadro 2.21

Consumo de energía eléctrica para los equipos

Ítem	Cantidad	Potencia Total (Kw)	Horas Uso (diario)	Consumo (Kwh/día)	Consumo (Kwh/mes)
Balanza electrónica	1	2,25	4	9	198
Despulpador	1	4,48	6	26,8	590
Empacadora de líquidos	1	3,73	8	29,8	656
Cámara frigorífica	1	11,19	24	268,5	8.055
Congeladoras	3	7.46	24	179	5.370
Total	7	29,11	68	513.1	14.869

Fuente: Elaboración propia con base a potencia de los equipos

Cuadro 2.22

Consumo y tarifario de energía eléctrica para los equipos por año

Ítem	Demanda Energética	Tarifa de servicio ENDE (Bs/Kwh)	Consumo Bs/mes	Consumo Bs/año	Consumo \$us/año
Equipos	14.869	0,67	9.962	119.544	17.127

Fuente: Elaboración propia con base al cuadro 2.21 y consulta a ENDE

Cuadro 2.23

Consumo y costo total de energía eléctrica para la capacidad máxima instalada

Ítem	Demanda energética kw/mes	Demanda energética kw/año	Tarifa de servicio ENDE (Bs/Kwh)	Consumo (Bs/mes)	Consumo (Bs/año)	Consumo (\$us/año)
Circuito de Iluminación	475	5700	0,67	318,25	3.819	547
Circuito de Tomacorriente	581	6972	0,67	389,27	4.671,24	669,23
Equipos	14.869	178.428	0,67	9.962	119.544	17.127
Total	15.925	191.100		10.669,52	123.363	18.343

Fuente: Elaboración propia con base en los cuadros 2.18, 2.20 y 2.22

La potencia instalada de la planta es de 191.100 Kw/año, sin embargo esta potencia instalada no será utilizada en su totalidad debido a que no todos los equipos funcionan el mismo número de horas, razón por la que se tiene un factor de carga que varía entre 0.5 – 0.7 Kw/hr según demanda de energía y para el proyecto se considera un 70% de la potencia instalada. Los datos mostrados en la tabla anterior fueron calculados considerando la capacidad máxima instalada.

2.7.5 Agua

La cantidad de agua para cubrir las necesidades de la planta (proceso de elaboración y servicios diversos) es considerable, por ello el Panque Industrial Amazónico proveerá el suministro de agua suficiente para el funcionamiento de la planta y necesidades del personal.

En el cuadro siguiente se detalla el requerimiento de agua para satisfacer todas las necesidades de la planta.

Cuadro 2.24

Requerimiento de agua para la capacidad máxima instalada y áreas verdes

Descripción	Cap. Instalada de Planta	Cap. de producción día		Dotación (Litros)	Unidad de dotación	Vol. demanda (L/día)	Vol. demanda (L/año)
		Cantidad	Unidad				
Área productiva	110.200	417	kg/día	2	L/kg	834	220.176
Área verde y limpieza		200	m ²	1	L/m ² .día	200	52.800

Fuente: Elaboración propia con base al Reglamento Nac. de Inst. Sanitarias y uso de caudal en el lavado de frutas

Cuadro 2.25

Dotación de agua para el personal

Descripción	Personal	L/hab.día	Vol. Demanda (L/día)	Vol. Demanda (L/año)
Personal de planta y administración	12	80	960	253.440

Fuente: Elaboración propia con base al Reglamento Nac. de Inst. Sanitaria

Cuadro 2.26

Requerimiento de agua en general

Detalle	Cantidad L/año	Cantidad m ³ /año
Área productiva	220.176	220,18
Área verde y limpieza	52.800	52,8
Personal de planta y administración	253.440	253,44
Total	526.416	526,42

Fuente: Elaboración propia con base a los cuadros 2.24 y 2.25

El cálculo de agua se realizó para la capacidad máxima instalada de la planta que es de 526,42 m³/año, es que se requiere por tratarse de una planta agro-industrial de alimento y se necesita bastante agua para los procesos y para la limpieza del ambiente de trabajo y del aseo del personal.

2.7.6 Combustible

Los equipos que necesitan son el área productiva y la movilidad que se encarga de compras de materias primas y de distribución de productos terminados. Los requerimientos y los costos que

implican su utilización se muestran en el cuadro 2.27, el mismo que ha sido calculado para el 100% de la producción.

Cuadro 2.27

Costo de consumo de combustible (Expresado en \$us)

Descripción	Unidad	Consumo diario	Consumo anual	Precio unitario	Costo total
Transporte y comercialización	Lts.	30	9,000	0.58	5,220
Área productiva (caldero) GLP	Unidad	1	150	3.26	489
Total					5.709

Fuente: Elaboración propia

2.8 CONCLUSIÓN

La producción total actual de los Municipios productores de copoazú en Pando tomados en cuenta para el proyecto es de 357.411, (Ver cuadro 2.4) para el primer año de producción se utilizara 148.919 kg/año que representa el 42% (Ver cuadro 2.5), estos serán adquiridos de las comunidades anteriormente mencionadas (Ver cuadro 2.4) a precio de 42.548 \$us/año (Ver cuadro 2.6).

El agua es uno de los elementos vitales en la planta, el cálculo se lo realizo para la capacidad máxima instalada que es de 526,42 m²/año, (Ver cuadro 2.26) es lo que se requerirá para satisfacer todas las necesidades de la empresa.

En cuanto a la electricidad, la planta tendrá una capacidad instalada de 191.100 kw/año, (Ver cuadro 2.23), llegando a utilizar solo el 70% de su capacidad por lo que no todos los equipos funcionan a la misma cantidad de hora, llegando a pagar 18.343 \$us/año, esto para la capacidad máxima instalada.

CAPÍTULO 3

ESTUDIO DE MERCADO

3. ESTUDIO DE MERCADO

3.1 INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se determina el tamaño del mercado y la composición de la demanda efectiva actual del mercado, a fin de estimar el grado de penetración en el mercado que puede alcanzar dentro de un espacio definido, durante un periodo de tiempo.

Finalmente, el estudio de mercado deberá exponer los canales de distribución acostumbrados para el tipo de bien o servicio que se desea colocar en el mercado.

3.1.1 El producto del proyecto

El proyecto contempla el procesamiento de pulpa pasteurizada congelada, el mismo que de acuerdo a su característica organoléptica y composición, será presentado en 1 kg. peso del producto, el envase será en bolsa de bobina tricapa para lácteos, este es un plástico de polietileno de baja densidad (PEBD). Contemplara el envase, fecha de elaboración, fecha de vencimiento, la marca del producto, así como todas las características que exige SENASAG para la obtención del registro sanitario.

3.1.2 Usos y aplicaciones²⁴

El componente principal del fruto de copoazú es la pulpa que se extrae de manera delicada, desde el aprovechamiento de la pulpa para el vino y el licor hasta su manteca que sirve de materia prima para dulces, chocolates y productos cosméticos.

El licor de copoazú es una bebida ecológica elaborada a partir de pulpa orgánica de copoazú, fruta de excelente aroma a flores y especies amazónico tropical. El vino de copoazú es elaborado por fermentación ecológica de la pulpa, bajo estrictas normas de calidad, intensificando su aroma y gusto exótico y natural.

²⁴ Instituto Boliviano de Comercio Exterior

La manteca vegetal de esta fruta es otro componente aprovechable que se obtiene a partir de las semillas que son sometidas a un proceso de fermentación, secado y prensado. Esta tiene aplicaciones en cremas, lociones para el cuidado de la piel y productos capilares.

La pulpa de copoazú tiene usos en la industria de los alimentos. Actualmente se emplea para preparar jugos, refrescos, helados, además de mermeladas.

3.1.3 Consumidores

Las frutas vienen a constituir fuentes de energía, razón por la cual las personas consume en cantidades considerables, desde este punto de vista los productos se pueden definir como un bien de consumo final, es considerado como un bien intermedio cuando la utilización va dirigida al mercado industrial, los cuales lo utilizan como materia prima o como insumos.

3.2 ESTRUCTURA DEL MERCADO

Haciendo un análisis de los consumidores y los ofertantes podemos decir que el mercado al cual va dirigido el producto, es un mercado en el que no existen productores de este tipo de bienes a escala industrial. Sin embargo se consideran muchos consumidores potenciales.

3.3 FUENTES DE INFORMACIÓN

Para la obtención de datos primarios se recurre a:

3.3.1 Consumidor final

Es el grupo que se refiere al sector que consume pulpa de frutas en diversas formas como ser en jugos, postres, cremas y otros.

3.3.2 Puntos de ventas

Los cuales pueden ser mercados, micro mercado, tiendas, ferias, pulperías, almacenes y otros, los cuales venden la pulpa al consumidor final.

3.4 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO

Los propósitos son los siguientes:

- Determinar la demanda del producto pulpa de copoazú en la ciudad de Cobija
- Determinar la preferencia del lugar de adquisición del producto para los consumidores
- Determinar a qué precio estarían dispuestos a pagar por el producto
- Determinar las formas usuales de consumo
- Determinar el hábito de compra si el producto estaría en el mercado durante todo el año

3.5 METODOLOGÍA PARA LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO

La metodología empleada en la investigación de mercado se lo representa en el cuadro siguiente.

Cuadro 3.28

Metodología para la investigación de mercado

MATRIZ DE LA PLANIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO (MAPIM) CONSUMIDOR FINAL						
Objetivo	Resultado esperado	Población	Variables	Métodos de colecta	Método de muestreo	Método estadístico
Determinar la cantidad demandada del producto pulpa pasteurizada de copoazú a través de un estudio de mercado	Conocer la cantidad demanda del producto mediante el estudio de mercado	Municipio de Cobija	Consumidor final	Entrevista	Estratificado	Probabilístico
MATRIZ DE LA PLANIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO (MAPIM) CONSUMIDOR INTERMEDIO						
Objetivo	Resultados esperado	Población	Variables	Métodos de colecta	Método de muestreo	Método estadístico
Determinar la cantidad demandada del producto pulpa pasteurizada de copoazú a través de un estudio de mercado	Conocer la cantidad demanda del producto mediante el estudio de mercado	Mercados, pulperías, ferias, almacenes y micro mercados	Consumidor intermedio	Entrevista	Estratificado	Probabilístico

Fuente: Elaboración propia

3.6 IDENTIFICACIÓN DEL MERCADO CONSUMIDOR FINAL

Resulta imposible conocer todas las necesidades que tiene cada individuo que se constituye en un consumidor potencial.

3.6.1 Identificación geográfica del mercado consumidor

El mercado elegido para el proyecto es el área Urbana de la ciudad de Cobija del departamento de Pando, por la concentración de los potenciales consumidores y el índice de crecimiento que este presenta.

3.6.2 Proceso de muestreo

El proceso de muestreo que se utilizara para el proyecto comprende cuatro pasos que se mencionan a continuación:

Paso 1: Definición de la población

La población se conceptúa como el total de elementos sobre el cual se quiere realizar una inferencia finita ya que la población es de 43.323 habitantes²⁵

Paso 2: Identificación del marco muestral

Es una lista de todas las unidades de muestreo disponibles para su selección en una etapa de proceso de muestreo. Para la identificación del marco muestral se utilizaron de referencia el siguiente dato:

- Condición de pobreza de la población urbana de Cobija en la cual se encuentra el resumen porcentual de pobres y no pobres

Con base a estos datos se realizo la estratificación final para la ciudad de Cobija, teniendo en cuenta que para el proyecto se consideró solamente el porcentaje de la población no pobre y la población urbana que se muestra en el cuadro 3.29

²⁵Datos del Instituto Nacional de Estadística INE, Proyecciones 2010

Cuadro 3.29

Estratificación de pobreza en Cobija

Población proyectada 2010	Población no pobre		Población pobre		
	Población con necesidades básicas satisfechas	Población en el umbral de pobreza	Pobreza Moderada	Indigente	Marginal
43.323	6.239	14.297	14.730	2.729	4

Fuente: INE, Proyecciones 2010

Paso 3: Método de la muestra utilizada

Existen dos tipos de procedimiento para determinar el tamaño de la muestra:

El método **probabilístico** es aquel en que cada uno de los elementos de la población tiene la misma oportunidad de ser elegido. El muestreo se hace mediante reglas de decisión matemática que no permite discreción al investigador o al entrevistador de campo.

- **Muestra Simple:** Cada miembro de la población tiene una probabilidad conocida e igual de que lo seleccionen.
- **Muestra Estratificada:** La población se divide en grupos que se excluyen mutuamente (como grupos de edad) y de cada grupo se extraen muestras al azar.
- **Muestra de Grupo:** La población se divide en grupos que se excluyen mutuamente y el investigador obtiene una muestra de los grupos que va a entrevistar.

El segundo es el muestreo **no probabilístico** en el que la elección de la muestra se basa en el criterio del investigador a cargo, por tanto no puede calcularse el error muestral que ha ocurrido.

Entre los métodos utilizados se tiene:

- **Muestra de Conveniencia:** El investigador selecciona a los miembros de la población más fáciles para obtener información de ellos.
- **Muestra de Criterio:** El investigador utiliza su criterio para seleccionar a los miembros de la población que son buenos prospectos para proporcionar una información exacta.
- **Muestra de Cuota:** El investigador encuentra un número prescrito de personas en cada una de varias categorías y la entrevista.

Para el proyecto se utilizará el muestreo probabilístico estratificado, puesto que es posible conocer el error muestral.

Paso 4: Selección del procedimiento específico mediante el cual se determina la muestra

a) Tamaño de la muestra para el consumidor final

Para este propósito se requieren los datos de la probabilidad de compra de los establecimientos, para lo cual se consideró una probabilidad de éxito del 50% y de fracaso 50% para efectos de cálculo.

3.7 CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

Para determinar el tamaño de la muestra se deben tomar en cuenta varios factores como la homogeneidad de la población analizada, siempre con el objetivo de que la muestra sea lo más representativa posible. El tamaño de la muestra depende del grado de confiabilidad que se pretende asignar a la muestra, que está íntimamente ligada a la asignación de recursos y a la disponibilidad de tiempo.

El tamaño de la muestra se calcula de dos formas diferentes, tomando en cuenta la cantidad de los elementos que contiene la población, puede ser finita o infinita.

Se entiende por población infinita a aquella que está compuesta por más de 500.000 elementos y es una población finita aquella que está integrada por menos de 500.000 elementos.

El universo o población, considerado para el proyecto es la suma de los siguientes: población estratificada con necesidades básicas satisfechas, población en el umbral de pobreza y pobreza moderada que es de 35.266 habitantes (Ver cuadro 3.29), consideradas según la proyección 2010 realizada por el INE, por tanto es una población finita.

Para una población que es finita, es decir, se conoce el total de la población y se desea saber cuántos del total se tiene que estudiar, la ecuación utilizada es:

$$n = \frac{k^2 * N * p * q}{e^2 * (N - 1) + k^2 * p * q} \quad (2.1)$$

En la que:

n = Tamaño de la muestra

N = Tamaño de la población

K = Valor correspondiente al 95% en una distribución normal es 1,96 (coeficiente de confianza)

p = Probabilidad de éxito

q = Probabilidad de fracaso (1-p)

e = Error muestral estándar de estimación (5%)

Para el cálculo se requieren los siguientes valores

1. Se elige el nivel de confianza con el que se va a trabajar, que es del 95 % para este nivel deseado, el número de desviación típica en la distribución normal equivale a 1.96
2. Se utiliza el dato de éxito $p = 50\%$ y fracaso $q = 50\%$
3. El error máximo que se acepta es de $e = 5\%$

Con los valores anteriormente analizados se realiza el cálculo del tamaño de la muestra.

$$n = \frac{1,96^2 * 35.266 * 0,50 * 0,50}{0,05^2 * (35.266 - 1) + 1,96^2 * 0,50 * 0,50} \quad (2.2)$$

$n = 345$ Encuestas

3.8 ENCUESTAS AL CONSUMIDOR FINAL

Está diseñada para que el consumidor final, nos pueda proporcionar datos y esta información nos permita la toma de decisiones, es así que la misma nos permitirá conocer el gusto, razones de compra, precio que están dispuestos a pagar, cantidad de consumo y otras variables que se requerirá para ver la factibilidad del proyecto.

3.9 ANÁLISIS DE DATOS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y PRESENTACIÓN DE CONCLUSIONES

Se aplicó un total de 345 encuestas, con todos los datos obtenidos se tabularon y codificaron; finalmente se realizó el procesamiento estadístico de la información utilizando el Excel obteniéndose los siguientes resultados y conclusiones.

3.9.1 Resultados de la encuesta a los consumidores

A continuación se muestran los resultados obtenidos mediante la encuesta a los consumidores finales. El análisis se realizó para cada pregunta, mostrando los resultados de respuestas de los encuestados en cuadros y gráficos que a continuación se explican detalladamente:

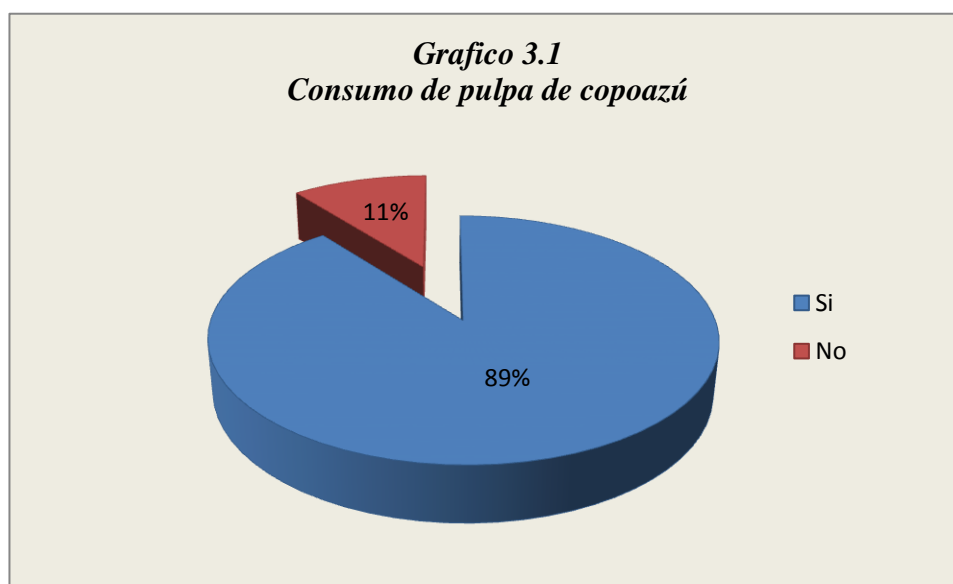
1) Consumo de pulpa de copoazú

La pulpa de copoazú es conocida por gran parte de la población, en el cuadro 3.30 y el gráfico 3.1 se muestra el alcance del consumo de pulpa de copoazú por parte de la población.

Cuadro 3.30
Consumo de pulpa de copoazú

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	307	89
No	38	11
Total	345	100

Fuente: Elaboración propia con base a encuestas realizadas



Fuente: Elaboración propia con base a encuestas realizadas

Del gráfico 3.1 y el cuadro 3.30 se puede apreciar que el 89% de la población consume pulpa de copoazú y un 11% no lo hace por alguna razón, este resultado es un segmento de mercado al cual el proyecto pretende ingresar, ganando de esta forma consumidores para el producto.

2) Características apreciadas del consumo de copoazú

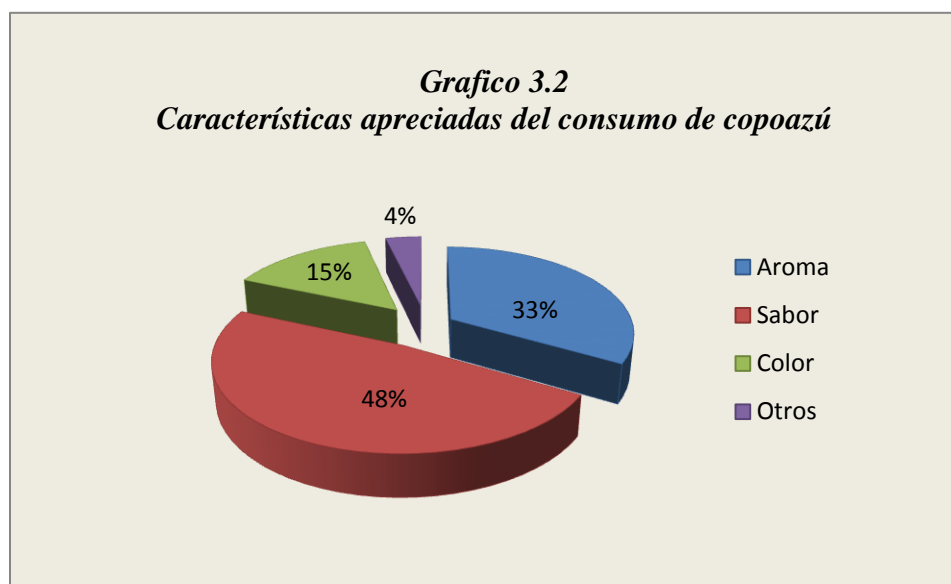
En el cuadro 3.31 y el grafico 3.2 se muestran las características más apreciadas del consumo de copoazú por la cual la población consume el producto.

Cuadro 3.31

Características apreciadas del consumo de copoazú

Características apreciadas	Frecuencia	Porcentaje
Aroma	114	33
Sabor	165	48
Color	52	15
Otros	14	4
Total	345	100

Fuente: Elaboración propia con base a encuestas



Fuente: Elaboración propia con base a encuestas

Del gráfico 3.2 y el cuadro 3.31 se puede observar que el 48% de la población aprecian el consumo del copoazú por su sabor y un 33% lo aprecian por su aroma, lo cual es importante para la calidad del producto del proyecto.

3) Cantidad de compra de pulpa de copoazú

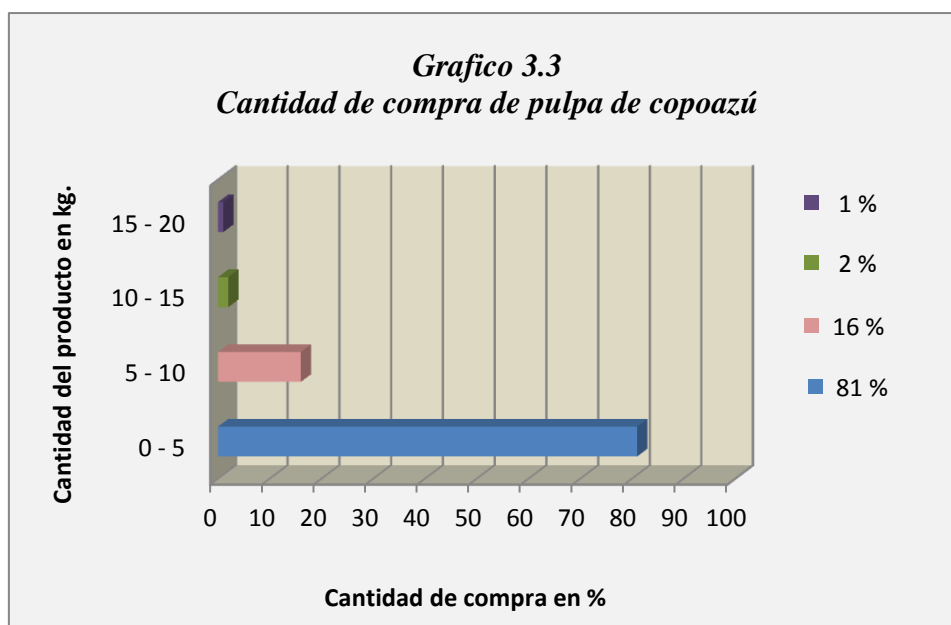
En el cuadro 3.32 y el grafico 3.3 se muestran las cantidades de compra de pulpa de copoazú.

Cuadro 3.32

Cantidad de compra de pulpa de copoazú

Cantidad kg	Frecuencia	Porcentaje
0 - 5	279	81
5 - 10	55	16
10 - 15	7	2
15 - 20	4	1
Total	345	100

Fuente: Elaboración propia con base a encuestas realizadas



Fuente: Elaboración propia con base a encuestas realizadas

Del grafico 3.3 y el cuadro 3.32 se puede observar que el 81% de la población compran pulpa de copoazú en cantidades de (0 kg. – 5 kg.), y un 16% compra de (5 kg. – 10 kg.), lo que significa que las personas consumen buena cantidad de pulpa de copoazú por semana, lo cual es importante para el proyecto.

4) Consumo de pulpa de copoazú durante todo el año

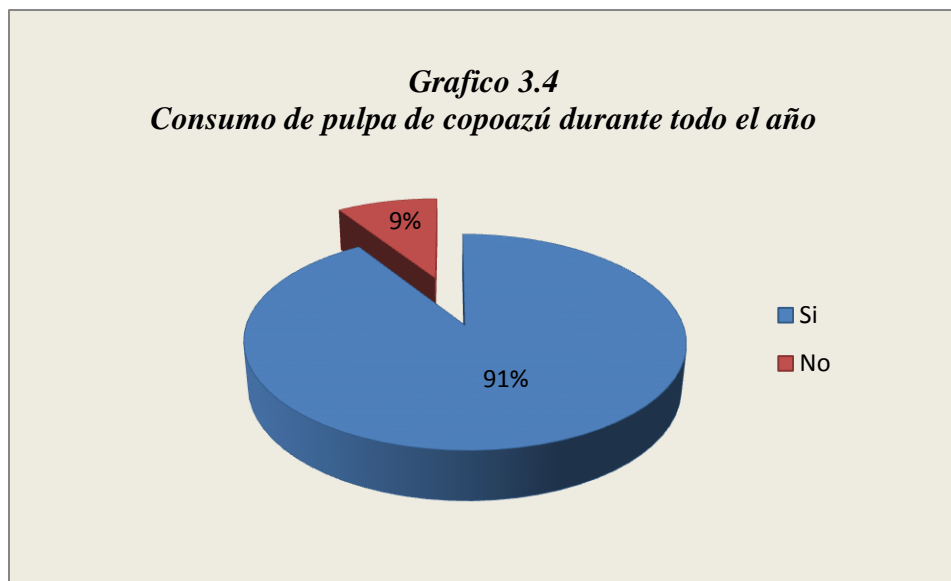
En el cuadro 3.33 y el grafico 3.4 se muestran los resultados de la población que le gustaría consumir pulpa de copoazú durante todo el año.

Cuadro 3.33

Consumo de pulpa de copoazú durante todo el año

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	331	91
No	14	9
Total	345	100

Fuente: Elaboración propia con base a encuestas realizadas



Fuente: Elaboración propia con base a encuestas realizadas

Del grafico 3.4 y el cuadro 3.33 se puede observar que el 91% de la población le gustaría consumir pulpa de copoazú durante todo el año y un 9% no le gustaría por alguna razón, podemos decir que estos datos son importantes para el proyecto.

5) Preferencia de compra de pulpa de copoazú

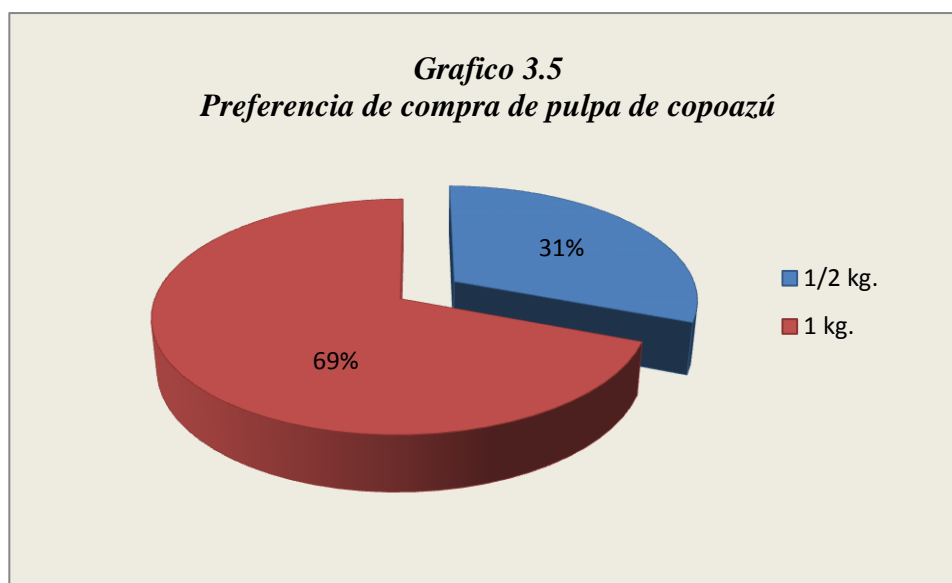
En el cuadro 3.34 y el grafico 3.5 se muestran los resultados de la preferencia de compra de pulpa de copoazú.

Cuadro 3.34

Preferencia de compra de pulpa de copoazú

Preferencia	Frecuencia	Porcentaje
1/2 kg.	107	31
1 kg.	238	69
Total	345	100

Fuente: Elaboración propia con base a encuestas realizadas



Fuente: Elaboración propia con base a encuestas realizadas

Del grafico 3.5 y el cuadro 3.34 se puede observar que el 69% de la población prefieren comprar pulpa de copoazú en 1 kg. y el 31% prefieren comprar de ½ kg., lo cual es importante para determinar el peso del producto a ser producido y que será lanzado al mercado.

6) Cuanto pagaría en Bs. por la pulpa de copoazú en kg.

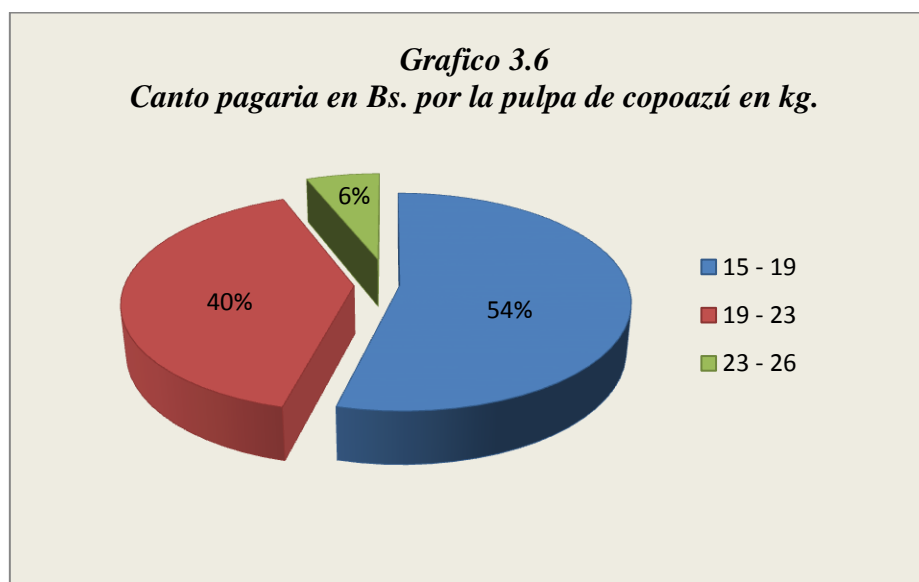
En el cuadro 3.35 y el grafico 3.6 se muestran los resultados de cuanto estaría dispuesta a pagar la población en Bs. por la pulpa de copoazú en kg.

Cuadro 3.35

Cuanto pagaría en Bs. por la pulpa de copoazú en kg.

Precio	Frecuencia	Porcentaje
15 – 19	186	54
19 – 23	138	40
23 - 26	21	6
Total	345	100

Fuente: Elaboración propia con base a encuestas realizadas



Fuente: Elaboración propia con base a encuestas realizadas

Del grafico 3.6 y el cuadro 3.35 se puede observar que el 54% de la población están dispuestas a pagar de (15 Bs. – 19 Bs.) por kg. de pulpa de copoazú y el 40% están dispuestas a pagar de (19 Bs. – 23 Bs.) por kg. de pulpa de copoazú, lo cual es importante para determinar el precio del producto que se va a lanzar al mercado.

7) Lugares donde compraría la pulpa de copoazú

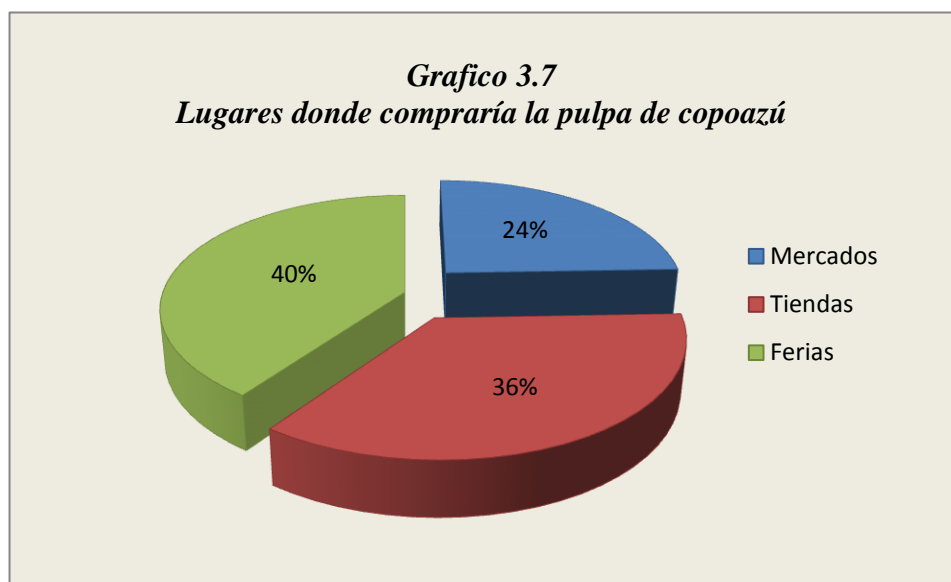
En el cuadro 3.36 y el grafico 3.7 se muestran los resultados en donde la población compraría la pulpa de copoazú.

Cuadro 3.36

Lugares donde compraría la pulpa de copoazú

Lugares de compra	Frecuencia	Porcentaje
Mercados	83	24
Tiendas	124	36
Ferias	138	40
Total	345	100

Fuente: Elaboración propia con base a encuestas realizadas



Fuente: Elaboración propia con base a encuestas realizadas

Del grafico 3.7 y el cuadro 3.36 se puede observar que el 40% de la población prefiere comprar pulpa de copoazú en ferias, el 36% prefieren comprar en tiendas y el 24% prefieren comprar en mercados, lo cual es importante para determinar los lugares de distribución del producto.

3.10 IDENTIFICACIÓN DEL MERCADO CONSUMIDOR INTERMEDIO

3.10.1 Selección de la muestra para puntos de venta

Para la selección de la muestra de los intermediarios se consideraron los siguientes pasos:

Paso 1: Definición de la población o universo para los puntos de venta

Se considera como población o universo, el listado de los puntos de ventas registrados en la dirección de sistemas de la Honorable Alcaldía Municipal (HAM) del municipio de Cobija.

Paso 2: Selección del marco muestral

La lista de todas las unidades de muestreo, ha sido proporcionada por la dirección de sistemas de la HAM del municipio de Cobija, ver Anexo 1.5, en el cual se encuentran los datos de la clasificación de puntos de venta, nombre del propietario. Para el estudio se consideró sólo la cantidad de establecimientos que se clasificó de la siguiente manera:

- Mercados, tiendas, proveedoras, pulperías
- Micro mercados, ferias y almacenes

Paso 3: Selección del método de muestreo

Para el estudio se utiliza el muestreo probabilístico, la base para esta estratificación es la clasificación de los puntos de ventas vigentes en la HAM, la cual está normada bajo ciertas características de los mismos establecimientos. Los estratos que se consideraron son los que se muestran en el cuadro 3.37

Cuadro 3.37
Establecimientos de ventas

Estrato	Categoría	Total	(%)
1	Mercados, tiendas, proveedoras, pulperías	337	62
2	Micro mercados, ferias y almacenes	207	38
Total		544	100

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la HAM

3.10.2 Determinación del tamaño de la muestra para los puntos de venta

Para este propósito se requieren los datos de la probabilidad de compra de los establecimientos, para lo cual se considero una probabilidad de éxito del 50% y de fracaso 50% para efectos de cálculo.

3.10.3 Cálculo del tamaño de la muestra

La población o universo se considera finita, por tanto el cálculo se realiza con la ecuación utilizada anteriormente:

$$n = \frac{k^2 * N * p * q}{e^2 * (N - 1) + k^2 * p * q} \quad (2.3)$$

En la que:

n = Tamaño de la muestra

N = Tamaño de la población

K = Valor correspondiente al 95% en una distribución normal es 1,96 (coeficiente de confianza)

p = Probabilidad de éxito

q = Probabilidad de fracaso (1-p)

e = Error muestral estándar de estimación (5%)

Para el cálculo se requieren los siguientes valores

1. Se elige el nivel de confianza con el que se va a trabajar, que es del 95% para este nivel deseado, el número de desviación típica en la distribución normal equivale a 1.96
2. Se utiliza el dato de éxito $p = 50\%$ y fracaso $q = 50\%$.
3. El error máximo que se acepta es de $e = 5\%$

Con los valores anteriormente analizados se realiza el cálculo del tamaño de la muestra.

$$n = \frac{1.96^2 * 544 * 0.50 * 0.50}{0.05^2 * (544 - 1) + 1.96^2 * 0.50 * 0.50} \quad (2.4)$$

$$n = 225 \text{ Encuestas}$$

Una vez obtenido el tamaño de la muestra, se debe realizar el reparto del tamaño de la muestra en cada uno de los estratos correspondientes, lo cual se realiza por afijación proporcional. Los resultados obtenidos se muestran en el cuadro 3.38

Cuadro 3.38

Tamaño de la muestra en establecimientos de Ventas

Estrato	Categoría	Total	(%)
1	Mercados, tiendas, proveedoras, pulperías	139	62
2	Micro mercados, ferias y almacenes	86	38
Total		225	100

Fuente: Elaboración propia con base a datos de la HAM

3.10.4 Análisis de los datos e interpretación de los resultados y presentación de conclusiones

El análisis de los resultados es un conjunto de procedimientos diseñados para seleccionar datos, caracterizarlos y obtener conclusiones al respecto.

3.10.5 Resultados de la encuesta a intermediarios

De la misma forma que la encuesta a los consumidores finales, se realizó el análisis de las encuestas preparadas para los intermediarios, lo cual se desarrolla a continuación:

1) Comercializa néctar o pulpa de copoazú

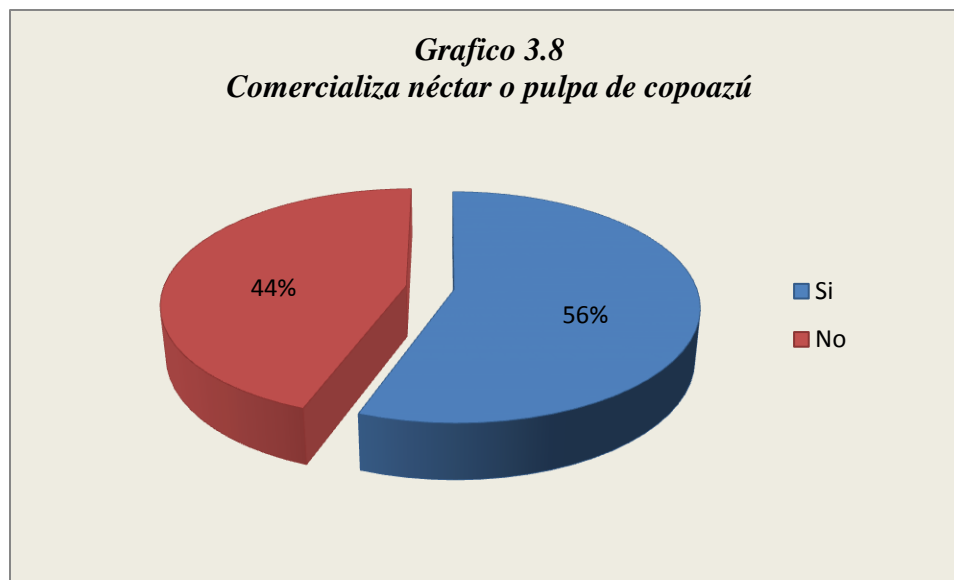
En el cuadro 3.39 y el grafico 3.8 se muestran los resultados de los establecimientos que comercializan néctar o pulpa de copoazú.

Cuadro 3.39

Comercializa néctar o pulpa de copoazú

Comercializa	Frecuencia	Porcentaje
Si	126	56
No	99	44
Total	225	100

Fuente: Elaboración propia con base a encuestas realizadas



Fuente: Elaboración propia con base a encuestas realizadas

Del grafico 3.8 y el cuadro 3.39 se puede observar que el 56% de los intermediarios comercializan néctar o pulpa de copoazú y el 44% no lo comercializan por alguna razón, estos datos son muy importantes para el proyecto.

2) Lugares de abastecimiento de pulpa de copoazú

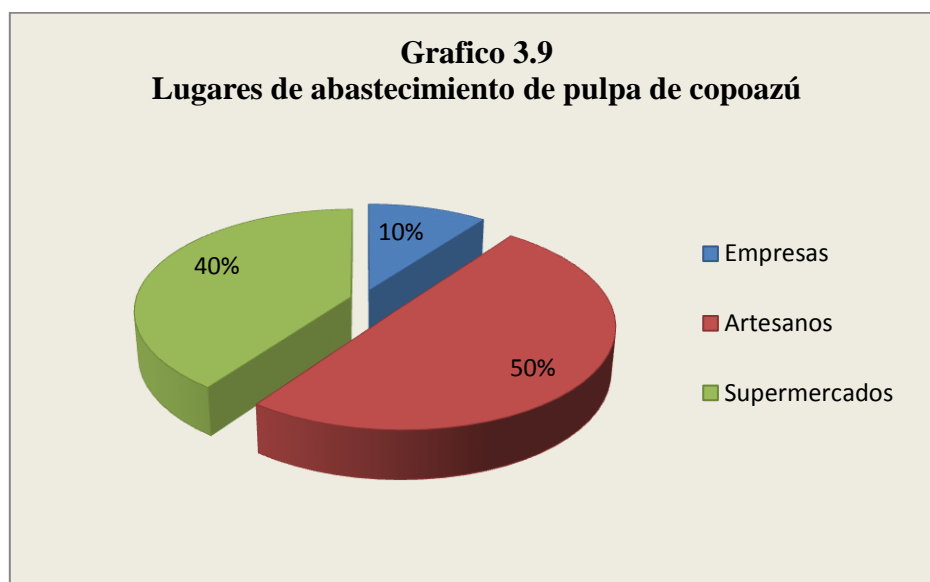
En el cuadro 3.40 y el grafico 3.9 se muestran los resultados de los establecimientos que comercializan pulpa de copoazú.

Cuadro 3.40

Lugares de abastecimiento de pulpa de copoazú

Lugares de abastecimiento	Frecuencia	Porcentaje
Empresas	23	10
Artesanos	112	50
Supermercados	90	40
Total	225	100

Fuente: Elaboración propia con base a encuestas realizadas



Fuente: Elaboración propia con base a encuestas realizadas

Del grafico 3.9 y el cuadro 3.40 se puede apreciar que el 50% de los intermediarios se abastecen de los artesanos y el 40% se abastecen de las empresas, estos resultados son muy importantes para el proyecto.

3) Opinión respecto al precio de la pulpa de copoazú

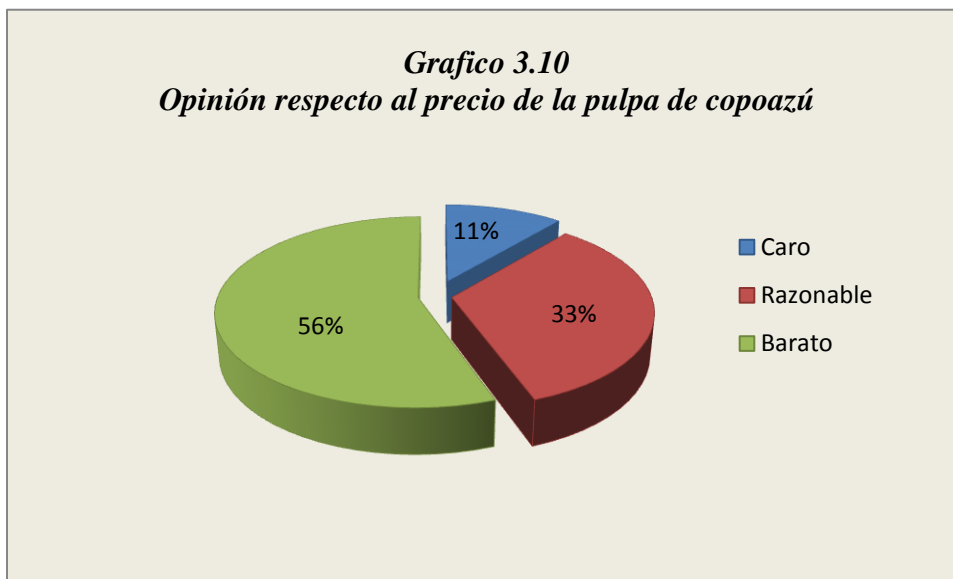
En el cuadro 3.41 y el grafico 3.10 se muestran los resultados de las opiniones respecto al precio de la pulpa de copoazú.

Cuadro 3.41

Opinión respecto al precio de la pulpa de copoazú

Respecto al precio	Frecuencia	Porcentaje
Caro	25	11
Razonable	74	33
Barato	126	56
Total	225	100

Fuente: Elaboración propia con base a encuestas realizadas



Fuente: Elaboración propia con base a encuestas realizadas

Del grafico 3.10 y el cuadro 3.41 se puede apreciar que el 56% de los intermediarios opinan que el precio es barato y el 33% opina que el precio es razonable, estos resultados son muy importantes para el proyecto.

4) Preferencia del consumidor al momento de comprar pulpa de fruta

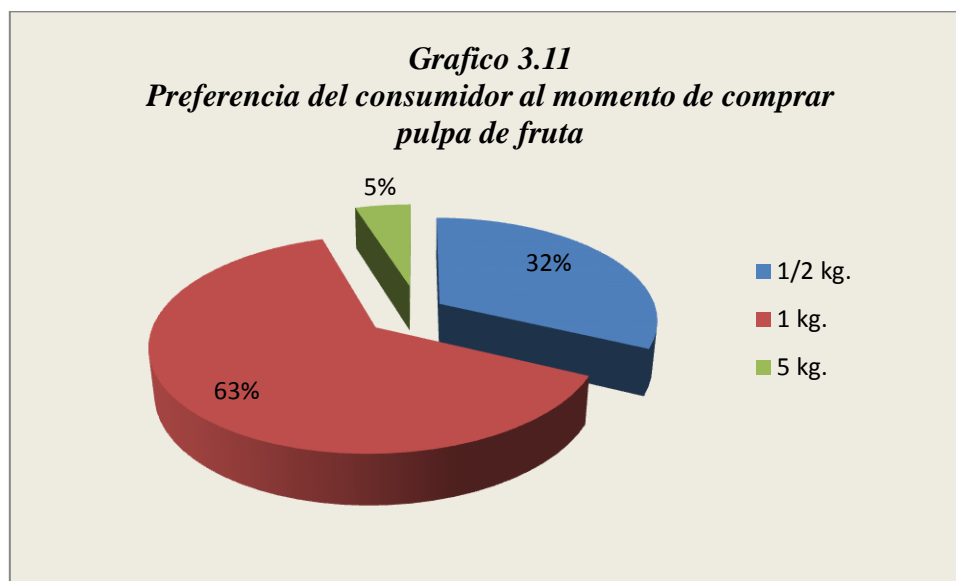
En el cuadro 3.42 y el grafico 3.11 se muestran los resultados de las preferencias del consumidor al momento de comprar pulpa de fruta.

Cuadro 3.42

Preferencia del consumidor al momento de comprar pulpa de fruta

Preferencia	Frecuencia	Porcentaje
1/2 kg.	72	32
1 kg.	142	63
5 kg.	11	5
Total	225	100

Fuente: Elaboración propia con base a encuestas realizadas



Fuente: Elaboración propia con base a encuestas realizadas

Del grafico 3.11 y el cuadro 3.42 se puede observar que el 63% de los consumidores tienen como referencia al momento de comprar pulpa de fruta de 1 kg. y el 32% prefieren comprar de ½ kg., estos resultados son muy importantes para el proyecto.

5) Razón por la cual no comercializa pulpa de copoazú

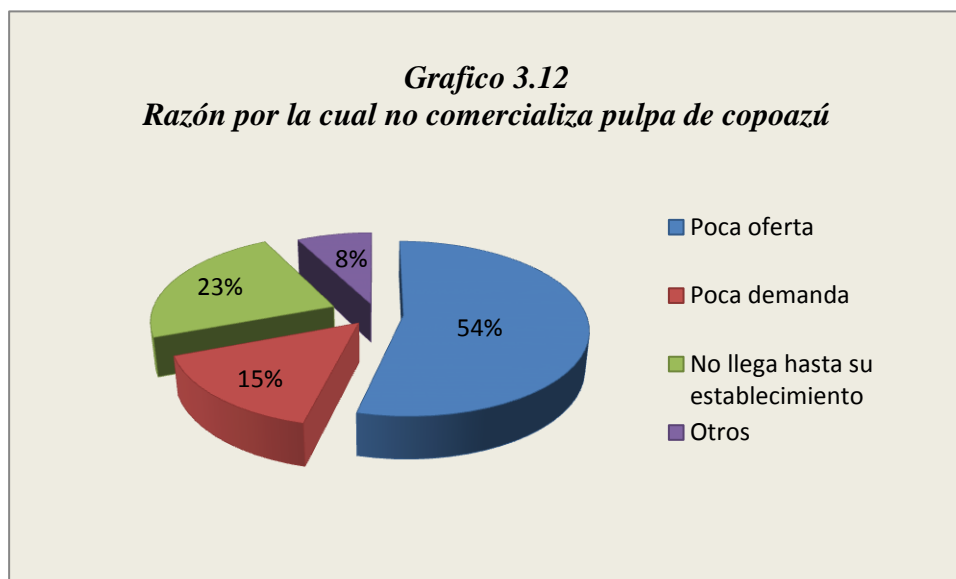
En el cuadro 3.43 y el grafico 3.12 se muestran los resultados por la cual los intermediarios no comercializan la pulpa de copoazú.

Cuadro 3.43

Razón por la cual no comercializan pulpa de copoazú

Comercialización	Frecuencia	Porcentaje
Poca oferta	121	54
Poca demanda	34	15
No llega hasta su establecimiento	52	23
Otros	18	8
Total	225	100

Fuente: Elaboración propia con base a encuestas realizadas



Fuente: Elaboración propia con base a encuestas realizadas

Del grafico 3.12 y el cuadro 3.43 se puede observar que el 54% de los intermediarios no comercializa pulpa de copoazú por la poca oferta y el 23% de los intermediarios no comercializan por qué no llega hasta su establecimiento, estos resultados son muy importantes para el proyecto.

6) Cuanto pagaría en Bs. por kg. de pulpa de copoazú

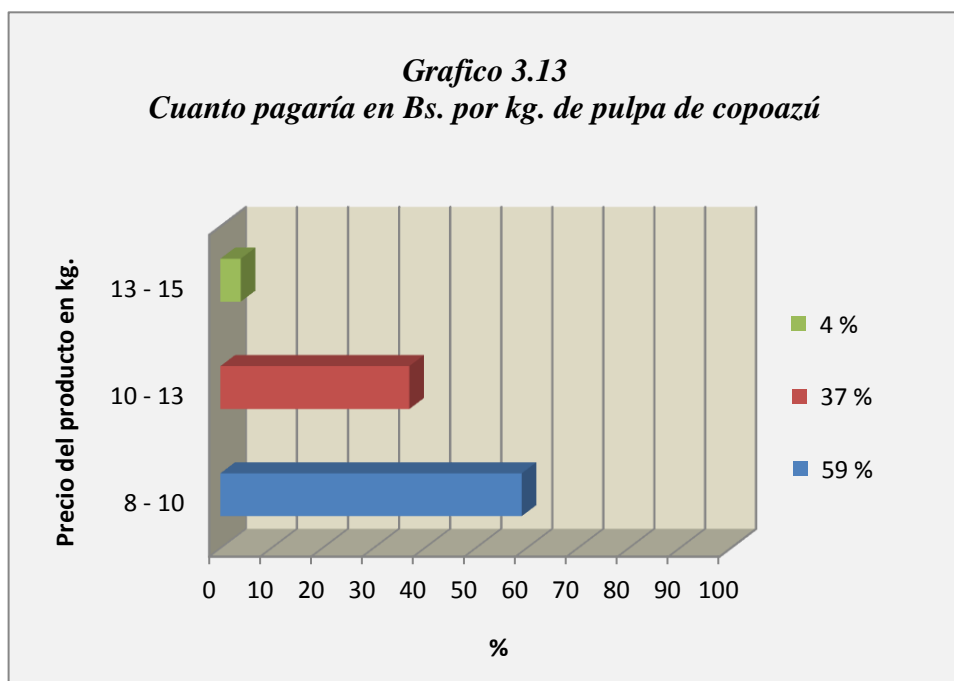
En el cuadro 3.44 y el grafico 3.13 se muestran los resultados de cuanto pagarían los intermediarios por kg. de pulpa de copoazú.

Cuadro 3.44

Cuanto pagaría en Bs. por kg. de pulpa de copoazú

Precio del producto	Frecuencia	Porcentaje
8 - 10	133	59
10 - 13	83	37
13 - 15	9	4
Total	225	100

Fuente: Elaboración propia con base a encuestas realizadas



Fuente: Elaboración propia con base a encuestas realizadas

Del grafico 3.13 y el cuadro 3.44 se puede observar que el 59% de los intermediarios pagarían de (8 Bs. – 10 Bs.) por kg. de pulpa de copoazú y el 37% de ellos pagarían de (10 Bs. – 13 Bs.) por kg. de pulpa de copoazú, estos resultados son muy importante porque no da un rango de cuanto puede costar el producto para los intermediarios.

7) Cuanto kg. estarían dispuestos a comprar de pulpa de copoazú

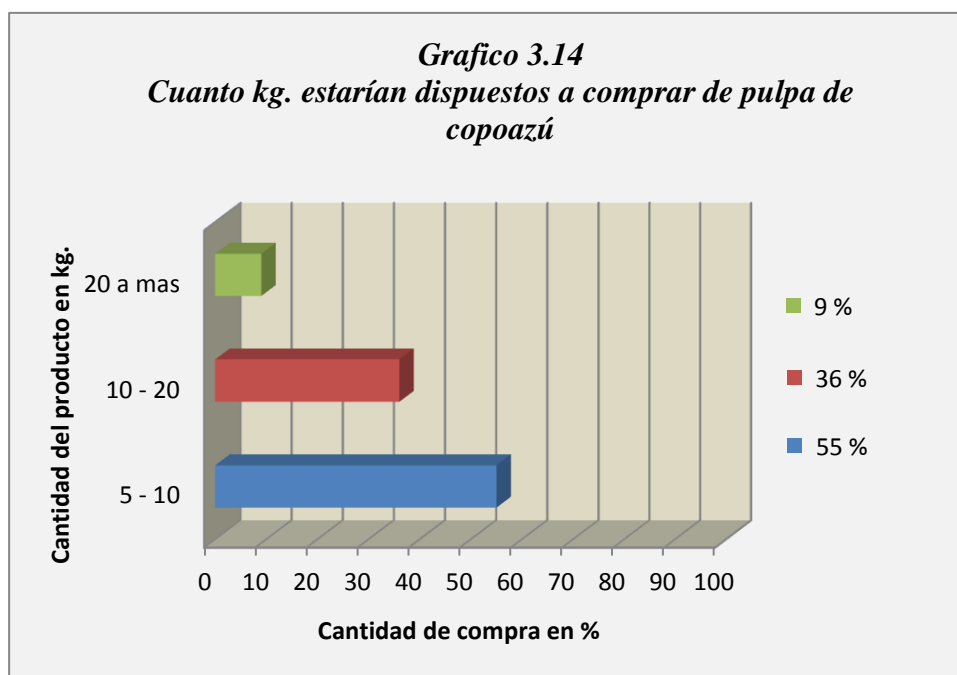
En el cuadro 3.45 y el grafico 3.14 se muestran los resultados de cuantos kg. estarían dispuestos a comprar los intermediarios.

Cuadro 3.45

Cuanto kg. estarían dispuestos a comprar de pulpa de copoazú

Compra	Frecuencia	Porcentaje
5 - 10	124	55
10 - 20	81	36
20 a mas	20	9
Total	225	100

Fuente: Elaboración propia con base a encuestas realizadas



Fuente: Elaboración propia con base a encuestas realizadas

Del grafico 3.14 y el cuadro 3.45 se puede apreciar que el 55% de los intermediarios comprarían de (5kg. – 10 kg.) y el 36% de ellos comprarían de (10 kg. – 20kg.), estos resultados son muy importantes porque nos da un rango de cuanto comprarían en kg. de pulpa de copoazú los intermediarios.

3.11 CALCULO DE LA POBLACIÓN A OBJETO DE ESTUDIO

Para calcular la población a objeto de estudio, se realizó utilizando los datos de proyección 2010 proporcionados por el INE de 43.323 ha. la misma que ha sido estratificada dividiéndola en grupos de población pobre y no pobre, de estos grupos se utilizó para el estudio, la población con necesidades básicas satisfechas, población en el umbral de pobreza y población moderada (ver cuadro 3.29) de la suma de esta estratificación se obtuvo la población a objeto de estudio, para realizar la proyección.

Para realizar la proyección se utilizó el modelo exponencial, con la tasa de crecimiento poblacional establecido para cada ciudad, en base a proyecciones del Instituto Nacional de Estadística 2010. En el siguiente cuadro se muestra la población a objeto de estudio y la tasa de crecimiento poblacional.

Cuadro 3.46

Población a objeto de estudio y tasa de crecimiento 2010

Ubicación	Población a objeto de estudio	Tasa anual de crecimiento
Área urbana de cobija	35.266	3.48%

Fuente: Elaboración propia con base al cuadro 3.29 y datos de crecimiento poblacional INE proyección 2010

Tomando en cuenta los datos de la población a estudio y la tasa de crecimiento mostrados en el cuadro 3.46 se proyecta la población con la siguiente fórmula proporcionada por el INE.

$$P_n = P_o(1 + i)^n \quad (2.5)$$

En donde:

P_n = Población para el año n (2011.....2016)

P_o = población del año base (2010 = 1)

n = Año n (2011 = 1.....2016 = 1)

i = Tasa de crecimiento poblacional

En el cuadro 3.47 se muestra la proyección de la población a objeto de estudio

Cuadro 3.47**Proyección de la población sujeto a estudio**

Años	Población proyectada
2011	36.493
2012	37.763
2013	39.077
2014	40.437
2015	41.844
2016	43.300

Fuente: Elaboración propia en base al cuadro 3.46

3.12 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA

Con el fin de conocer el consumo futuro de pulpa de copoazú que permita programar la producción de la planta procesadora, y definir una política de producción a largo plazo, se realiza la proyección de la demanda del mercado.

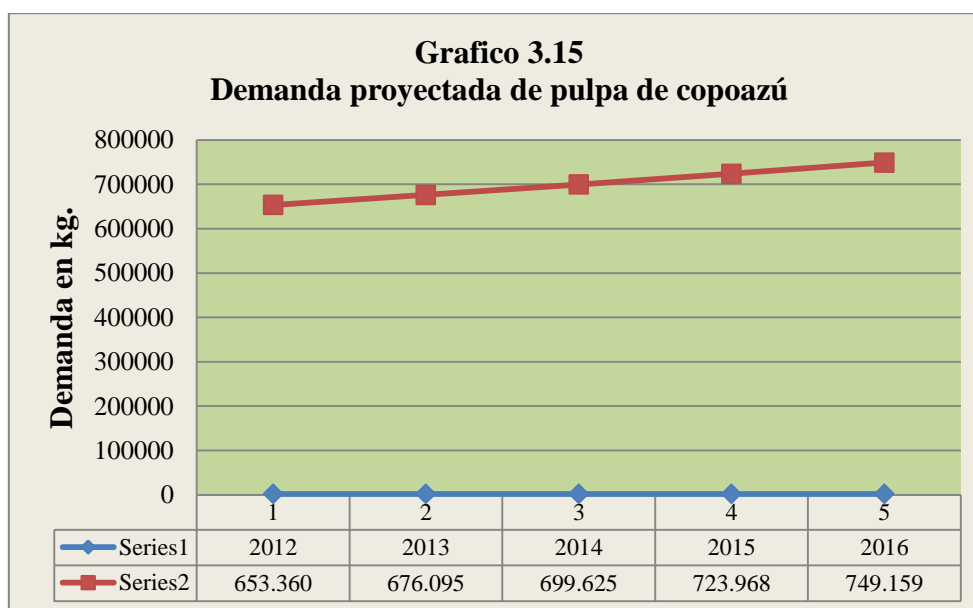
Para realizar la proyección de la demanda se tomo los datos de la población urbana de Cobija proyectada (ver cuadro 3.47) y dos pregunta de la encuesta al consumidor final (ver anexo 1.1), donde la primera pregunta menciona que el 89% de la población consume pulpa de copoazú y la segunda pregunta menciona que el 81% de la población compraría de 0 a 5 kg de pulpa de copoazú por semana, tomando de esta ultima un criterio pesimista de consumo de 0,5 kg por semana, de esta manera se realizo la proyección de la demanda por año.

Los resultados y la representación gráfica de la proyección de la demanda de pulpa pasteurizada de copoazú se muestran en el cuadro 3.48 y el grafico 3.15

Cuadro 3.48**Proyección de la demanda de pulpa de copoazú**

Años	Demanda proyectada en kg/año
2012	653.360
2013	676.095
2014	699.625
2015	723.968
2016	749.159

Fuente: Elaboración propia con base al cuadro 3.47 y a encuestas realizadas



Fuente: Elaboración propia con base al cuadro 3.48

En el grafico 3.15 se observa que el comportamiento de la demanda es creciente a causa de que el índice de crecimiento de la población es elevado, razón por la cual se prevé un mercado favorable para la pulpa pasteurizada de copoazú.

3.13 ANÁLISIS DE LA OFERTA

El análisis de la oferta tiene como objetivo fundamental explicar y describir el volumen de los ofertantes existentes del producto en el mercado.

La oferta al igual que la demanda está en función a una serie de factores como son los precios, las cantidades la calidad, etc.

3.13.1 Análisis de la oferta del mercado local

La pulpa de copoazú en nuestro medio es de consumo masivo, considerando que en épocas altas de producción de materia prima el mismo se lo encuentra en cualquier parte del mercado formal e informal, ya sea como pulpa o simplemente como fruta.

La oferta de marcas conocidas de pulpa de copoazú en la ciudad de Cobija es mínima, existe pocas marcas y empresas formales con las cuales se pueda realizar un análisis de la oferta, ya que

como se menciona anteriormente la oferta de este producto es de libre mercado y estos no cuentan con ningún tipo de registro sanitario ni cuidado en el procesamiento de la misma.

3.13.2 Características de los ofertantes

Habiéndose realizado un sondeo en el mercado local de Cobija se pudo evidenciar que solo existen dos marcas por así decirlo “formales” que son: el micro-mercado Mapinguary y la empresa Pichigo; cabe resaltar que ninguna de estos dos ofertantes tienen como actividad principal la producción de pulpa de copoazú.

Así mismo se pudo evidenciar también que existe una serie de ofertantes informales en el mercado que solo aparecen cuando la fruta esta en época de cosecha, luego, esta desaparece.

3.13.3 Análisis de precios de los ofertantes

Los precios promedio en el mercado local son similares unos a otros ya que se trata del mismo producto; la venta por lo general se lo realiza en bolsas de plásticos transparente de 1 kg. Manipulada manualmente sin ningún registro sanitario ni fecha de vencimiento que garantice la seguridad para el consumo.

El precio de las diferentes ofertas anteriormente descritas varia uno del otro, y por lo tanto el producto que se pretende lanzar al mercado deberá considerar dichos valores de la competencia.

En el cuadro 3.49 se muestra los precios de los ofertantes “formales” más conocidas en el mercado, así como también de los ofertantes informales.

Cuadro 3.49
Precio de pulpa de copoazú en el mercado

Ofertantes	1 Kg.
Mapinguary	20 Bs.
Pichigo	26 Bs.
Mercado informal	25 Bs.

Fuente: Elaboración propia con base a consultas a vendedores

Por lo tanto después del análisis del mercado local, se pudo evidenciar que el fruto de copoazú es comercializado de esta manera cuando está en época de cosecha de manera informal y que la oferta como pulpa tiene muy pocos ofertantes que le dan este valor agregado de manera artesanal y que existen dos ofertantes “formales” que ofrecen el producto incluso fuera de época; por ello el producto del proyecto será relativamente “Nuevo” para la población sobre todo para el consumidor final, ya que este mismo será a escala industrial.

3.14 DEMANDA EFECTIVA

En consecuencia la demanda efectiva se determina partiendo de la demanda proyectada del cuadro 3.48 tomando en cuenta lo explicado. En el cuadro 3.50 siguiente se muestran los detalles de la demanda efectiva para el producto ofertado por el proyecto. El porcentaje a cubrir de la demanda efectiva pronosticada, está en función a la capacidad de producción año de la planta procesadora.

En consecuencia, el proyecto está orientado a abrir un nuevo mercado, por tanto un buen sistema de promoción y publicidad permitirá lograr dicho objetivo, aspecto que será analizado en detalle en los puntos relativos a las estrategias de distribución y comercialización.

Cuadro 3.50

Demanda efectiva y penetración en el mercado

Años	Demanda proyectada en kg/año	Porcentaje de penetración en el mercado	Demanda efectiva en kg/año
2012	653.360	8,4	55.100
2013	676.095	10,6	71.630
2014	699.625	11,8	82.650
2015	723.968	13,7	99.180
2016	749.159	14,7	110.200

Fuente: Elaboración propia con base al cuadro 3.48

3.15 ANÁLISIS DEL MERCADO NACIONAL

Haciendo un análisis del mercado nacional sobre la comercialización y precio de la pulpa de copoazú, en Riberalta el precio de la pulpa congelada al por mayor ascendía a Bs.15 (aprox. 2

\$us) por kilogramo, en La Paz, en el mercado Superecológico, el kilogramo de pulpa estaba alrededor de Bs.30 (aprox. \$us 4). En la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, la pulpa congelada se comercializa en \$us 3, 5 el kilogramo. Sin embargo, el potencial de crecimiento es significativo con una demanda creciente²⁶.

Esto nos muestra de que la pulpa de copoazú tiene un mercado nacional muy potencial para este producto y un precio muy bueno, por lo que se tomara en cuenta el mercado nacional para futuras ventas ya que tiene gran aceptación el producto.

3.16 ANÁLISIS DEL MERCADO EXTERNO

Un estudio de mercado encargado por IPHAE indica un potencial de 98 mil kilos de pulpa de copoazú para el mercado nacional y estima que los mercados naturales de exportación para la pulpa serán Brasil, Chile, y en menor proporción, Argentina y Perú.

Los precios de introducción en estos mercados aún hacen referencia a ser estos promocionales, pues una vez que se dispongan de volúmenes suficientes para atender la demanda podrán ser fijados de acuerdo a la demanda que se genere²⁷.

3.16.1 Análisis de oportunidades

Con la finalidad de ampliar el horizonte del mercado se efectúa un análisis de las oportunidades del mercado externo para los productos elaborados a base de frutas tropicales en general y de pulpas, ya que en la mayoría de los casos, no existen datos específicos sobre volúmenes de exportación de pulpas, englobándose el mismo dentro lo que se denomina jugos de frutas.

3.16.2 Países Proveedores

De acuerdo a informaciones obtenidas de países en desarrollo considerados como grupo representaron un poco más del 50% del valor total de las exportaciones en jugos en 1999, en comparación con el 45% en 1995. Algunos años han logrado alcanzar incluso un porcentaje mayor.

²⁶ ONG. IPHAE

²⁷ ONG. IPHAE

Entre los países exportadores, Brasil es el principal exportador de jugos de frutas y es el único proveedor que representa el 45% de las exportaciones mundiales. En términos monetarios represento en 1997 algo más de 1.200 millones de dólares²⁸.

3.16.3 Comercialización y precios²⁹

Los proveedores de los países en desarrollo que intentan abrirse camino en lo que se refiere el mercado de pulpas, deben enfrentar a la competencia de diversas fuentes, según el producto y el mercado que se trate, además de otros factores.

Se podría mencionar que los nuevos proveedores deben afrontar una fuerte competencia de otros países establecidos en los mercados exteriores. Muchos de estos proveedores han logrado importantes porcentajes del mercado, gracias a los precios competitivos y a la calidad aceptable de sus productos.

Como referencia se muestra los precios que rigen en el mercado brasilero correspondiente a 2004 tal como se muestra en el Cuadro 3.51

Cuadro 3.51
Mercado del copoazú internacional

Fruta	Presentación	Tipo de envases	Precio(\$us/kg)	Estado
Copoazú	Fruta fresca	-----	1.50-2.00	Manaus (Brasil)
Copoazú	Fruta fresca	-----	2.50	Colombia
Copoazú	Fruta fresca	-----	2.70	Venezuela
Copoazú	Pulpa	Congelada	3.0-3.50	Brasil

Fuente: Ingredientes Naturales.htm

La comercialización de la pulpa generalmente se efectúa de diferentes medidas de volumen, desde 1 kg hasta 20 Kg. En la fijación de precios, no solo se trata de añadir al precio local el

²⁸ Instituto Boliviano de Comercio Exterior IBCE

²⁹ Ingredientes Naturales.htm

costo del flete y seguros, sino que se debe considerar una serie de factores, lo que nos permitirá minimizar errores en la fijación de precios.

3.16.4 Conclusiones y recomendaciones para futura exportaciones de pulpa de copoazú

Es indudable que el presente análisis del mercado externo no tiene la profundidad necesaria, pero efectuar un estudio formal del mercado externo tiene un alto costo, que generalmente significa un estudio a nivel internacional, sin embargo del análisis realizado se puede concluir que si bien el producto del proyecto tiene buenas expectativas de exportación, es necesario dar un marco realista al presente proyecto; esto implica reconocer las limitaciones técnicas y económicas que es necesario superar y para ello es necesaria una coordinación e interacción en todas las fases del proceso agro-industrial, es decir la producción agrícola, la elaboración y comercialización, lo cual en nuestro medio requiere de fuertes recursos financieros.

Lo mencionado sugiere que primero será necesario abarcar el mercado local, mercado nacional y de acuerdo a los resultados obtenidos estudiar la posibilidad de exportar, dando bastante énfasis en mejorar las características del producto, para hacerla competitivo en costo, calidad y precio para poder competir con éxito en el mercado externo.

3.17 SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DEL PRODUCTO

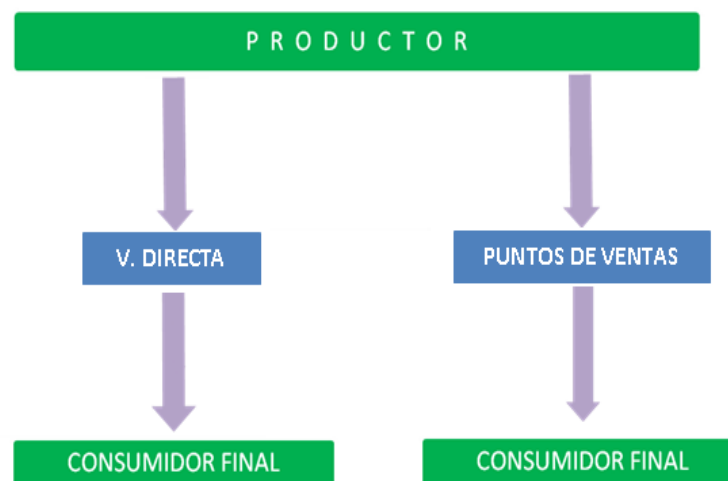
La organización de ventas y distribución para la comercialización, obliga a definir los canales detalladamente, pero a este nivel de estudio solo se dan los rasgos generales de esta estructura. Los detalles organizativos de comercialización y distribución, deberán ser considerados en una etapa posterior a la ejecución.

Las dimensiones del proyecto obligan a asumir el sistema de distribución de tipo directo, además este sistema permite controlar mejor la distribución de los productos, donde se podrá realizar una promoción más efectiva, controlar mejor las existencias y los precios al detalle. Esquemáticamente se muestra en la figura 3.4

1^{er} Canal: Productor - Consumidor.- Es uno de los canales cortos y más simples ya que el producto va al consumidor sin intermediarios.

2^{do} Canal: Productor – Puntos de ventas – Consumidor final.- Es también uno de los canales cortos y simples, en el que se utiliza los puntos de ventas, ya que están en contacto directo con el consumidor final. Los puntos de ventas son las tiendas, mercados, ferias, almacenes, etc.

Figura 3.5
Canales de distribución



Fuente: Elaboración propia

Indudablemente pensar que son necesarios solo dos canales para comercializar eficientemente el producto del proyecto, lo cierto es que los canales deben mantenerse flexibles para que el empleo de un canal no cierre al otro, de manera de reemplazar uno de ellos, crear un canal adicional o suprimir otro.

Por las características del mercado y el producto, es necesario emplear en un principio, una distribución intensiva, con el objetivo de promocionar los productos.

3.17.1 Medidas de promoción

Aquí se estudia los esfuerzos de promoción necesarios con los cuales se pretende lograr la participación deseada en el mercado. La publicidad será el método promocional a usarse con bastante intensidad durante el primer año.

Las medidas promocionales impulsaran las campañas publicitarias en medios de comunicación televisiva y radial, también mediante folletos y revistas con la estrategia de informar las bondades

del producto indicando las aplicaciones y resaltando los beneficios colaterales que conlleva para el organismo y estimulando al cliente para que sustituya las gaseosas por refrescos preparados a base de pulpa de copoazú.

En atención a los canales de distribución definidos otro de los objetivos de las medidas promocionales más importantes, en la fase de apertura y lanzamiento, deberán estar orientados a atraer intermediarios, para comercializar el producto del proyecto.

3.17.2 Política del Producto

Este aspecto tendrá especial cuidado porque tratándose de un producto alimenticio, se deben controlar todas las características del producto; como ser:

Duración.- Se garantizará la duración del producto, en promedio de 90 días a 1 año. El envase etiquetado mencionará, en un lugar visible, la fecha de elaboración y la fecha de vencimiento.

Calidad.- Se mejorará constantemente la calidad del producto por que este factor permite mantener y aumentar el potencial de ventas y poder competitivo en el mercado.

Envase.- Los envases de la pulpa serán diseñados con características atractivas para el consumidor, tomando en cuenta el tamaño, color, forma, tanto del envase como del etiquetado.

Se considerará el material del envase cuidando que el mismo garantice la conservación y la durabilidad del producto.

3.18 PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO

El producto será presentado en 1 kg. de peso, el envase será en bolsa de bobina tricapa para lácteos, este es un plástico de polietileno de baja densidad (PEBD). Contemplara el envase, fecha de elaboración, fecha de vencimiento, la marca del producto, así como todas las características que exige SENASAG para la obtención del registro sanitario y otras características que hará presentable el producto.



3.19 CONCLUSIÓN

El consumo de pulpa de copoazú en la ciudad de Cobija corresponde a un 89% de la población (Ver grafico 3.1). Lo que indica que el consumo de este producto es masivo dentro la ciudad.

La demanda de pulpa de copoazú para la gestión 2012 para la ciudad de Cobija, aproximadamente será de 653.360 kg/año (Ver cuadro 3.48), con una penetración en el mercado de 8,4% y una demanda efectiva de 55.100 kg/año (Ver cuadro 3.50).

CAPÍTULO 4

LOCALIZACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO

4. LOCALIZACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO

4.1 INTRODUCCIÓN

El estudio de localización se orienta a analizar las diferentes variables que determinan el lugar donde finalmente se ubicará el proyecto, buscando en todo caso una mayor utilidad o una minimización de costos.

El estudio de la localización consiste en identificar la región geográfica o sitio exacto donde el proyecto será instalado. La localización adecuada es aquel lugar cuyos servicios y condiciones satisfagan los requerimientos exigidos por la planta.

Es evidente la importancia de decidir en donde ubicar la empresa del presente proyecto para no incurrir en decisiones erróneas que pueden de alguna manera influir en el fracaso.

4.2 OBJETIVO DEL ESTUDIO DE LOCALIZACIÓN

El objetivo central del estudio de localización es encontrar la ubicación más ventajosa para el presente proyecto, cubriendo las exigencias y requerimientos que esta demanda ya sea en términos de materia prima, cerca al mercado de distribución, servicios básicos, energía, infraestructura caminera, etc.

Localizar físicamente un proyecto tiene repercusiones en el ámbito económico y social, tanto para la población. Para la empresa se contempla lo económico haciendo referencia a los costos de adquisición de los terrenos o alquiler y para el lugar donde se va instalar un proyecto debido a la afluencia de empleos que se asignarán a los pobladores de dicho lugar. En definitiva con el presente estudio de localización se trata de buscar condiciones favorables en términos de que los lugares posibles a ser elegidas para el emplazamiento de la empresa poseen al menos lo siguiente:

- Servicios de agua
- Servicios de energía eléctrica
- Infraestructura vial
- Pocas restricciones al medio ambiente
- Mercado y proveedores

4.3 ESTUDIO DE LOCALIZACIÓN

El estudio para la localización de la Planta puede realizarse en tres etapas, las mismas se mencionan a continuación:

1. Seleccionar el departamento
2. Seleccionar la localidad dentro del departamento
3. Seleccionar el sitio exacto dentro de la localidad

Para desarrollar estas tres etapas, es conveniente englobarlas en dos fases fundamentales que se manejan para la elección de la localización de industrias dedicadas a diversas manufacturas de productos y no es la excepción la industria procesadora de pulpa pasteurizada de copoazú y estas son:

- Un estudio de macro-localización que comprende niveles progresivos de aproximación, que van desde una integración al medio nacional o departamental.
- Un estudio de micro-localización donde se identifica una zona urbana o rural dentro del departamento seleccionado, para finalmente determinar un sitio preciso de localización.

4.4 MACRO-LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

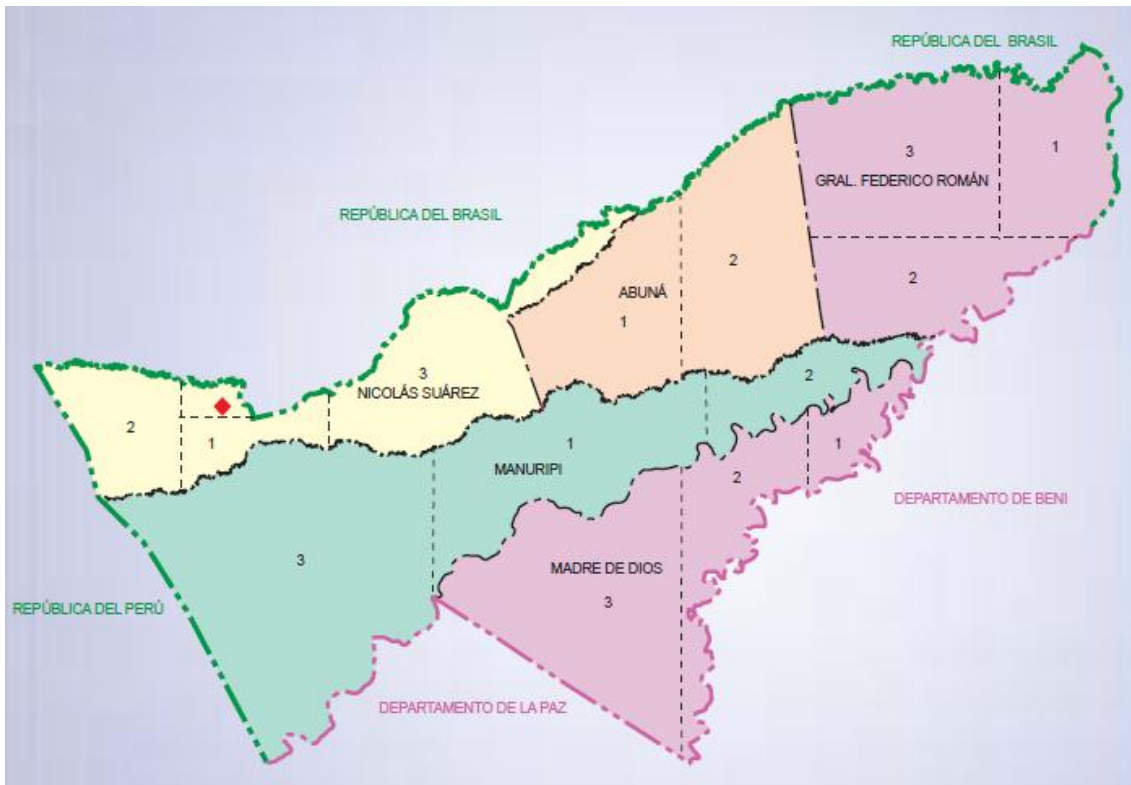
El departamento Pando con su capital Cobija localizada en el noreste del estado boliviano, cuenta con ventajas competitivas que lo hacen atractivo frente a los otros departamentos.

Por estar este alejado del eje troncal del país por Ley 571 se declara a toda la ciudad Zona Franca, de manera de impulsar los desprendimientos comerciales e industriales. Así también se considera la importancia que tiene el Parque Industrial Amazónico que estará en la Zona Franca de Cobija ubicado en el kilómetro 11 carretera Cobija-Porvenir posee bajo su administración 55ha. de terreno donde se instalan pequeñas y medianas industrias, también por ser el promotor

del proyecto y contar con beneficios, ventajas competitivas claras para la instalación de industrias, como el no pago de impuestos como ser: IVA, IT, RC-IVA, GAC y liberación del capital. Además por contar con todos los servicios; como agua potable, energía eléctrica, etc.

Grafico 4.16

Macro-Localización del proyecto, Mapa geográfico de Pando



Fuente: Instituto Nacional de Estadística INE

4.5 MICRO-LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Una vez que el departamento ya ha sido escogido mediante el análisis de macro-localización, comienza el proceso de elegir la zona y dentro de esta, la localidad, para finalmente determinar el sitio preciso donde será ubicada la planta procesadora de pulpa pasteurizada de copoazú. Aunque a veces se debe y se tiene que asumir costos de transporte adicionales, queda claro que la empresa debe ubicarse donde se pueda utilizar al máximo y en forma más conveniente las ventajas económicas, técnicas, geográficas y ambientales.

La planificación de ciertas zonas desafortunadamente no muchas, han previsto la creación de ciertos sectores productivos con todas las dotaciones necesarias y ventajas operativas para el establecimiento de industrias, estos son los llamados parques industriales. Por tal hecho se tomará en el presente análisis el Parque Industrial Amazónico (PIA) como una alternativa para la localización de la empresa, aunque este se encuentra en plena etapa de consolidación.

4.6 REQUERIMIENTO DE CONDICIONES LOCALES

4.6.1 Acceso a las zonas de producción

La proximidad a la zona de producción es importante porque afecta a los costos de abastecimiento de materia prima, debido a que una mayor distancia al centro de aprovisionamiento implica incurrir en mayores costos de transporte.

4.6.2 Disponibilidad de servicios básicos

Este es una de las condiciones importantes en el análisis, ya que si la zona no cuenta con los servicios básicos adecuados, es el proyecto el que debe proveerlos, lo cual implica incurrir en inversiones y gastos que afectarían la rentabilidad del proyecto.

- a) **Energía eléctrica.** El servicio de energía eléctrica es importante, ya que este no puede ser generado de manera independiente de forma económica, este servicio es necesario para el funcionamiento de determinadas maquinarias, la iluminación de la planta y de las oficinas.
- b) **Agua.** Ninguna planta industrial podría operar sin agua en cualquiera de sus usos; como medio de enfriamiento, a manera de prevención contra incendios, como insumo insustituible en el aseo, o como insumo básico en las diferentes etapas del proceso productivo. El suministro suficiente de agua para una región debe estudiarse en detalle antes de que esta haya sido seleccionada como alternativa de localización. Por lo tanto se precisa hacer junto con el estudio del proceso un análisis suficiente de las necesidades de agua tanto presentes como futuras.

4.6.3 Disponibilidad de mano de obra

En lo posible se debe buscar una zona que se encuentre cerca de algún centro poblado, esto permitirá que exista una disponibilidad de trabajadores en un corto plazo, así mismo la Ley General del Trabajo establece que la fuente de trabajo de los trabajadores debe ubicarse cerca de la residencia de los trabajadores, si bien este artículo de la ley no se cumple en la mayoría de los casos, es bueno por lo menos considerarlo.

4.6.4 Posibilidad de eliminación de los desechos líquidos y sólidos

La zona a ser estudiada debe contar con los servicios necesarios para la eliminación de residuos y efluentes que de otra manera podrían llegar afectar el medio ambiente.

4.6.5 Incentivos industriales

Los lugares a ser analizados deben contar con algún tipo de incentivos industriales y facilidades para la pequeña y mediana empresa.

4.6.6 Restricciones ambientales

Las restricciones ambientales son un factor importante que se debe tomar en cuenta a la hora de localizar una empresa. Se puede apreciar que en la actualidad en nuestro país recién se está tomando conciencia del cuidado del medio ambiente.

Mediante Decreto Supremo No. 26736 de fecha 30 de julio de 2002, el Poder Ejecutivo, aprueba el Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM), el mismo que en el marco de la Ley 1333 de Medio Ambiente, tiene por objeto, regular las actividades del sector industrial manufacturero introduciendo los conceptos de producción más limpia.

4.6.7 Costo de adquisición del terreno

Determinar el costo real del terreno es un factor importante debido a que está ligado directamente al costo de adquisición que va a repercutir en el monto de inversión. Un costo de terreno elevado puede significar una inversión inadecuado en dicho activo hecho que puede influir en la viabilidad financiera del proyecto. Se tomo en cuenta aquellos que poseen servicios básicos como energía eléctrica, agua además de contar con infraestructura vial adecuada.

4.6.8 Vías de comunicación

La disponibilidad de la comunicación es de suma importancia para cualquier circunstancia ya sea de requerimiento de materiales, distribución del producto al mercado consumidor, despachos o situaciones imprevistas que permita a la empresa desarrollar sus actividades sin problema.

4.7 ANÁLISIS DE EMPLAZAMIENTO

El análisis de emplazamiento permite decidir cuál es la mejor alternativa de instalación de la empresa. Este análisis permitirá reducir el número de localizaciones posibles hasta llegar a la localización más favorable que cumpla con las condiciones requeridas para el proyecto. A continuación se mencionan tres zonas específicas donde puede ser emplazada la planta.

- Municipio de Cobija
- Parque Industrial Amazónico (PIA)
- Municipio de Porvenir

4.7.1 Municipio de Cobija

El municipio de Cobija, cuenta con una extensión de 480,8 Km², temperatura promedio de 25° C, con una humedad relativa promedio de 82%, altitud de 202 m.s.n.m. y una población proyectada por el INE de 43.323 habitantes para el año 2010, tiene una ubicación geoestratégica limitando al norte con la República Federal del Brasil, al sur con el municipio de porvenir y al oeste con el municipio de BOLPEBRA fronteriza con la República del Perú.³⁰

Terreno: El municipio de Cobija cuenta con terrenos aptos para la expansión urbana en áreas periféricas de la ciudad para instalaciones de industrias.

Servicios: los servicios básicos en el municipio de cobija se encuentran en niveles aceptables, con un 75,67% de las viviendas conectadas a la red de energía eléctrica y 69,31% a la red a agua potable, según el (Instituto Nacional de Estadística Censo 2001).

- Población varones es 17.845, mujeres 16.037. Población urbana es 33.882, con una tasa de crecimiento de 7,92%
- Cobertura del servicio de agua potable 69,31%

³⁰ Instituto Nacional de Estadística INE

- Cobertura del servicio de energía eléctrica 75,67%
- Cobertura del servicio sanitario 5,17%
- En el transporte, hay transporte público durante toda hora y desde varios puntos de la ciudad de Cobija.

Vías de comunicación: el municipio de Cobija cuenta con gran parte de la ciudad pavimentada y asfaltada, con acepción los lugares alejados de la ciudad.

4.7.2 Parque Industrial Amazónico³¹

Un parque industrial que se establezca en la ciudad de Cobija es sin lugar a dudas el instrumento más útil y rentable que permita fomentar el desarrollo industrial y manufacturero de una pequeña y mediana empresa.

Actualmente el departamento de Pando se encuentra en un proceso de industrialización, tal es el caso de Zofra Cobija que tiene el objetivo de promover el desarrollo económico y social para generar recursos en la zona.

Debido a la necesidad de desarrollar la actividad industrial en el departamento de Pando, el establecimiento del Parque Industrial Amazónico debe cumplir con características estratégicas de ubicación.

El área de influencia para el Parque Industrial Amazónico esta dentro del municipio de Cobija, ubicado en Zofra-Cobija a 11 kilometro carretera Cobija-Porvenir posee bajo su administración 55 ha, y 4.358 m² de terreno donde se instalara el Parque Industrial Amazónico para incorporar pequeñas y medianas industrias.

Instalaciones: El Parque Industrial Amazónico proporcionará espacios acondicionados y totalmente urbanizados, donde el inversionista podrá construir su propio local según reglamento de construcción suministrado por la administración del Parque Industrial Amazónico. Del mismo modo se construirán naves industriales destinadas a establecer en ellas pequeñas y medianas industrias.

³¹ Fundamentación del Parque Industrial Amazónico PIA

Servicios: Los servicios que ofrecerá el Parque Industrial Amazónico serán los suficientes para las empresas instaladas, desde los primordiales como el agua potable, energía eléctrica, eliminación de residuos sólidos y líquidos, entre otros, implementando otros servicios adicionales durante el funcionamiento como: comunicación, servicios bancarios, centros de capacitación y asesoramiento en industria y comercio exterior, vigilancia periférica, etc. brindados al industrial, colaborando con la productividad de las industrias.

Terreno: El terreno en el Parque Industrial Amazónico será entregado al industrial bajo la figura legal de alquiler y/o arrendamiento

Dicha opción del Parque Industrial Amazónico parece ser la alternativa que posee las mejores condiciones para el proyecto, pero debemos mencionar que este está en plena etapa de consolidación y será una realidad el año 2012.

Vías de comunicación: El Parque Industrial Amazónico se encuentra dentro de la red interdepartamental de caminos con carretera asfaltada 11 kilómetros del parque a Cobija, su vinculación es a través del camino troncal, caminos provinciales e inter comunales.

4.7.3 Porvenir

Porvenir se encuentra a 30 kilometro de la ciudad de Cobija, con carretera totalmente asfaltada, con una población urbana de 4.356 ha. Según el (Instituto Nacional de Estadística Censo 2001).

Terreno: El municipio de Porvenir cuenta con terrenos aptos para la expansión urbana, y para la instalación de industrias.

Servicios: los servicios básicos no se encuentran en niveles aceptables, con un 42,96% de las viviendas conectadas a la red de energía eléctrica y 36,22% a la red a agua potable, según la Población varones es 2.458, mujeres 1.898. Población urbana es 4.356

- Cobertura del servicio de agua potable 36,22%
- Cobertura del servicio de energía eléctrica 42,96%
- Cobertura del servicio sanitario 0,16%

4.8 JUSTIFICACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO

Se realiza el análisis minucioso de los tres posibles lugares, donde se instalará la planta, se procede a efectuar el método cualitativo de ponderación por los siguientes puntos que se consideran:

1. Definir los principales factores determinantes de un emplazamiento, para asignarle valores ponderados de peso relativo de acuerdo con la importancia que se le atribuye.
2. El peso relativo, sobre la base de una suma igual a uno, depende fuertemente del criterio del evaluador.
3. Se procede a asignar una calificación a cada factor de la localización de acuerdo con una escala de 1 a 10, en el que 10 es la mejor calificación.
4. La suma de las calificaciones ponderadas permitirán seleccionar la localización del proyecto.

En base al análisis de los factores que se realizó en los puntos anteriores, se procederá a realizar el análisis cualitativo para seleccionar la mejor alternativa de ubicación para la planta; considerando la suma de las ponderaciones de cada lugar, la de mayor puntaje se considera la más óptima como se muestra en el cuadro 4.52

Cuadro 4.52

Análisis de los factores para la localización de la planta

Factores cualitativos	P E S O	Cobija		Parque Industrial Amazónico		Porvenir	
		Calif.	Pond.	Calif.	Pond.	Calif.	Pond.
Acceso a las zonas de producción	0,12	5	0,60	7	0,84	9	1,08
Servicios básicos	0,15	8	1,20	8	1,20	4	0,60
Disponibilidad de mano de obra	0,15	9	1,35	7	1,05	6	0,90
Disponibilidad de eliminación de residuos líquidos y sólidos	0,10	7	0,70	8	0,80	4	0,40
Incentivos industriales	0,09	2	0,18	8	0,72	1	0,09
Disponibilidad de terrenos	0,17	7	1,19	10	1,70	5	0,85
Vías de comunicación	0,14	8	1,12	8	1,12	8	1,12
Condiciones ambientales	0,08	4	0,32	8	0,64	4	0,32
Total	1	50	6,66	64	8,07	41	5,36

Fuente: Elaboración propia

El cuadro anterior muestra la evaluación y determinación de la localización del proyecto mediante el método de ponderación de factores, el mismo que arroja un total ponderado para cada opción, el de mayor puntaje de acuerdo a este método corresponde al Parque Industrial Amazónico (PIA) por contar con los servicios básicos, incentivos, beneficios y disponibilidad de terreno y contar con 8,07 puntos, por lo tanto la planta procesadora de pulpa pasteurizada de copoazú estará ubicada en el (PIA), a continuación se hará una descripción más detallada.

4.9 PARQUE INDUSTRIAL AMAZÓNICO

Figura 4.6

Instalaciones de Zofra Cobija donde estará ubicado el Parque Industrial Amazónico (PIA)



Fuente: Zofra Cobija

Figura 4.7

Micro-Localización del proyecto Parque Industrial Amazónico



Fuente: Fundamentación del Parque Industrial Amazónico

4.9.1 Beneficios del parque industrial amazónico para los industriales

Figura 4.8

Instalaciones de Zofra Cobija, Parque Industrial Amazónico (PIA)



Fuente: Zofra Cobija

Los beneficios que ofrece el Parque Industrial Amazónico para que los industriales decidan establecerse en el, son los siguientes:

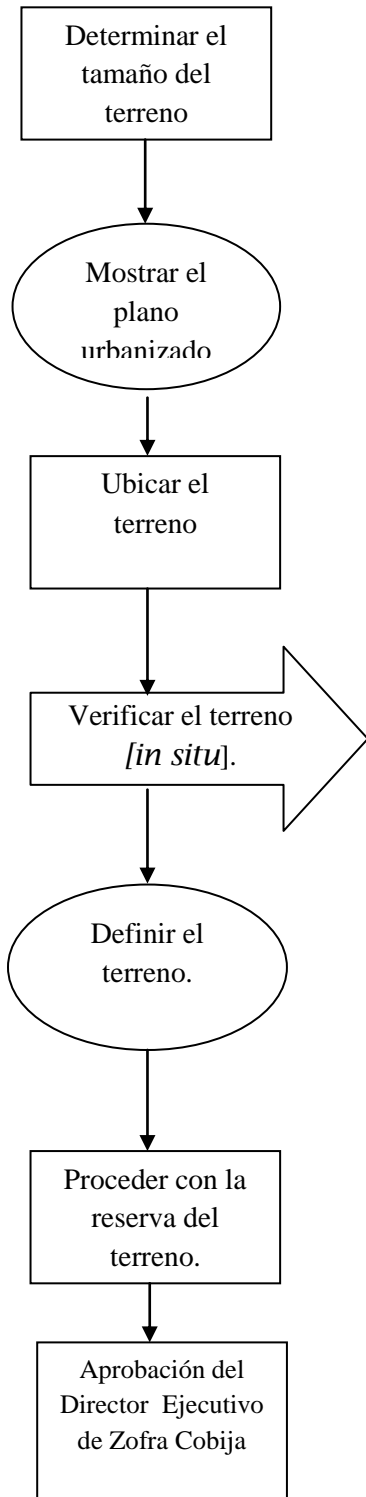
- ✱ El Parque Industrial Amazónico estará ubicado dentro una Zona franca industrial, donde toda industria estará exenta de Impuestos.
- ✱ Liberación de capital evitando la compra de terreno, quedando el industrial con recursos para invertir en procesos productivos.
- ✱ Favorecerá el acceso a las políticas públicas de fomento a la industria, por ser un ámbito propicio para la difusión de las mismas.
- ✱ Tendrá una ubicación geoestratégica, ligada a puntos de comunicación importantes vinculados a mercados externos, situada a 11 km de la ciudad de Cobija, prácticamente vecinos con Brasil que tiene 200 millones de potenciales clientes, por otro lado la frontera

con Perú cuenta con un camino de 70 kilómetros, país con 20 millones de potenciales clientes aproximadamente, asimismo conformamos la carretera Bi-océánica (Pacífico-Atlántico) para una exportación a los demás continentes, lo que permite convertir al Departamento de Pando en un articulador de los países vecinos con su proyección a ultramar, destacándose los países asiáticos y europeos.

- * Los acuerdos comerciales con ambos países nos deja en una posición trascendental para la triangulación económica.
- * Bolivia es miembro de la CAN donde se determino arancel cero y libre comercio entre los países de Perú, Colombia, Ecuador, Venezuela, y Cuba como observador.
- * Mejora las condiciones de seguridad en base a tener un único acceso vial y peatonal, protección perimetral y vigilancia permanente.
- * El parque contará con importantes incentivos en materia aduanera, cambiaria y tributaria y de otro tipo como son su infraestructura, servicios públicos, tarifas competitivas que la harán atractiva para su inversión.

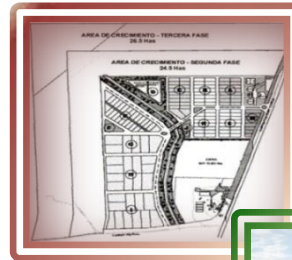
4.9.2 Pasos para el alquiler /o arrendamiento del terreno

El terreno será entregado al industrial bajo la figura legal de alquiler y/o arrendamiento.



El tamaño del terreno va de acuerdo con el tipo de industria que se desee instalar.

Dar la información acerca del terreno elegido en relación al tipo de industria que se pretende instalar.



La definición del terreno se la realiza previo conocimiento del reglamento de usuarios y servicios del Parque Industrial Amazónico.

Manifestar por escrito su aceptación en un plazo de 5 días.

La administración remitirá una respuesta para que previo análisis, autorice o rechace su ingreso en un plazo de 10 días.

Firma del contrato como prueba de seriedad por ambas partes.

4.10 CONCLUSIÓN

En base al análisis de factores de ponderación cualitativos, se llega a la conclusión de que la mejor alternativa para la instalación de la planta, es el Parque Industrial Amazónico ya que posee el mejor puntaje respecto a la ponderación de factores de 8,07 que fue determinante para la ubicación.

CAPÍTULO 5

CAPACIDAD DE PLANTA

5. CAPACIDAD DE PLANTA

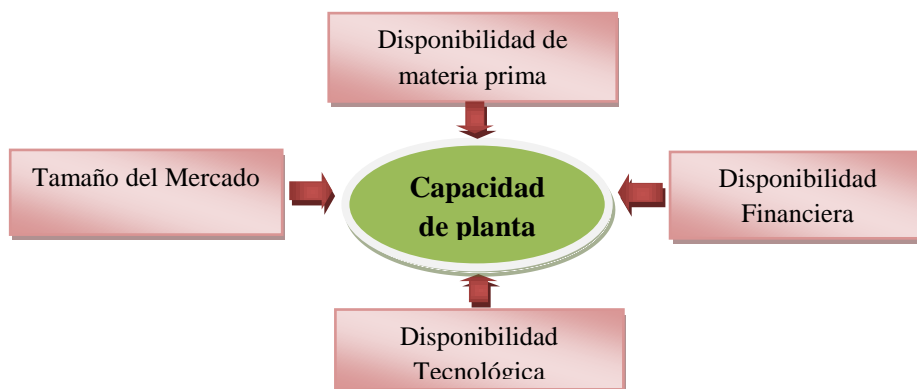
5.1 INTRODUCCIÓN

Determinar la capacidad de planta normal viable se refiere al volumen de pulpa pasteurizada que se puede producir durante un periodo determinado bajo condiciones normales de trabajo, teniendo en cuenta no solo el equipo instalado también las condiciones técnicas de planta, como ser: paros, mantenimiento, feriado y otros, por que para trabajar al nivel máximo será necesario trabajar, en concisiones rígidas como horas extra, esfuerzos máximos de las maquinas y equipos, como del personal de planta. Por ello se considera una capacidad de trabajo normal.

En este capítulo se determina la capacidad instalada de la planta y la capacidad de producción mínima para el primer año de gestión.

El dimensionamiento del tamaño de la planta, está ligado a ciertos factores técnicos, económicos y financieros, a continuación la figura 5.9 se muestra los factores que condicionan la capacidad de planta.

Figura 5.9

Factores que condicionan la capacidad de planta

Fuente: Elaboración propia en base a Preparación y Evaluación de Proyectos

5.1.1 Tamaño del mercado

El tamaño del mercado es un punto muy importante de partida, pero que por sí solo no puede definir el tamaño de la planta procesadora de pulpa pasteurizada de copoazú. La cuantificación y caracterización de la demanda de pulpa de copoazú de la ciudad de Cobija es de 1.352.208 Kg, (ver cuadro 3.49) esto para el primer año, en el cual se determinó que existe una demanda considerable de consumo de pulpa de copoazú por parte de la población.

5.1.2 Disponibilidad de materia prima

Este es un factor importante que condiciona la capacidad del proyecto. Pero se puede determinar claramente que la materia prima obtenida de las comunidades es suficiente en cantidad y calidad para cubrir las necesidades durante su tiempo de vida del proyecto. A continuación se muestra en el cuadro 5.53 la cantidad de materia prima disponible para los 5 años de análisis del proyecto y el porcentaje a utilizar por gestión.

Cuadro 5.53

Disponibilidad de materia prima

Años	Materia prima disponible en kg fruto	Porcentaje de materia prima a utilizar	Total materia prima a utilizar en kg fruto
2012	357.411	42	148.919
2013	357.411	54	193.595
2014	357.411	62	223.378
2015	357.411	75	268.054
2016	357.411	83	297.838

Fuente: Elaboración propia con base a cuadro 3.4

5.1.3 Disponibilidad financiera

En lo que se refiere a los recursos de capital del proyecto se verá por conveniente realizar un 20% de aporte por parte de la administración del Parque Industrial Amazónico y un 80% con financiamiento bancario.

5.1.4 Disponibilidad de tecnología requerida

Muchas veces la capacidad productiva es determinada por la capacidad de la tecnología disponible en el mercado. En este caso, los equipos y maquinarias necesarias serán de nacionalidad boliviana y otros de nacionalidad brasilera por los costos que estos incurren para el proyecto.

5.1.5 Determinación de días hábiles de trabajo

Es importante para determinar la capacidad de la planta procesadora de pulpa pasteurizada de copoazú determinar los días de trabajo reales para dicha empresa. El cuadro siguiente muestra el cálculo de dichos días.

Cuadro 5.54
Días laborales /año

Total días/año	365
Domingos	52
Ferriados	9
Sábados ½ tiempo	26
Mantenimiento	2
Vacaciones	13
Imprevistos	3
Total días no laborales	105
Total días laborales	260

Fuente: Elaboración propia en base a la Ley General del Trabajo

Mediante el análisis anterior se determinó que el total de días laborales para la empresa procesadora de pulpa de copoazú es de 260 días.

5.2 CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN

Se denomina capacidad de producción al número de unidades producidas en un periodo determinado que generalmente es un año. Para el proyecto se define la capacidad de producción igual a la capacidad normal viable.

5.2.1 Capacidad de producción mínima

- Capacidad de producción mínima = 55.100 Kg de pulpa/año = 55,1 Ton. Pulpa/año
- Producción mes = 4.592 Kg pulpa/mes
- Producción día = 209 Kg pulpa/día

Se necesita 565 kg. de fruta fresca para obtener 209 kg. de pulpa diaria.

Entonces para producir la cantidad de 55.100 kg. de pulpa /año se requerirán 148.919 kg. de copoazú/año como fruta fresca.

5.2.2 Capacidad instalada de planta

La capacidad máxima de producción es la correspondiente a la capacidad instalada, es proporcionada por el fabricante de la maquinaria y equipos.

- Capacidad instalada de planta = 110.200 Kg de pulpa/año = 110,2 Ton. Pulpa/año
- Producción mes = 9.183 Kg pulpa/mes
- Producción día = 417 Kg pulpa/día

Se necesita 1.127 kg. de fruta fresca para obtener 417 kg. de pulpa diaria.

Entonces para producir la cantidad de 110.200 kg. de pulpa /año se requerirán 297.838 kg. de copoazú/año como fruta fresca.

5.2.3 Programa de producción

Contando los volúmenes de producción requeridos y con la capacidad de planta se procede a realizar el programa de producción.

Con esas consideraciones se tiene la siguiente tabla para el programa de producción, se muestra en el cuadro 5.55

Cuadro 5.55

Programa de producción

Producto	Años				
	2012	2013	2014	2015	2016
Pulpa pasteurizada de copoazú	50%	65%	75%	90%	100%

Fuente: Elaboración propia

Estos valores fueron estimados de acuerdo a la disponibilidad de materia prima, demanda efectiva (proyectada) y además de no ocasionar cuellos de botella.

5.3 CONCLUSIÓN

Se determino que la capacidad de producción mínima para el primer año es de 55.100 Kg de pulpa/año = 55,1 Ton. Pulpa/año, de esta forma se realizo el cálculo para la capacidad instalada de planta que dio como resultado 110.200 Kg de pulpa/año = 110,2 Ton. Pulpa/año.

CAPÍTULO 6

INGENIERÍA DEL PROYECTO

6. INGENIERÍA DEL PROYECTO

6.1 INTRODUCCIÓN

En el capítulo de ingeniería del proyecto se identificarán cada uno de los procesos tecnológicos que se requieren para la obtención de la pulpa de copoazú, además de describir cuales son las maquinarias y equipos necesarios para el proceso, también se estimará la inversión necesaria de cada uno de ellos. Seguidamente se definen los costos obras de ingeniería civil.

6.2 TECNOLOGÍA Y MERCADO

Por tecnología se entiende al estudio de las técnicas y los principios científicos para la realización de alguna tarea; Conviene aclarar que la producción de pulpas naturales es un proceso intermedio de la obtención de pulpas y/o concentrados y que la mayoría de los proveedores de tecnología ofertan para obtener los productos mencionados. El análisis de varias alternativas permitirá seleccionar la que convenga al proyecto.

6.2.1 Análisis de alternativas de tecnología

La fruta de copoazú se puede industrializar de diferentes formas, como la elaboración de mermeladas, néctares y otros, sin embargo si se hace el análisis de cada uno de los procesos para obtener estos productos desde el punto de vista del proceso agroindustrial relativos al nivel de tecnología necesario, la magnitud de la inversión, las mayores posibilidades de mercado y la capacidad empresarial de los beneficiarios, se concluye que la mejor alternativa del proceso es la obtención de la pulpa pasteurizada natural a partir de frutas frescas de copoazú, para el mercado consumidor final.

El proceso es simple, ya que buena parte de la secuencia de este se realiza manualmente con ayuda de utensilios, herramientas y el equipo industrial más sencillo que pueda encontrarse en el

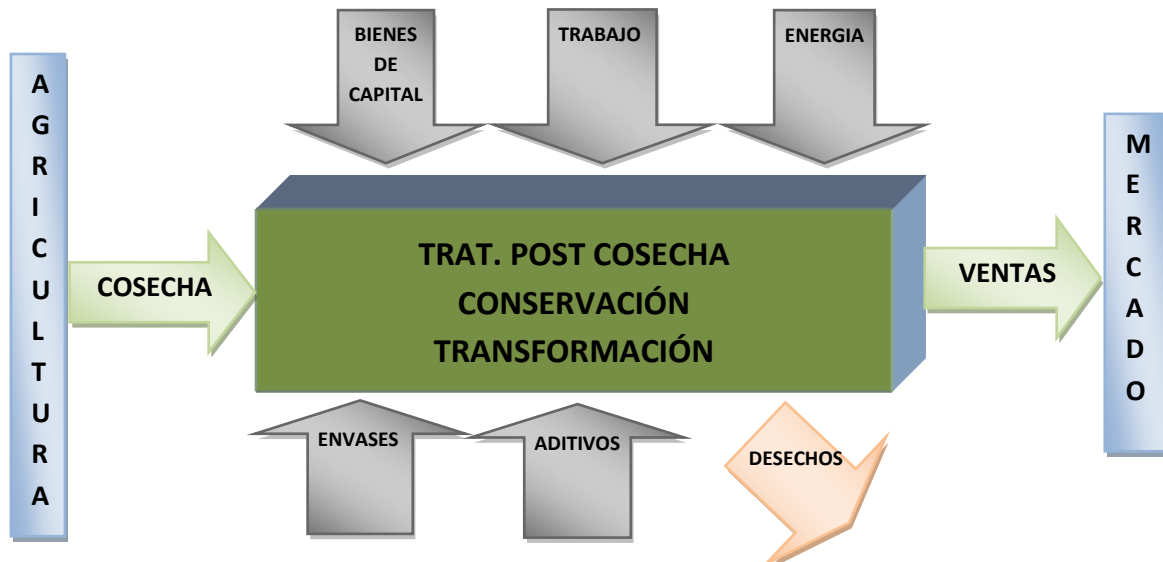
mercado. Se prevé que además que condicionado al mercado de los productos, la planta podrá crecer en una forma modular y que en las siguientes fases se podrían aprovechar otras frutas para poder industrializar.

6.3 PROCESO PRODUCTIVO

La pulpa pasteurizada es un producto elaborado de copoazú, fruta que se debe partir para poder separar las semillas y las fibras. En cuanto a la calidad de la pulpa esta depende de la calidad de la materia prima y del proceso adecuado en la elaboración, en la pasteurización como en el envasado y congelado, ya que no cuidar estos detalles podría ocasionar el rápido deterioro del producto. En general el proceso de elaboración sigue el siguiente esquema:

Figura 6.10

Tratamiento post-cosecha, conservación y transformación de pulpa de fruta

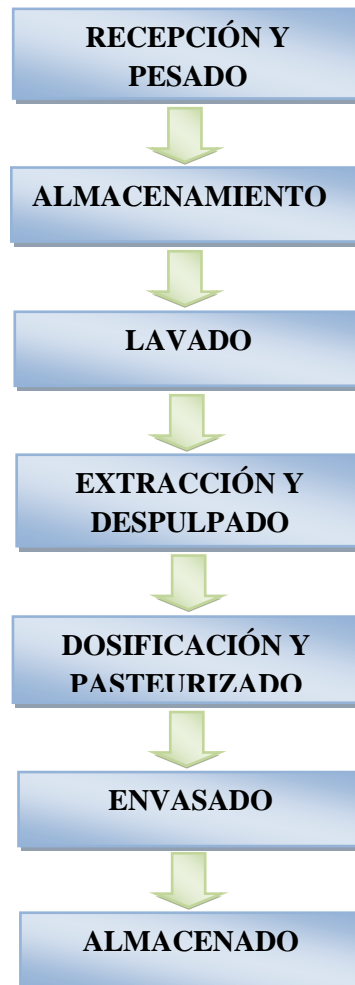


Fuente: Manual de proyectos Agroindustriales

Básicamente para la elaboración de las pulpas se requieren los siguientes componentes: copoazú (fruta fresca), estabilizante conservante y envases.

El diagrama de flujo del proceso se muestra en la figura 6.11

Figura 6.11
Diagrama de flujo del proceso productivo



Fuente: Elaboración propia

6.4 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

6.4.1 Transporte a la planta

Es importante tener el cuidado necesario en el manipuleo de las frutas porque tal como se ha mencionado, la pulpa debe prepararse con fruta sana y si existen ligeras fermentaciones o desarrollos de mohos, pueden alterar las características organolépticas de la pulpa. Esto también

resalta la necesidad de contar con cajones libres de moho, tanto para la cosecha como para el transporte de las frutas³².

El objetivo de la selección en el campo y el transporte a la planta es evitar que el agricultor incurra en gastos de transporte innecesarios por que la fruta que transporta podría ser rechazada en la planta, entonces el agricultor enfrentaría doble pérdida, una por las frutas y otra por el transporte. Se conoce además que una de las grandes limitantes para la comercialización de las frutas tropicales es el referido a los costos de transporte, es por ello que el proyecto considera que es necesario recoger las frutas directamente de los centros de acopio de los agricultores.

6.4.2 Recepción y pesado

Las frutas transportadas hasta la planta en cajones de plástico, pueden pasar directamente al pesaje para su inmediato procesamiento ó dirigir al área de almacenamiento, por que será necesario prever un tiempo de almacenamiento de las frutas para asegurar la continuidad de la operación, pues de lo contrario podría interrumpirse la actividad de la planta.

Cuando el producto ingresa a la planta, se registra el peso en una balanza de 300 kg. De capacidad y la fecha por lotes (que pueden ser determinados por productores o zonas productoras). De esta manera se puede realizar una inspección visual de los lotes para la toma de decisiones en cuanto al pago por calidad o castigo por mala calidad (frutas muy verdes o sobre maduras, magulladas)³³.

6.4.3 Lavado

Esta es una operación muy importante, ya que los frutos no son cogidos sino recolectados de la superficie del suelo y por lo tanto corre el riesgo de contaminación del producto final por bacterias, inclusive coliformes fecales. Debe destacarse que el espesor de la cascara constituye una barrera que protege la pulpa de la contaminación. El agua se emplea básicamente en el lavado, tanto de la materia prima como en el lavado de pisos, utensilios y equipos de planta.

Los frutos deben someterse inicialmente a un lavado por inmersión en agua clorada (30 a 50 ppm de cloro activo), para que se proceda a su desinfección externa y a eliminación de impurezas

³² Manual agroindustrial de frutas

³³ Manual agroindustrial de frutas

mayores. Para que la superficie externa de la cascara este adecuadamente limpia, es necesario un segundo lavado, también con agua clorada (6 partes por millón de cloro activo), utilizándose para tal fin hipoclorito de sodio. El agua de lavado se reforzara dos veces durante la jornada de 8 horas de proceso, añadiéndose en cada una 43 ml de hipoclorito de sodio por cada 100 litros de agua. Esta misma solución se utilizara para el lavado diario del equipo, el que puede hacerse tanto por inmersión de los frutos en estanque se acero inoxidable como con chorro de agua a presión, o con cañerías que desembocan en duchas o también en tanques giratorios de lavado. En caso de tener que efectuar la limpieza solamente con lavados por inmersión será necesario usar escobillas para la remoción de la capa de polvo de la cascara.

6.4.4 Quebrado y desfibrado

El quebrado se efectúa manualmente golpeando levemente la superficie de la cascara de modo que esta se abra, exponiendo el conjunto de pulpa y semillas. Otra alternativa es fijar la lamina sobre una plancha de madera, revestida en acero inoxidable, quebrando la cascara por medio de impactos del fruto sobre la lamina fija. Después de abrir los frutos, la masa constituida por la pulpa y semillas se remueve manualmente para desfibrarlo y llevarlo a la despulpadora.

6.4.5 Despulpado

La separación de la pulpa y las semillas se realiza en un despulpador de acero inoxidable, accionado por un motor eléctrico trifásico de 1,5 hp 220/380v. Existen en el mercado diversos modelos con diferentes capacidades de procesamiento y normalmente efectúa el despulpado de otras frutas tropicales. Los principios mecánicos utilizados en estos equipos son fricción y agitación del conjunto de pulpa y semillas, provocado por dos paletas de teflón o acero, dispuestas en forma paralela a un eje horizontal. Este eje accionado por un sistema de polea, gira proporcionando la agitación y fricción de la paletas sobre la superficie de la masa de la pulpa y semillas, forzando la separación de estos dos componentes, fluyendo la primera a través de un tamiz cilíndrico con orificios de 1.5 mm y la segunda por la abertura de descarga. Los modelos más simples solo efectúan la extracción de la pulpa.

6.4.6 Aditivos

La incorporación de aditivos al producto es muy importante debido a que se utiliza para prolongar la vida del mismo. El más empleado es el ácido cítrico y el benzoato de sodio, el uso de conservantes es combinado con la refrigeración, es decir bajar la temperatura del lugar de almacenamiento.

Para calcular la cantidad de ácido cítrico, al adicionar se procede a tomar una muestra de la pulpa que se está produciendo se mide el pH y se agrega la cantidad que se requiere de ácido cítrico para 1 Tm de jugo concentrado de copoazú es de 2.97 Kg de ácido cítrico.

Para el benzoato de sodio, de acuerdo a recomendaciones recibidas por personas entendidas en el rubro tal como se describe en el proceso de elaboración, se recomienda la aplicación de este preservante químico común, como lo es el benzoato de sodio con una concentración del 0.1% del peso total del producto, la aplicación se lo realiza en caliente.

6.4.7 Mezclado y pasteurizado

Consiste en calentar un producto a temperaturas que provoquen la destrucción de los microorganismos patógenos. El calentamiento va seguido de un enfriamiento para evitar la sobrecocción y la sobrevivencia de los microorganismos termófilos. La temperatura y el tiempo escogidos para pasteurizar la pulpa dependerán de varios factores como su pH, composición, viscosidad y nivel de contaminación inicial. A menor pH, viscosidad y contaminación, se requerirá menor tiempo o temperatura de pasteurización para disminuir el grado de contaminación hasta niveles en los que no se presentará rápido deterioro de la pulpa³⁴.

El mezclado se hará en un tanque de procesos de 500 Lts. inoxidable AISI 304, diámetro interior 580 mm altura sin cono 1000 mm. Altura de cono invertido 200 mm. Fabricada en plancha de acero inoxidable AISI 304 de 5 mm. Cilindro interior, exterior en 3 mm. con aislamiento de lana de vidrio 50 mm. De espesor, forrada con plancha inoxidable de 0,8 mm. Todo el tanque en acero inoxidable AISI 304, con motor reductor de 3/4 Hp 380/220 (trifásico) eje agitador de acero inoxidable con paletas de homogenización conectores de 1", descarga de 2" con llave inoxidable. Con Válvula de alivio, termómetro de dial de 4" de 0 a 100°C.

³⁴ Manual de procesamiento de jugos y pulpas de frutas

6.4.8 Envasado y sellado

Es realizado en una máquina de envasado semiautomática, el material de empaque que se utilizara para el proyecto será la bobina tricapa para lácteos que es un polietileno de baja densidad (PEBD), debido a que los envases de polietileno protegen a la pulpa de las sustancias químicas y físicas provenientes del ambiente exterior que pueda contaminar el producto.

Está formado por tres capas pegadas de PEBD con colores que evitan alteraciones que podrían ocurrir debido a las radiaciones ultravioletas, humedad y gases. Sin embargo, no se muestra el color existente dentro del envase, pero mediante este envase se garantiza la calidad del producto, además de prolongar su ciclo de vida.

6.4.9 Almacenamiento

La pulpa pasteurizada debe ser almacenada a una temperatura de -18°C a -20°C , para mantener la calidad del producto de lo contrario puede sufrir daños en su textura, color y sabor, además los daños que pueden causar los microorganismos patógenos, este almacenamiento nos permite conservar la pulpa durante meses y hasta un año, debiendo mantenerse la cadena de frío durante la distribución, comercialización, venta del producto al por menor hasta el cliente³⁵.

6.5 SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD

Los consumidores exigen, cada vez, más atributos de calidad en los productos que adquieren. La inocuidad de los alimentos es una característica de calidad esencial, por lo cual existen normas en el ámbito nacional y del MERCOSUR que consideran formas de asegurarla. La resolución 80/96 del Reglamento del MERCOSUR indica la aplicación de las BPM para establecimientos elaboradores de alimentos que comercializan sus productos en dicho mercado.

Las buenas prácticas de manufactura son una herramienta para la obtención de productos seguros para el consumo, que se centralizan en la higiene y forma de manipulación.

- Son útiles para el diseño y funcionamiento del establecimiento, y para el desarrollo de procesos y productos relacionados con la alimentación.

³⁵ Manual de conservación de las frutas

- Contribuyen al aseguramiento de una producción de alimentos seguros, saludables e inocuos para el consumo humano.
- Son indispensable para la aplicación del Sistema HACCP (análisis de peligros y puntos críticos de control), de un programa de Gestión de Calidad Total (TQM) o de un Sistema de Calidad como ISO 9000.
- Se asocian con el Control a través de inspecciones del establecimiento.

Las Buenas Práctica de Manufactura tienen incumbencias técnicas en:

- a. Materias primas
- b. Establecimientos
- c. Personal
- d. Higiene en la elaboración
- e. Almacenamiento y transporte de materias primas y producto final
- f. Control de procesos en la producción
- g. Documentación

6.5.1 Directrices para la aplicación del sistema de análisis de peligros y de los puntos de control críticos (HACCP)

El sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (HACCP, en sus siglas en inglés) es un procedimiento sistemático y preventivo, reconocido internacionalmente que permite identificar peligros específicos (biológicos, químicos y físicos) y medidas para su control con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos.

La aplicación del HACCP reporta otros beneficios, como la utilización eficaz de recursos y la capacidad de respuesta a problemas de inocuidad que puedan darse. El sistema HACCP ha dado lugar a un mejor enfoque de la gestión de riesgos por parte de muchas autoridades que regulan el control de alimentos y promueve el comercio internacional, aumentando la confianza de los compradores en la inocuidad de los alimentos, contándose con la obligatoriedad de su cumplimiento en algunos países.

El sistema HACCP puede aplicarse a lo largo de toda la cadena alimentaria, desde el productor primario hasta el consumidor final. La aplicación satisfactoria del Sistema HACCP precisa que tanto la dirección como los trabajadores se comprometan y participen plenamente del proceso. La aplicación del HACCP es compatible con la implantación de sistemas de gestión de la calidad, como la ISO 9000, comúnmente utilizado para la gestión de la inocuidad de los alimentos en el marco de dichos sistemas.

6.5.2 Normas ISO

La Organización Internacional de Normalización (ISO, por sus siglas en inglés), publicó por primera vez la serie ISO 9000 en 1987, siendo revisada en 1994 y recientemente el año 2000.

La familia de las normas ISO 9000 han sido elaboradas para asistir a las organizaciones de todo tipo y tamaño, en la implementación y la operación de sistemas de gestión de la calidad eficaces.

- La Norma ISO 9000 describe los fundamentos de los sistemas de gestión de calidad y especifica la terminología para los sistemas de gestión de calidad.
- La Norma ISO 9001 especifica los requisitos para los sistemas de gestión de la calidad aplicables a toda organización que necesite demostrar su capacidad para proporcionar productos que cumplan los requisitos de sus clientes y las regulaciones correspondientes y su objetivo es aumentar la satisfacción del cliente.
- La Norma ISO 14000 proporciona las directrices para la elaboración de estándares en el cuidado medioambiental y la reducción de los emisores de desechos.
- La Norma ISO 19011 proporciona orientación relativa a las auditorías de sistemas de gestión de la calidad y de gestión ambiental.

6.5.3 Control de calidad

Ya descritas las Buenas Prácticas de manufactura y lo que es el sistema de calidad se tendrá especial cuidado de la aplicación de estas en las labores de producción e obras civiles para que las instalaciones cumplan las normas y de esta manera tener lo necesario para cumplir con las mismas.

Del mismo modo, no solo se tendrá cuidado de aplicarlo en la etapa de producción sino también en las obras civiles, en las instalaciones sanitarias que deben cumplir con requisitos específicos mirados con este fin.

Así mismo ya iniciadas las actividades de producción se realizara un examen exhaustivo para que dentro del proceso se encuentren los puntos críticos de control para que de esta manera se logre controlar la inocuidad alimentaria; uno de estos puntos será la operación de pasteurización y el control de materia prima.

De esta manera también se aplicara en la mano de obra buenas prácticas de manufactura como en la limpieza de los uniformes la higiene personal, sobre todo en de las manos, la utilización de barbijo, gorros, botas, etc. Estas actividades se irán desarrollando a lo largo de la implementación del proyecto y durante el proceso productivo.

Una vez obtenida la pulpa pasteurizada hay necesidad de evaluar la calidad del producto final. La calidad resultante será la que se haya logrado mantener después de haber procesado la fruta que llegó a la planta en determinadas condiciones. Si los procesos fueron adecuadamente aplicados, manteniendo la higiene en cada operación, la pulpa pasteurizada resultante poseerá niveles de contaminación aceptables y hasta satisfactorios. Si la fruta reunía las condiciones de madurez y sanidad necesarios, fisicoquímica y sensorialmente la pulpa poseerá las características de calidad muy similares a las recién obtenidas de la fruta fresca a nivel casero, que es el patrón empleado por el consumidor para comparar la pulpa obtenida en una fábrica.

Los productos contaminados con microorganismos y otras sustancias pueden ocasionar hasta intoxicaciones al consumidor. Si esto sucede, las autoridades correspondientes aplicaran una sanción o en el peor de los casos llegarían a la clausura de la planta, por ello el control sanitario es importante.

El control de las materias primas si estas poseen la calidad requerida para la elaboración de los productos que cumplan las normas establecidas. En cambio, el control del producto determina la aceptación ó el rechazo del mismo, ya sea con base a las disposiciones legales ó en la aceptabilidad por parte del consumidor.

La evaluación organoléptica es una evaluación subjetiva de un grupo de personas que reconocen y evalúan el color, el sabor y olor del producto elaborado. En cambio, los análisis físicos, químicos y microbiológicos los realiza un especialista en el laboratorio de control de calidad³⁶.

6.6 BALANCE DE MASA

El balance de masa es realizado tomando en cuenta la Ley de conservación de la materia, donde la velocidad de entrada de materia a un sistema estacionario es igual a la velocidad de salida de la materia del sistema, en régimen permanente la acumulación es nula, es necesario considerar los cambios físicos que se producen en el proceso.

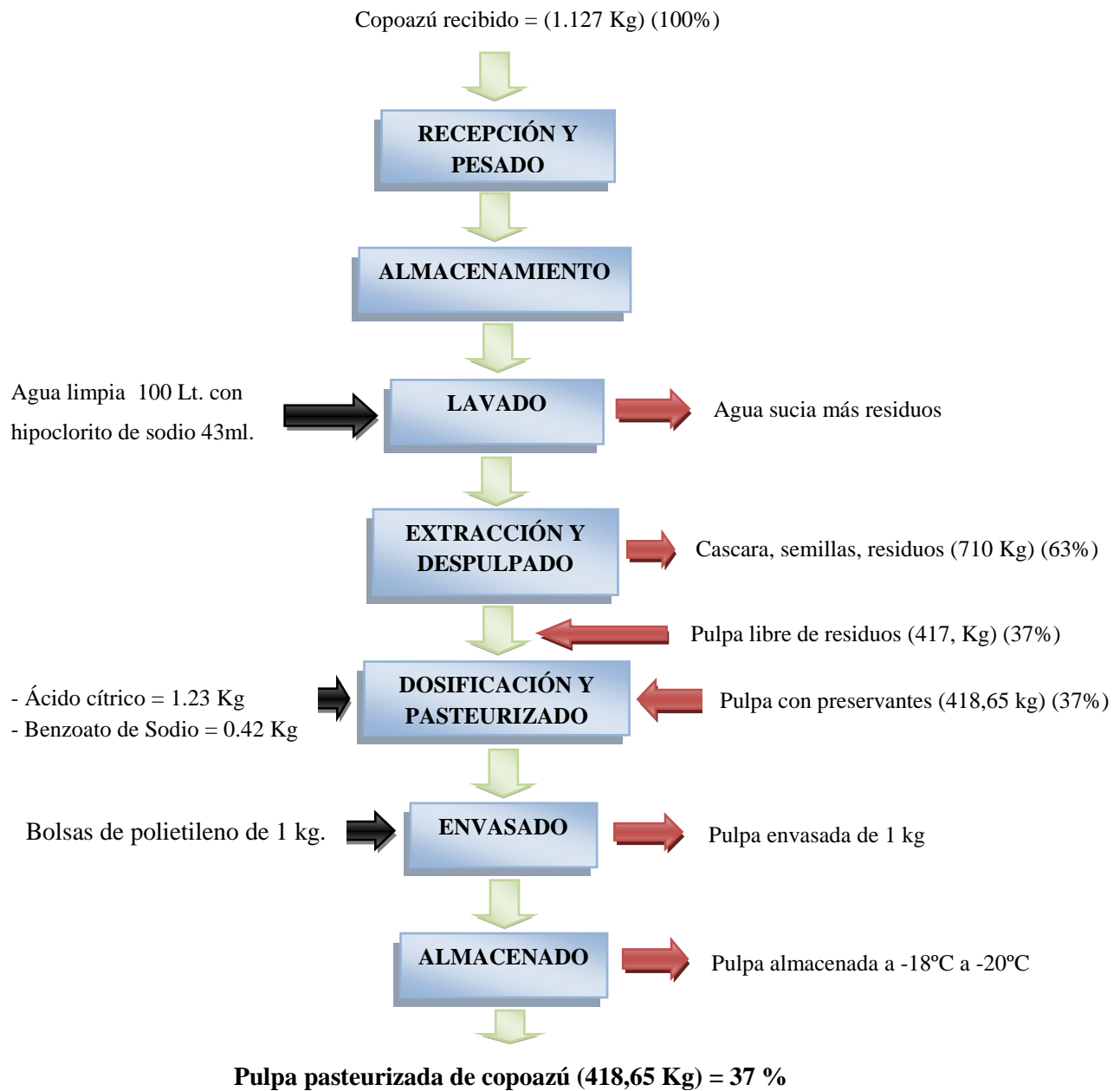
El procesamiento de fruta, difiere de alguna medida porque cada fruta tiene sus propias características, el aprovechamiento del copoazú es de aproximadamente del 37%, los desechos corresponden a semillas, cascara, fibra, y agua.

Durante el proceso de despulpado se agrego un aditivo para bajar el pH y mantener la acidez de la fruta procesada utilizándose para esto ácido cítrico en una mínima cantidad, ya que en nuestro caso la ración de ácido cítrico no es significativa.

Se mostrara en la figura todos los cálculos realizados para la fruta procesada y un diagrama de flujo del proceso. El balance de masa se realizó para la máxima capacidad de producción diaria como se muestra en la figura 6.12

³⁶ Manual de procesamiento de jugos y pulpas de frutas


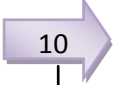


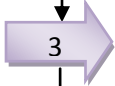








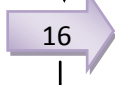

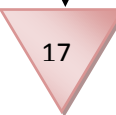

Figura 6.12
Balance de masa del proceso (Capacidad instalada de planta)



6.7 DIAGRAMA DE LAS OPERACIONES DEL PROCESO

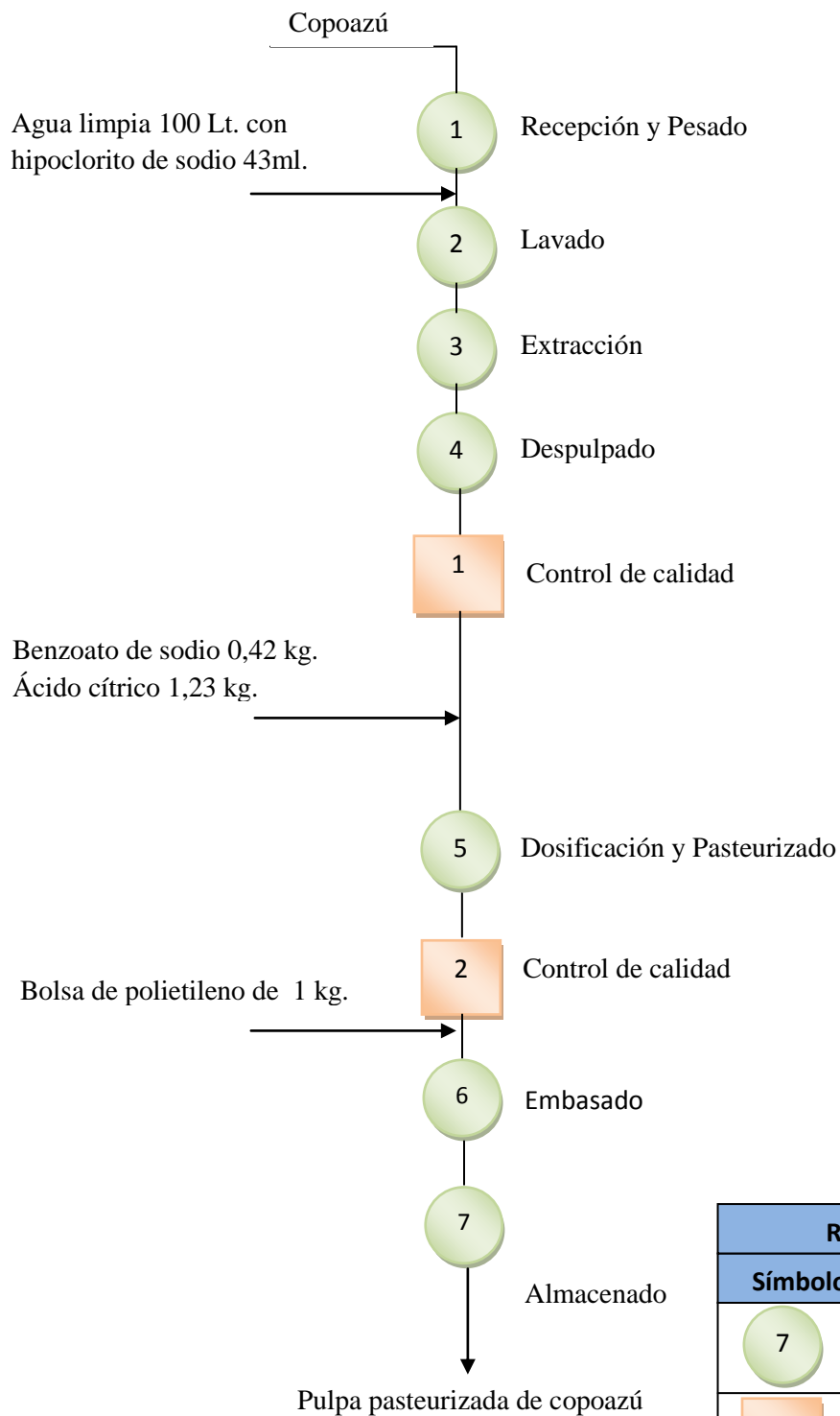
Las operaciones del proceso de elaboración, como transportes, inspecciones y almacenamiento de los materiales hasta su conservación del producto terminado se lo representa en la Figura 6.13

Figura 6.13
Diagrama de procesos

Símbolo	Descripción del proceso	Símbolo	Descripción del proceso
	Recepción y almacenado del copoazú		Transporte de la pulpa al pasteurizador
	Pesado y clasificado del copoazú		Control de calidad para medir principalmente los grados Brix
	Transporte de copoazú a las tinas de lavado		Dosificado del benzoato de sodio y ácido cítrico
	Lavado del copoazú		Se realiza un último control de calidad del producto terminado antes de su envasado
	La fruta lavada es transportada a las mesas de quebrado		Trasporte a la maquina empacadora de líquidos
	Quebrado de la cascara y desfibrado manual del copoazú		Llenado de pulpa de copoazú en bolsas de 1 Kg en la maquina empacadora
	Trasporte a la despulpadora		Transporte de las bolsas a la cámara de refrigeración
	despulpado y tamizado del copoazú		Almacenamiento de productos terminados
	Control de calidad para determinar los grados Brix y determinar el grado de concentración		

Fuente: Elaboración propia

Figura 6.14
Cursograma sinóptico



Resumen	
Símbolo	Descripción
(7)	Operaciones
(2)	Inspecciones

6.8 MAQUINARIAS Y EQUIPOS

Las maquinarias y los equipos necesarios para la elaboración de pulpa tiene relativa importancia dadas las características sencillas del proceso de elaboración, sin embargo, el proyecto considera las alternativas de maquinaria y equipos de algunas operaciones, ya que de esta selección dependerá la calidad y el costo de los productos.

Las operaciones que requieren del análisis pertinente son: el despulpado, el pasteurizado y el envasado. Los equipos de las otras operaciones ya fueron mencionados en la descripción de los procesos, es así que para el quebrado de la cascara se efectúa manualmente, también se utilizan utensilios sencillos como los cuchillos de acero inoxidable.

6.8.1 Recepción y Pesado

➤ Balanza de plataforma digital

La función de este equipo es el pesado de la materia prima en el momento de la recepción en la planta, y su posterior ingreso a almacenes. Las características de esta balanza digital se muestran en el cuadro 6.56 y la figura 6.15

Cuadro 6.56

Balanza digital (Expresado en \$us)

Cantidad	Características	Precio Total
1	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad 300 Kg • 100 g de sensibilidad • Tipo de plataforma 51*41cm 	300

Fuente: Elaboración propia con base a cotizaciones en PROMAO

Figura 6.15

Balanza digital



6.8.2 Lavado

❖ Piscinas (Bateas)

Para el lavado se utilizarán piscinas, la primera incluirá en la parte inferior un descargador de agua para cambiar las veces que sea necesario, además deberá contar con un grifo para su respectivo llenado. La segunda piscina será para el enjuague donde el agua se cambiara para que la limpieza sea profunda y elimine restos de hipoclorito de sodio.

Cuadro 6.57

Piscinas (Bateas) (Expresado en \$us)

Cantidad	Características	Costo Total
2	<ul style="list-style-type: none"> • Ancho: 1 metro • Largo: 1.5 metro • Alto: 0.5 metro • Acero inoxidable 	600

Fuente: Elaboración propia con base a cotizaciones

Figura 6.16

Piscina (Bateas)



6.8.3 Mesa de extracción de la pulpa

❖ Mesa de despulpado

En esta operación se realiza la extracción de la pulpa de copoazú donde se utilizara: 2 mesa para trocear, con una superficie construida en acero inoxidable de 2.5 m de largo, 1 m de ancho, 0.85 m de altura y 1m de espesor que pueden ser construidas en laminas de acero inoxidable, cuchillos de acero inoxidable.

Cuadro 6.58**Mesa de extracción de la pulpa (Expresado en \$us)**

Cantidad	Características	Costo Total
2	Unidad construida en Tubin reforzado 30 x 30 x 1,6 mm, con ruedas, mesa en acero inoxidable AISI 304 e= 1 mm; dimensiones largo 2.5m, ancho 0.85 mm, alto 1 m.	1.100,28

Fuente: Elaboración propia con base a cotizaciones en M A R C E V I SUCRE

6.8.4 Despulpado**❖ Despulpador**

La despulpadora es un equipo que se emplea para la separación de la pulpa y semillas de la fruta, la maquina será de manufactura brasilera por su característica que presenta y el precio de la misma.

Cuadro 6.59**Despulpador (Expresado en \$us)**

Cantidad	Características	Costo Total
1	Capacidad de 100 kg/hr. Unidad construida en acero Inoxidable AISI 304 e= 1,5 mm, motor eléctrico trifásico de 1,5 hp 220/380v. Con la unidad se entregara 3 tamices intercambiables de distinta medida en acero inoxidable, eje y paletas inoxidables.	1.642,17

Fuente: Elaboración propia con base a cotizaciones en Equipar (Epitasolandia Acre)

6.8.5 Tanque de procesos**❖ Pasteurizador**

En este tanque se procede a mezclar la pulpa obtenida con los conservantes en los porcentajes establecidos y a la vez nos permite pasteurizar la mezcla.

Cuadro 6.60**Tanque de procesos (Pasteurizador) (Expresado en \$us)**

Cantidad	Características	Costo Total
1	Tanque de procesos de 500 Lts. inoxidable AISI 304, diámetro interior 580 mm altura sin cono 1000 mm. Altura de cono invertido 200 mm. Fabricada en plancha de acero inoxidable AISI 304 de 5 mm. Cilindro interior, exterior en 3 mm. con aislamiento de lana de vidrio 50 mm. De espesor, forrada con plancha inoxidable de 0,8 mm. Todo el tanque en acero inoxidable AISI 304, soportada sobre 4 patas regulables independiente entre cada una. Tapa en plancha de 3 mm, con motoreductor de 3/4 Hp 380/220 (trifásico) eje agitador de acero inoxidable con paletas de homogenización conectores de 1", descarga de 2" con llave inoxidable. Con Válvula dae alivio, termómetro de dial de 4" de 0 a 100°C.	8.500

Fuente: Elaboración propia con base a cotizaciones en PROMAQ

6.8.6 Caldero**Cuadro 6.61****Caldero a GLP (Expresado en \$us)**

Cantidad	Características	Costo Total
1	Construido en plancha de 5 mm, con indicador de nivel de agua visual (Vidrio visor), Válvula de alivio, Manómetro para la presión del vapor, quemador de GLP, con Válvula reductora de presión de la garrafa.	11.350

Fuente: Elaboración propia con base a cotizaciones en M A R C E V I SUCRE

6.8.7 Envasadora de líquido

La máquina envasadora nos permite introducir la pulpa, en los envases de polipropileno tricapa con precisión y rapidez. Las características y el precio de esta máquina se describen a continuación.

Cuadro 6.62
Envasadora de líquido (Expresado en \$us)

Cantidad	Características	Costo Total
1	Capacidad de producción: 1200 bol/hr	8.400
	Volumen ocupado: 1013 L	
	Diámetro del tanque: 1,24 m.	
	Altura del tanque: 1,24 m.	
	Espesor de la plancha: 3 mm	
	Material: acero inoxidable	

Fuente: Elaboración propia con base a cotizaciones

6.9 EQUIPOS PORTÁTILES

6.9.1 PH-metro

Para el uso de aditivos se utilizara un medidor de pH, modelo UP-5 portátil. Amplia pantalla de lectura con números grandes y fijos. Operación simple.

Modos de medición pH/mV/temp. Rango 0.00 a 100.0 °C. Tiene un precio de 140 \$us.

6.9.2 Refractómetro

El refractómetro será portátil marca LEICA Brix 60, compresión automática de temperatura. Robusto, a prueba de agua, tiene un precio de 180 \$us.

6.10 ALMACENAMIENTO

6.10.1 Cámara frigorífica

La cámara frigorífica será construida herméticamente, con aislamiento en paredes pisos y puertas, con capacidad de almacenar 100 tambores de polietileno.

6.11 EQUIPOS AUXILIARES

Los costos relativos a equipo auxiliar se muestran en el cuadro 6.63 y a continuación se describen las características técnicas de cada equipo.

6.11.1 Equipo de laboratorio

El control de calidad es de mucha importancia por el mismo hecho de tratarse de una industria alimenticia, por esta razón el equipo de laboratorio que se ha previsto hará posible un control minucioso de acuerdo a normas y estándares preestablecidos. El equipo contemplado para los análisis viene a ser útil tanto para la materia prima como para los productos finales aparte de otros servicios, sin embargo se prevé la adquisición solo de instrumentación básica para realizar los ensayos imprescindibles en el día.

6.11.2 Refrigeradora freezer de 500 Lts.

La naturaleza de los productos obliga considerar la adquisición de por lo menos 3 freezer de 550 Lts., las cuales se utilizaran para el almacenamiento temporal de los productos terminados.

6.11.3 Vehículo

Debido a que se requiere materia prima de diferentes localidades y distribuir el producto, se debe contar con una movilidad propia para el traslado de los mismos; la compra de esta movilidad se estima un monto de \$us 15.000 aproximadamente.

6.11.4 Equipos de oficinas

Los equipos necesarios para la oficina son:

- Escritorio
- Sillón
- Sillas
- Gaveteros
- Computadoras
- Otros

6.12 ESTIMACIÓN DE COSTOS DE MÁQUINARIAS, EQUIPOS, MATERIALES AUXILIARES Y EQUIPOS DE OFICINA

Estos costos fueron determinados mediante cotizaciones en el mercado local y también máquinas importadas, incluidos todos sus pagos correspondientes para el ingreso e importación a nuestro País. En el cuadro 6.61 se muestran todos los costos.

Cuadro 6.63

Estimación de costos de maquinarias y equipos (Expresados en \$us)

Detalle	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Caldero a GLP	Pza.	1	11.350	11.350
Congeladoras (freezer de 550 Lts.)	Pza.	3	1.250,57	3.751,71
Piscinas de lavado	Pza.	2	300	600
Despulpadora	Pza.	1	1.642,17	1.642,17
Balanza electrónica	Pza.	1	300	300
Cámara frigorífica (-18° C)	Pza.	1	14.000	14.000
Refractómetro	Pza.	1	180	180
Tanque de procesos (Pasteurizador)	Pza.	1	8.500	8.500
Envasadora de líquido	Pza.	1	8.400	8.400
Tanque de agua	Pza.	1	166	166
pH-metro	Pza.	1	140	140
Mesa de despulpado	Pza.	2	1.100,28	1.100,28
Vehículo	Unidad		15.000	15.000
Total			62.329	65.130

Fuente: Elaboración propia con base a cotizaciones en el mercado

Cuadro 6.64

Costos de muebles y equipos de oficina (Expresados en \$us)

Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Costo Total
4	Escritorios	80	320
5	Sillas	15	75
4	Sillones	43	172
1	Mesas de sala	70	70
4	Estantes para oficina	64	256
4	Gaveteros	57	228
4	Computadoras	400	1.600
1	Otros	600	600
Total			3.321

Fuente: Elaboración propia con base a cotizaciones en el mercado

Cuadro 6.65**Costo de la Movilidad (Expresados en \$us)**

Cantidad	Descripción	Costo Total
1	Camioneta	15.000

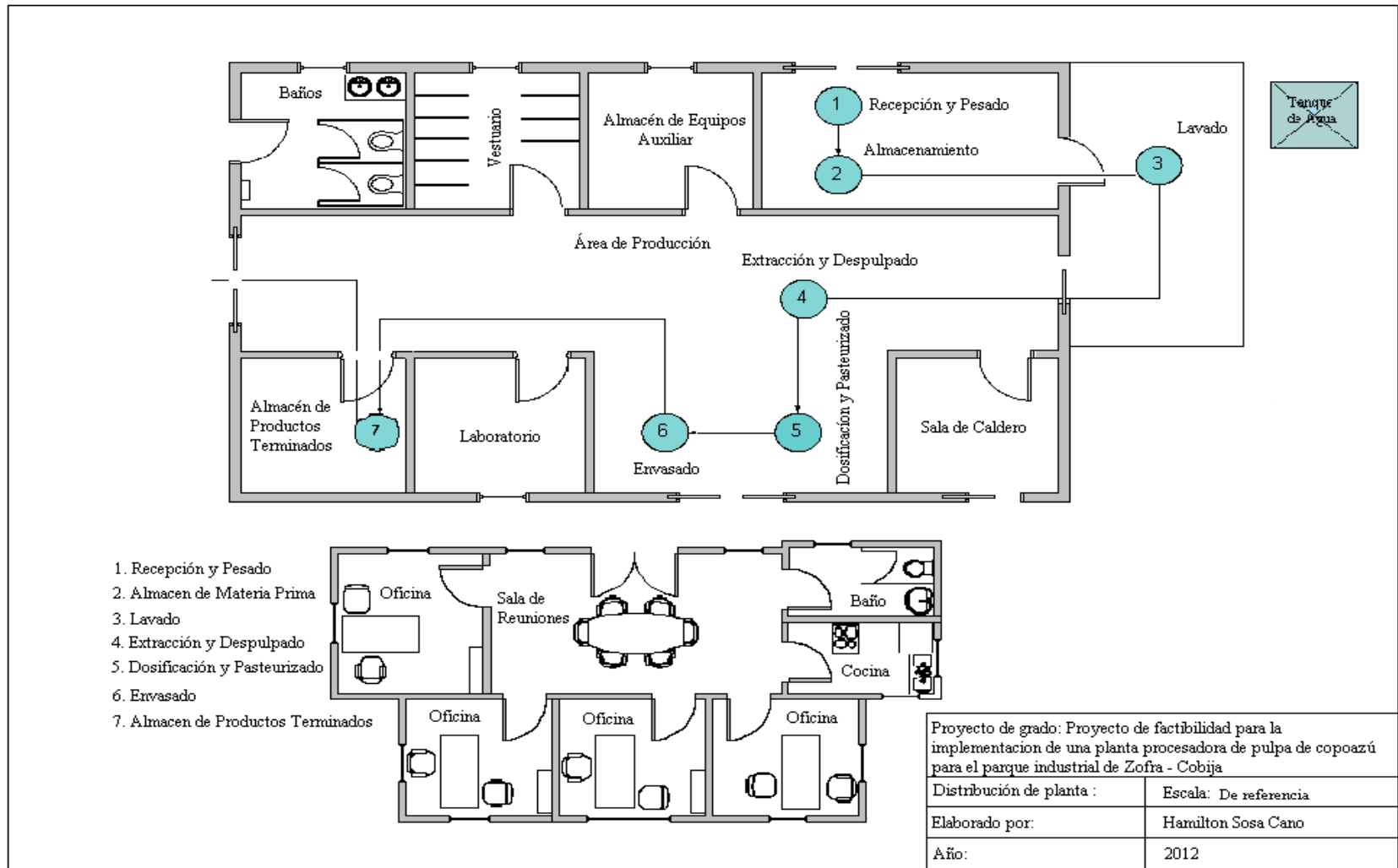
Fuente: Elaboración propia con base a cotizaciones en el mercado

6.13 DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA

La distribución es muy importante, de esta manera se asegurará el máximo rendimiento con el menor esfuerzo posible y a un mínimo costo.

El diseño debe considerar la posibilidad de ampliación de la planta en un futuro próximo, con flexibilidad de variación del proceso productivo y dar la seguridad y comodidad necesaria a los obreros dentro de todo el proceso de producción. La figura 6.17 muestra los detalles de la distribución de la planta.

Figura 6.17
Plano general de la planta



Fuente: elaboración propia

6.14 LAY-OUT

Es de suma importancia definir la ubicación de los ambientes de trabajo para cada operación dentro de los ambientes de producción. La disposición asumida en el presente estudio se realiza con la finalidad de conseguir el máximo rendimiento con el mínimo esfuerzo manual, es decir que el proceso de elaboración se lleve a cabo de la forma más racional y económica posible. Considerando los principios de:

- Lograr un recorrido mínimo y continuo.
- Flexibilidad para variar su posición en caso necesario.
- Posibilidad de ampliación.
- Ofrecer seguridad y comodidad a los obreros.





En base a dichas consideraciones es necesario adoptar una distribución en la planta de tal forma que sea cómoda para los trabajadores en general. Tal distribución probablemente no es la óptima, pero se adopta la posibilidad de una futura ampliación.

6.15 SEGURIDAD INDUSTRIAL

La seguridad industrial e higiene ocupacional, son aspectos importantes, que la planta debe considerar como una inversión y como una ventaja competitiva para la empresa; además de constituirse en una obligación social y legal.

Para el cumplimiento del plan de seguridad e higiene industrial, se debe considerar los requerimientos básicos de seguridad, entre estos la adquisición de un botiquín de primeros auxilios, la correcta utilización del botiquín irá acompañada de la capacitación respectiva que deben recibir al menos 1 trabajador. El riesgo de incendio es uno de los principales a ser tomados en cuenta, su prevención se basa en la adquisición y la capacitación en el uso de extintores, el tipo de incendio que se puede presentar en la planta es del tipo B (por el uso de combustibles) y el C (por electricidad); por lo tanto es recomendable la adquisición de extintores tipo ABC universal.

La comunicación de los peligros latentes en la planta se lo realiza mediante el uso de señalización que transmita mensajes de forma inconsciente o consiente. En cumplimiento a la norma vigente, siendo estos clasificados en función de:

- Señales de peligro
 -  señales de peligro permanente
 -  Señales de peligro transitoria
- Señales de riesgos
 -  Señales de riesgo en el paso
 -  Señales de riesgo por prácticas inadecuadas
- Señales para instrucciones generales
- Señales de ubicación de sentido de circulación

6.15.1 Control sanitario del personal y de las instalaciones

Abarca la salud e higiene del personal, así como la limpieza y desinfección de las instalaciones.

6.15.2 Salud e higiene del personal

Puesto que el producto que se plantea en el proyecto es de consumo alimenticio, es conveniente tomar en cuenta las precauciones respecto a la higiene del personal que se empleará, para mantener de esta forma la calidad del producto.

Es recomendable que el personal pase periódicamente por una serie de exámenes médicos para tener conocimiento de la existencia de cualquier anomalía o enfermedad en el organismo. Los trabajadores de la planta deberán ser cuidadosamente instruidos y obligados a utilizar la indumentaria apropiada que la empresa les proporcionará, entre los que se tiene:

- Batas o mandiles.
- Gorros.
- Guantes de trabajo (goma y cuero).
- Barbijos.

6.15.3 Limpieza y desinfección de las instalaciones

La limpieza y desinfección de las instalaciones consiste en eliminar residuos de impurezas, destruir gérmenes patológicos y otros microorganismos que pueden dañar la calidad del producto.

Las operaciones de limpieza de la maquinaria y los ambientes se efectuarán inmediatamente después del empleo de éstos, y la desinfección se realizará después de la limpieza y antes de su empleo. Es importante tomar en cuenta que los aparatos deben quedar completamente libres de cualquier residuo y evitar las partes húmedas, ya que estos son los principales factores de deterioro. Cada operario estará a cargo de la limpieza y mantenimiento de la máquina que maneje.

6.15.4 Riesgos comunes en una planta procesadora

Existen numerosos riesgos de seguridad y salud asociados con una planta procesadora, riesgos relacionados con las protecciones de las máquinas y equipos, el ruido, los resbalones y caídas, etc.

6.15.5 Riesgos de las maquinarias y equipos

En el despulpado, en el caldero, en el pasteurizado y la máquina de envasado se encuentran los riesgos que existen en la empresa, donde la mayoría de las lesiones ocurren en el lugar de producción. La protección de los equipos, es importante para evitar que los trabajadores tengan algún accidente.

6.15.6 El ruido

El ruido puede darse por las máquinas de envasado y el caldero, el principal riesgo potencial para la salud, asociado a la exposición del ruido, reside en la posibilidad de que se produzca una pérdida auditiva permanente.

La gravedad de la pérdida de audición depende de los niveles de ruido en el lugar de trabajo, la duración de la exposición y la susceptibilidad personal del individuo, es aconsejable utilizar tapones de producción para los oídos, de esta manera evitar problemas con los trabajadores.

6.15.7 La iluminación

La mala iluminación en los lugares de trabajo, una iluminación insuficiente produce falta de atención, desánimo, depresión e incrementa el estrés y la fatiga de la jornada, lo que causa accidentes en los trabajadores, bajo rendimiento laboral, afectando la capacidad cerebral para el manejo rápido de la información.

6.15.8 Riesgos químicos

Aunque la mayoría de los procesos de producción y las operaciones de envasado no exponen a los trabajadores a sustancias químicas peligrosas, en las operaciones de desinfección se emplean sustancias químicas para limpiar y desinfectar el equipo.

La exposición a estas sustancias puede ocasionar problemas respiratorios, dermatitis o irritación y quemaduras químicas en la piel. Conviene instalar puestos de lavado ocular y corporal, para casos de emergencia donde se almacenen, mezclen o utilicen sustancias químicas peligrosas.

6.15.9 Resbalones, tropezones y caídas

Los resbalones, tropezones y caídas constituyen un problema importante, es necesario contar con un buen servicio de mantenimiento. Se debe barrer el polvo del suelo de forma constante y también en la operación de quebrado especialmente recogiendo residuos u objetos que quedan en el suelo.

6.15.10 Exposición a temperaturas elevadas

El contacto con agua caliente y temperaturas elevadas puede ocasionar quemaduras graves, la mayoría de las quemaduras se producen en las manos, los brazos y la cara.

Una correcta evaluación de los riesgos y usos de equipos de protección personal ayudará a reducir o eliminar la exposición del trabajador a temperaturas elevadas y quemaduras.

6.15.11 Incendios

Las principales causas de los incendios son:

- Corto circuito debido a cables gastados, enchufes rotos, etc.
- Líneas recargadas, que se recalientan por excesivos aparatos eléctricos conectados.
- Deficiencia de mantenimiento de los equipos eléctricos.
- Cigarrillos y fósforos.
- Líquidos inflamables.
- Falta de orden y aseo.
- Superficies calientes.

Para la prevención efectiva se implementarán los extintores manuales y se contará con grifos de agua cerca de la planta.

Cuadro 6.66

Costos de elementos para la seguridad en la planta (Expresados en \$us)

Detalle	Cantidad	P. Unitario	C. Total
Paquete de letreros de señalización	1	80	80,00
Extintor	2	53	106,00
Alarma de inicio de incendio	2	30,00	60,00
Overoles	16	13,57	217,14
Botas	8	22,86	182,86
Guantes	16	2,86	45,71
Barbijos	16	3,57	57,14
Cobertores de la cabeza	16	1,00	16,00
Total			764,86

Fuente: Elaboración propia con base a cotizaciones en el mercado

6.16 OBRAS CIVILES

Las obras de ingeniería civil se construirán sobre una superficie de 1.200 m² en el Parque Industrial Amazónico. Las obras civiles tienen que seguir determinadas condiciones de construcción, adecuándose a lo que establece el reglamento de construcción de la administración del PIA, de esta manera asegurar la producción de un producto que cumpla los requisitos de inocuidad y sanidad.

Entre los elementos de diseño se ubico la zona de oficinas administrativas separadas de lo que es la zona de producción, del mismo modo se ubico el almacén de materia prima alejado de lo que es el almacén de productos terminados para evitar la contaminación cruzada.

El tamaño total que se ocupara para la instalación de la planta y oficinas en el terreno es de 315 m² para determinar el costo que implicara la construcción se lo diferencio en 3 tipos de áreas, ya que cada área posee características propias de la función que va a desempeñar.

6.16.1 Área de administración

Estará compuesta por 95 m², contara con 4 oficinas; 1 destinada para el gerente general y los 3 encargados de área, así mismo. Tendrá un baño, una cocina pequeña, una sala de reuniones. Los muros son de ladrillo visto, cerchas de madera, pisos cerámicos, revestimientos interiores cerámicos y de cemento.

Cuadro 6.67
Costo de la obra área administración (Expresado en \$us)

	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
1	Altura interior de 3,00 mts. Estructura de muro portante -cerramientos verticales con muros de ladrillo cerámico visto - estructura de techo con cerchas de madera- cubierta con cerámica - pisos de mosaico revestimientos interiores de cemento	M ²	95.00	150	14.250
	Costo total de la obra				14.250

Fuente: elaboración propia con base a consultas a constructoras

6.16.2 Área de producción

Estará compuesta por 200 m², las edificaciones dentro del área de producción son las que más regulaciones tienen dentro de lo que significa su construcción, esto con el objetivo de poder garantizar una producción inocua y cumplir con lo establecido en las normas de (Buenas Prácticas de Manufactura) y la ISO 9001, también normas y reglamento de construcción del PIA.

Las estructuras del interior de las instalaciones alimentarias deben estar sólidamente construidas con materiales duraderos y ser fáciles de mantener limpio y cuando proceda desinfectar. En

particular deberán cumplirse las siguientes condiciones específicas, en caso necesario, para proteger la inocuidad y la aptitud de los alimentos.

- Las superficies de las paredes en las esquinas deberán ser onduladas para que no se acumule la suciedad y sea fácil su limpieza, también serán revocada con cemento y pintadas con pintura que no tengan efectos tóxicos para no contaminar el producto, de la misma manera se realizara para las divisiones interiores.
- Las paredes en la sala de procesos, será cubierto con una superficie lisa de mosaico hasta una altura apropiada para las operaciones del proceso que se realicen, esto también para las divisiones interiores, por tratarse de una planta de alimentos
- El piso de toda la planta estará recubierta de mosaico, los mismos que se colocaran con sumo cuidado siguiendo una determinada pendiente para facilitar el desagüe y la limpieza sean las más adecuadas, esto por tratarse de una planta de alimentos.
- El techo estará cubierto con una superficie lisa (cielo falso) de forma que reduzcan al mínimo la acumulación de suciedad y de condensación, así como el desprendimiento de partículas.
- Las ventanas deberán ser fáciles de limpiar, serán construidos de acero de modo que se reduzca al mínimo la acumulación de suciedad y en caso necesario, estar provistas de malla contra insectos, que sea fácil de desmontar y limpiar. Cuando sea necesario las ventanas deberán ser fijas.
- Las puertas serán de acero y deberán tener una superficie lisa y no absorbente ser fáciles de limpiar y, cuando sea necesario desinfectar.
- Las superficies de trabajo que vayan a estar en contacto directo con los alimentos deberán ser solidas, duraderas y fáciles de limpiar, mantener y desinfectar. Deberán estar hechas de material liso, no absorbente y no toxico, e inerte a los alimentos, los detergentes y los desinfectantes utilizados en condiciones de trabajo normales.

Cuadro 6.68

Costo de la obra área de producción (Expresado en \$us)

	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
1	Altura interior de 4,50 mts. Estructura importante de hormigón armado, cerramientos verticales con muros de ladrillo revocados con cementos y mosaico - estructura de techo con cerchas metálicas- cubierta con calamina - pisos cerámico, revestimientos interiores mosaico y de cemento	M ²	200	190	38.000
	Costo total de la obra				38.000

Fuente: elaboración propia con base a consulta a constructoras

6.16.3 Tinglado para el lavado del copozú

Esta área está destinada a la limpieza de la materia prima, para que se facilite que el agua utilizada durante el lavado sea fácilmente desechada; tiene un área de 20 m² de superficie.

Cuadro 6.69

Costo de la obra tinglado (Expresado en \$us)

	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
1	Altura interior de 4,50 mts. Estructura de fierro- piso de mosaico	M ²	20	100	2.000
	Costo total de la obra				2.000

Fuente: elaboración propia con base a consultas a constructoras

Cuadro 6.70

Estimación de costo de obras civiles (Expresado en \$us)

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo Total
Producción	m ²	200	190	38.000
Administración	m ²	95	150	14.250
Tinglado	m ²	20	100	2.000
Total				54.250

Fuente: elaboración propia con base a los cuadros 6.65, 6.66 y 6.67

6.16.4 Instalación eléctrica

La planta en su conjunto utilizara un solo nivel de tensión de 220 voltios. El sistema de distribución consistirá de un interruptor para controlar y proteger las variaciones de voltaje y de un tablero general. De este tablero se derivaran tableros para alimentar los tableros de distribución secundaria: Planta, Iluminación interna e iluminación externa. Los tableros de distribución secundaria tendrán interruptores con fusibles térmicos para proteger y desconectar los equipos que son alimentados por dicho tablero. En la distribución eléctrica se empleara conductores de cobre contenidos de plástico, de manera que están protegidos contra los deterioros de tipo mecánico, contaminación e incendios por los arcos que se pueden presentar durante un corto circuito.

6.17 RESUMEN DE INVERSIÓN EN ACTIVOS FIJOS Y GASTOS GENERAL DE FABRICACIÓN

Los costos estudiados en el presente capítulo se los puede clasificar como inversiones en activos fijos y en gastos generales de fabricación:

6.17.1 Inversión en activos fijos

Las inversiones en activos fijos consideradas en el presente capítulo son:

Cuadro 6.71

Resumen de inversiones en activos fijos (Expresados en \$us)

Descripción	Costo Total
Maquinarias y equipos	65.130
Muebles y equipos de oficinas	3.321
Vehículo	15.000
Obras civiles	54.250
Total	137.701

Fuente: elaboración propia con base a los cuadros 6.62, 6.63, 6.64 y 6.69

6.17.2 Gastos generales de fabricación

Los gastos generales de producción considerados en el presente capítulo son:

Cuadro 6.72

Resumen de gastos generales de fabricación (Expresados en \$us)

Descripción	Costo Total
Costos en seguridad industrial y vestimenta del personal	764,86
Total	764,86

Fuente: elaboración propia con base al cuadro 6.65

6.18 CONCLUSIÓN

Se realizó una propuesta para las operaciones del proceso productivo tomando estas como las más adecuadas para el proyecto, del mismo modo la tecnología en cuanto a maquinaria y equipos se eligieron de acuerdo a las necesidades del mencionado proceso. Cabe destacar que algunas serán de producción nacional y otras del vecino país Brasil. Los costos en activos fijos para la planta, en lo que están maquinarias, equipo de oficinas, vehículo y las obras civiles que hacen a un total de 137.701 \$us. (Ver cuadro 6.71).

CAPÍTULO 7

ORGANIZACIÓN Y MANO DE OBRA

7. ORGANIZACIÓN Y MANO DE OBRA

7.1 INTRODUCCIÓN

Toda empresa tiene la necesidad de organizar a todo el personal dentro de ella, para ello en el presente capítulo se sugiere la estructura organizativa, definición de requisitos y funciones, asignaciones de responsabilidades, así como también la calificación del personal requerido, es decir el grado de especialización de cada puesto.

La naturaleza del proyecto exige beneficios socio-económica, sin embargo no se debe perder el objetivo específico de toda industria, la cual es el de generar una renta de retorno a la inversión, de manera que le permita cumplir con otras obligaciones de carácter financiero como generar utilidades, generar excedentes para la inversión y otros. Para lograr lo necesario, coordinar y controlar los elementos que influyen en la producción.

También se presenta la cantidad de personal necesario y sus respectivos costos de mano de obra directa e indirecta, también se proponen como captar a dicho personal. Así mismo, toda empresa debe regirse a las normas jurídicas que regulan los derechos y deberes tanto de la empresa como de los trabajadores.

7.2 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

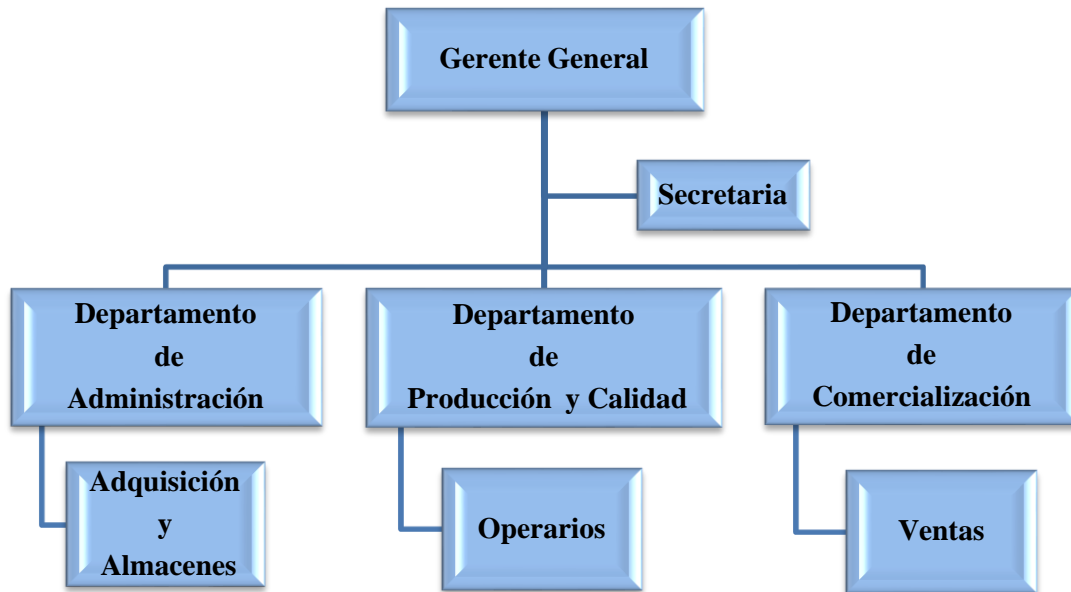
Para la organización de la empresa se aplica como herramienta el organigrama para mostrar la estructura orgánica de la empresa.

De esta manera se puede diseñar un organigrama de jerarquización vertical simple que se muestra en la figura 7.18 donde se indican los cargos jerárquicos dentro de la empresa.

Para diseñar la estructura orgánica de la empresa se debe:

- Crear la organización alrededor de una función y no así de un individuo.
- Identificar las funciones principales y las relaciones con ellas.
- Disponer las actividades de forma que cada actividad a realizarse, contenga las funciones principales.

Figura 7.18
Estructura orgánica de la empresa



Fuente: Elaboración propia

7.3 ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA

Para contar con una buena administración, la empresa se divide en diferentes departamentos, agrupando las funciones semejantes en un solo departamento.

Para formar la estructura orgánica de la empresa se tomara en cuenta que debe crearse la organización alrededor de una función y no la función alrededor de un individuo, además debe identificarse cada función principal y las relaciones con ellas.

El organigrama de la empresa estará constituido principalmente por una gerencia general, departamento de administración, departamento de producción y departamento de comercialización.

7.4 DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES

A continuación se describen las funciones específicas que tendrá que tener cada cargo dentro de la empresa, de la misma forma se describe las habilidades y conocimientos mínimos requeridos para que el recurso humano cumpla con sus actividades diarias de manera eficaz y eficiente dentro de la empresa.

7.4.1 Gerente general

Es la máxima autoridad de la organización y es la que posee las decisiones de mayor importancia para que la empresa este siempre en un norte óptimo y positivo brindando a todos sus dependientes satisfacción económica. Ejerce autoridad sobre todo el personal de la empresa.

Funciones:

- Establecer los objetivos generales y específicos de la empresa a corto, mediano y largo plazo
- Planificar, organizar, dirigir, coordinar, evaluar y controlar las actividades de la Empresa para cumplir con las políticas establecidas.
- Dirigir la empresa, tomar decisiones, supervisar y ser un líder dentro de ésta
- Analizar los problemas de la empresa en el aspecto financiero, administrativo, personal, contable entre otros.

Requisitos:

- Tener título profesional en Ing. Industrial o Administrador (a) de Empresa
- Tener experiencia en labores de dirección, administración, planificación y control de personal.
- Capacidad de liderazgo
- Capacidad de motivación

7.4.2 Secretaria

Es el nexo entre gerencia general con los otros departamentos, tendrá las siguientes funciones y requisitos:

Funciones:

- Responsable de recepcionar, registrar y distribuir la correspondencia de gerencia.
- Atención diaria de las agendas de la Gerencia.
- Recepción de mensajes telefónicos de gerencia.
- Recibir y dar la bienvenida a los clientes.
- Dar servicio y solución a preguntas de los clientes.

Requisitos:

- Tener título Técnico de Secretaria Ejecutiva o equivalente.
- Tener experiencia en labores de Asistencia y Atención al cliente.
- Excelente presencia, buena redacción y ortografía.
- Conocimientos de diversos paquetes computacionales
- Facilidad de palabra
- Capacidad de relacionamiento con personas.

7.4.3 Departamento de administración

Este departamento tiene como tareas las actividades relacionadas con la planificación y el desarrollo de sistema de control y registros de los fondos de presupuesto, supervisar los estados financieros y económicos de la empresa de la mejor manera previendo así circunstancia o hechos que pueden perjudicar a la organización. El encargado de este departamento debe ser un profesional con conocimientos en administración y contabilidad.

Funciones:

- Organizar la estructura de la empresa actual y a futuro; como también de las funciones y los cargos.
- Decidir respecto de contratar, seleccionar, capacitar y ubicar el personal adecuado para cada cargo.
- Registrar los movimientos contables de la empresa.
- Efectuar la liquidación de los distintos impuestos.
- Preparar los estados financieros.
- Desarrollar y potenciar las capacidades potenciales de cada persona.

Requisitos:

- Tener título profesional en Ing. Industrial o Administración de Empresa
- Tener experiencia en la administración, en labores de dirección, planificación y control de personal.
- Capacidad de liderazgo
- Capacidad de motivación

7.4.4 Departamento de producción y control de calidad

El departamento de producción lo constituye principalmente el jefe de producción y control de calidad, seguidamente el personal de planta es decir los operarios, los cuales están encargados de la transformación física de la materia prima, materiales e insumos y los productos listos para ser comercializados.

Es importante indicar que el personal de planta debe ser calificado y capacitado, porque los mismos manejarán maquinarias automáticas y semiautomáticas, dichos equipos requieren de cuidados moderados. También se empleará personal no calificado como ser ayudantes, estos serán de igual forma capacitados para el buen desarrollo de sus funciones.

Funciones:

- Planificar, programar y dirigir la producción.
- Coordinar, orientar y dar instrucciones a los operarios a su cargo, el proceso productivo y su posterior evolución.
- Establecer los horarios y distribución de tareas, en función de las necesidades de producción.
- Lograr la consecución de los plazos de producción establecidos.
- Gestionar y solventar las incidencias que en cada momento se produzcan.
- Mejorar la efectividad y eficiencia de las máquinas y procesos, en todos aquellos puntos que se indique desde la Dirección.
- Formar a los operarios en los distintos procesos.
- Controlar la calidad de la materia prima, la del producto en etapa de procesamiento y la del producto terminado.
- Capacitar al personal

- Evaluar de manera continua el control de calidad del producto

Requisitos:

- Tener título profesional en Ing. Industrial o Ingeniero Químico
- Tener experiencia en labores de Jefe de Producción.
- Capacidad de liderazgo
- Capacidad de motivación

7.4.5 Departamento de comercialización

Funciones:

- Analizar permanentemente las características del comportamiento del mercado.
- Llevar estadísticas de ventas, clientes, precios y otros.
- Coordinar la investigación de mercados, la estrategia de marketing, ventas, publicidad, promoción, políticas de precios, desarrollo de productos y las actividades de relaciones públicas.
- Entregar al gerente informes constantes acerca de las ventas de la empresa para llevar un constante control en el manejo fiscal de la organización y no se presenten futuros problemas.

Requisitos:

- Tener título profesional de Ing. Industrial, Ing. Comercial
- Tener amplios conocimientos de mercadotecnia.
- Experiencia mínima de 3 años en comercialización o ventas.

7.4.6 Encargado de adquisiciones y almacenes

Funciones:

- Contacto con proveedores, solicitud de cotizaciones, realización de órdenes de compra.
- Atender requisiciones de compras nacionales e internacionales de los diferentes departamentos de la empresa, trato con proveedores, control interno de compras, control de almacén, facturación, presupuestos.

- Realizar el control de inventarios de materia prima, materiales e insumos, productos terminados, controlando los márgenes de los stocks de seguridad.
- Control de almacenamiento de materia prima materiales e insumos, productos terminados en los lugares respectivos
- Organizar la distribución física de los materiales almacenados, estableciendo los procesos necesarios para asegurar su óptima rotación.

Requisitos:

- Técnico en Contaduría Pública o ramas a fines
- experiencia de un año en trabajos similares.
- Manejo de paquetes computacionales.

7.4.7 Operador y ayudante**Funciones:**

- Realizar la limpieza y orden en su puesto de trabajo.
- Ejecutar órdenes de trabajo impartidas por el jefe de producción
- Preparar la máquina y los materiales de acuerdo a la orden de trabajo.
- Comunicar a su superior cualquier situación no esperada que se presente en el proceso productivo.

Requisitos:

- Haber concluido el bachillerato
- Presentar garantías personales
- Voluntad de trabajar en equipo

7.5 CAPTACIÓN DEL PERSONAL

La captación del personal es la contratación u ocupación de los puestos de la estructura organizacional para el funcionamiento óptimo y adecuado de la empresa. Es importante, mencionar que para la captación de los recursos humanos a emplearse se debe realizar un estudio preliminar en función de las necesidades y manual de funciones que se describieron anteriormente.

7.5.1 Reclutamiento

La empresa deberá reclutar el personal haciendo uso de los medios de comunicación como ser el de la prensa escrita, radial y televisiva. Se escoge dicho medio por ser una forma de reclutar al personal poco costosa y suficiente para atraer un buen número de aspirantes a los diferentes cargos.

7.5.2 Selección

La selección del personal es el proceso mediante el cual una empresa elige de una lista de candidatos a la persona que satisface mejor los criterios exigidos para el cargo disponible. La selección del personal consistirá en entrevistas que se realizarán de acuerdo a un cronograma establecido, en cada una de las entrevistas personales a realizarse se llevará a cabo evaluaciones del currículum vitae, conocimientos respecto al cargo y experiencia en el puesto.

Cuadro 7.73
Escala de valores para la selección del personal

Detalle de evaluación	Porcentaje de evaluación	Calificación
1. Entrevista	15%	
2. Curriculum vitae	35%	-
3. Conocimiento	20%	-
4. Experiencia	30%	
Total	100%	-

Fuente: Elaboración propia

7.5.3 Contratación

Concluida la etapa de selección se pasa a la etapa de contratación, donde los postulantes ya seleccionados estarán realizando su trabajo por un periodo de prueba contemplado en tres meses según las leyes laborales vigentes, para tal efecto se realiza los contratos de trabajo, donde se estipulan los beneficios sociales que declara la ley del trabajo y el sueldo mensual.

7.5.4 Inducción

La inducción es brindar al nuevo empleado conocimiento sobre la empresa a la cual está incursionando o prestando sus servicios. El encargado de la inducción del personal a la empresa, será el administrador quién deberá aclarar todas las dudas existentes por parte del empleado.

En el momento de la inducción se mostrarán las instalaciones de la planta, también se otorgará una copia del manual de funciones especificando la responsabilidad y funciones del cargo ocupado por cada empleado.

7.6 REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA

El requerimiento de mano de obra se determinara sobre la base del organigrama y las exigencias tecnicas y administrativas. Estás comprenden desde la mano de obra calificada hasta la mano de obra no calificada, el requerimiento del personal se puede dividir en:

- Personal: Tecnico y de gestion
- Personal: Operarios

7.6.1 Personal tecnico y de gestion

El personal técnico y de gestion está constituido por el gerente general, jefe de producción, jefe de administracion y jefe de comercializacion.es imprescindible contar con personal calificado con excelente capacidad para llevar al exito el proyecto.

7.6.2 Personal operarios

Para definir el personal operarios se deben considerar diferentes puntos como factores de origen externos que intervienen en el contrato del personal para dichos puestos en el area de producción.

7.7 SELECCIÓN DE LA MANO DE OBRA

Algunas operaciones exigen que el personal sea adecuadamente seleccionado, teniendo en cuenta para ello las inquietudes y proyecciones. El procedimiento para lograr identificar el personal se basa en una serie de procedimientos sistemáticos, derivados de la observación y el análisis paciente de las cualidades y habilidades de los postulantes. Para la selección de mano de obra se deben considerar los siguientes requisitos:

- Entre los **requisitos generales**, se toma en cuenta la edad, grado de educación, condiciones físicas y los rasgos personales (como integridad, estabilidad emocional y sociabilidad).
- Entre los **requisitos específicos**, se deben considerar sus habilidades, destrezas y experiencia, sin perder de vista que estos requisitos dependen del cargo o puesto al cual postula.

Cuadro 7.74***Nivel de instrucción del personal***

Cargo	Nivel de instrucción		
	Secundario	Técnico	Universidad
Gerente general			Ing. Industrial o Adm. de Empresas
Jefe administrativo			Ing. Industrial o Adm. de Empresas
Jefe de producción y de control de calidad			Ing. Industrial o Ing. Químico
Jefe de comercialización			Ing. Industrial o Ing. Comercial
Secretaria		Tec. Secretariado	
Adquisiciones y almacenes		técnico	
Operarios	Bachiller		

Fuente: Elaboración propia

7.7.1 Capacitación del personal

Para el éxito del proyecto es indispensable una capacitación del personal. Para lograrlo será bueno dictar unos cursillos de preparación tanto en los aspectos técnicos y de seguridad industrial como en primeros auxilios. En lo posible se debe elaborar un manual de operaciones de la planta y poner a disposición del personal un manual de funciones para que cada obrero asuma con propiedad el rol que le toca desempeñar dentro del proceso productivo.

Esta capacitación se realizara en la fase de prueba o de ensayo, con el objetivo de evitar una baja en la producción en el inicio de la fase operacional; tal como se explica en el Capítulo de Planificación de la Ejecución del proyecto.

7.8 MANO DE OBRA DIRECTA

La simplicidad de las operaciones del proceso de elaboración no requiere de personal altamente calificado; bastara con una capacitación previa.

Para la producción estimada en la capacidad de planta con el equipo y la maquinaria definida en el Capítulo de Ingeniería, se requerirá trabajar en jornadas de 8 horas.

El personal requerido como mano directa de obra es:

- **Selección y pesado:** Se asignara a esta tarea dos operarios, que tendrán la labor de rechazar las frutas en mal estado y pesar solamente aquellas que son aptas para la elaboración. Cuando terminen su labor estos operarios se encargaran de asear el área de producción.
- **Lavado:** A esta operación se asignaran dos operarios, que serán los mismos de selección y pesado, ya que es importante el lavado de las materias primas.
- **Pelado:** Este puesto de trabajo requiere de un grupo numeroso de operarios, ya que en una mesa se hará el pelado del Copoazú, en otra mesa de trabajo se realizará el seccionado, para esta etapa se requieren de dos operarios.
- **Despulpado.-** El proceso de despulpado será realizado por dos operarios, uno de ellos deberá alimentar la maquina con las frutas y retirar las frutas despulpadas y las semillas; en cambio el otro operario, que será el encargado de esta operación, se encargara de retirar los desechos de las frutas y al mismo tiempo será el que maneje el equipo.
- **Dosificado.-** Estará a cargo de un operario, que a la vez será el encargado o jefe del proceso de elaboración. A este puesto de trabajo se asignara un operario como ayudante.
- **Trabajos varios.-** Se estima que dos operarios pueden realizar trabajos varios como ayudar a descargar las materias primas, en traslados internos de los materiales, etc. pudiendo con el tiempo asignarlos a un puesto fijo.

7.9 MANO DE OBRA INDIRECTA

El personal asignado a cumplir esta tarea al mismo tiempo cumple labores de comercialización, concretamente tareas de distribución y ventas, porque estos recogen los productos, los trasladan al mercado y los distribuyen. El hecho de realizar tareas diversas obliga a realizar un prorratio

para estimar los costos directos de fábrica, pero como estos operarios casi no trabajan dentro de la planta, se considera sus costos como parte de los costos de distribución y ventas.

En la cuadro 7.75 se muestra el requerimiento del personal para la fase operacional del proyecto.

Cuadro 7.75

Requerimiento de Mano de obra directa e indirecta para el proyecto

M.O.	Cantidad
1.- Personal de Gestión	4
Gerente General	1
Jefe administrativo	1
Jefe producción	1
Jefe de comercialización	1
2.- Personal Técnico	1
3.- Secretaria	1
4.- Operarios	6
Total	12

Fuente: Elaboración propia

7.10 COSTO DE LA MANO DE OBRA

Los costos de la mano de obra están constituidos por los sueldos y salarios, la empresa pretenderá cancelar basándose en las disposiciones de legislación laboral vigente del país. El cuadro mostrado a continuación presenta los porcentajes de participación de los aportes patronales y de las provisiones sociales a tomar en cuenta para el presente proyecto:

Cuadro 7.76**Porcentaje de aportes patronales y provisiones sociales**

Descripción	Porcentaje
Aportes Patronales	12%
Seguro Social	10%
Fondo de Pensiones	2%
Previsiones Sociales	25%
Aguinaldo	8.33%
Prima	8.33%
Indemnización	8.33%
Total	37%

Fuente: Elaboración propia con base a la Ley General de Trabajo

El cuadro 7.76 muestra que el porcentaje total de aportes patronales y las respectivas provisiones sociales ascienden a un total de 37% sobre el salario básico.

El bono de antigüedad se incrementará al haber básico de acuerdo a los años de servicio y en función a la escala presentada en el siguiente cuadro 7.77

Cuadro 7.77**Bono de antigüedad**

Bono de antigüedad	
Años de servicio	Porcentaje (%)
0 - 1	0
2 - 4	5
5 - 7	11
8 -10	18

Fuente: Elaboración propia con base a la Ley General de Trabajo

Es de suma importancia determinar y cuantificar el monto mensual y anual de los sueldos y salarios.

El siguiente cuadro representa la planilla de sueldos y salarios para el primer año de funcionamiento de la planta, por esta razón no se toman en cuenta el bono de antigüedad.

7.10.1 Determinaciones de los días hábiles de trabajo

Los días efectivos de trabajo, son estimados en base al siguiente criterio que lógicamente estará enmarcado dentro de las consideraciones hechas en la Legislación Laboral vigente en nuestro país (Cap. I, título IV, art. 41, 42, 43).

Cuadro 7.78

Días laborales /año

TOTAL DÍAS/AÑO	365
Domingos	52
Feridos	9
Sábados ½ tiempo	26
Mantenimiento	2
Vacaciones	13
Imprevistos	3
Total días no laborales	105
Total días laborales	260

Fuente: Elaboración propia con base a la Ley General de Trabajo

Cuadro 7.79

Planilla de sueldos y salarios por ítem

(Expresado en (\$us))

PLANILLA DE SUELDOS Y SALARIOS POR ÍTEM									
Cargo	Haber mensual	Aportes patronales - 12%		Previsiones sociales -25%			Total		
		CNS 10%	Fondo de pensiones 2%	Aguinaldo	Indemnización	Prima	Total haber mes	Nº Empleado	Total haber Año
				8,33%	8,33%	8,33%			
Gerente General	716	71,6	14,32	59,64	59,64	59,64	980,84	1	11.770,08
Jefe Administración	573	57,3	11,46	47,73	47,73	47,73	784,95	1	9.419,40
Jefe Producción	573	57,3	11,46	47,73	47,73	47,73	784,95	1	9.419,40
Jefe comercialización	573	57,3	11,46	47,73	47,73	47,73	784,95	1	9.419,40
Personal de adquisición y almacén	358	35,8	7,16	29,82	29,82	29,82	490,42	1	5.967,28
Secretaria	215	21,5	4,3	17,9	17,9	17,9	294,5	1	3.534,00
Operarios	172	17,2	3,44	14,32	14,32	14,32	235,6	6	16.963,20
Total	3.180	318	63,6	264,87	264,87	264,87	4.356,21	12	66.492,76

Fuente: Elaboración propia con base a la Ley General de Trabajo

En base a la planilla de salarios y sueldos por ítem presentados en el cuadro 7.79 y el bono de antigüedad cuadro 7.77 se determina el costo de mano de obra de todo el personal y el incremento de la misma durante el periodo de 5 años de análisis del proyecto.

Los cálculos son presentados en el cuadro 7.80

Cuadro 7.80

Costo de la mano de obra (Expresado en \$us)

Cargo	Años				
	2012	2013	2014	2015	2016
Gerente general	11.770,08	11.770,08	12.358,58	13.653,29	13.064,79
Jefe administración	9.419,40	9.419,40	9.890,37	10.926,50	10.455,53
Jefe producción	9.419,40	9.419,40	9.890,37	10.926,50	10.455,53
Jefe comercialización	9.419,40	9.419,40	9.890,37	10.926,50	10.455,53
Personal de adquisición y almacén	5.967,28	5.967,28	6.265,64	6.922,04	6.623,68
Secretaria	3.534,00	3.534,00	3.710,70	4.099,44	3.922,74
Operarios	16.963,20	16.963,20	17.811,36	19.677,31	18.829,15
Total	66.492,76	66.492,76	69.817,40	77.131,60	73.806,96

Fuente: Elaboración propia con base a los cuadros 7.77 y 7.79

Cuadro 7.81

Costo de mano de obra directa e indirecta (Expresado en \$us)

M/Obra	Años				
	2012	2013	2014	2015	2016
Directa	16.963,20	16.963,20	17.811,36	19.677,31	18.829,15
Operarios	16.963,20	16.963,20	17.811,36	19.677,31	18.829,15
Indirecta	49.529,56	49.529,56	52.006,04	57.454,29	54.977,81
Gerente general	11.770,08	11.770,08	12.358,58	13.653,29	13.064,79
Jefe de administración	9.419,40	9.419,40	9.890,37	10.926,50	10.455,53
Jefe de producción	9.419,40	9.419,40	9.890,37	10.926,50	10.455,53
Jefe de comercialización	9.419,40	9.419,40	9.890,37	10.926,50	10.455,53
Personal de adquisición y almacén	5.967,28	5.967,28	6.265,64	6.922,04	6.623,68
Secretaria	3.534,00	3.534,00	3.710,70	4.099,44	3.922,74
Total	66.492,76	66.492,76	69.817,40	77.131,60	73.806,96

Fuente: Elaboración propia con base al cuadro 7.80

A continuación se muestra un resumen del requerimiento del personal y costo de mano de obra directa e indirecta anual para los 5 años de la etapa del proyecto.

Cuadro 7.82

Resumen de costo de mano de obra directa e indirecta (Expresado en \$us)

Mano de obra	Años				
	2012	2013	2014	2015	2016
Directa	16.963,20	16.963,20	17.811,36	19.677,31	18.829,15
Indirecta	49.529,56	49.529,56	52.006,04	57.454,29	54.977,81
Total	66.492,76	66.492,76	69.817,40	77.131,60	73.806,96

Fuente: Elaboración propia con base al cuadro 7.81

7.11 CONCLUSIÓN

El sistema organizacional planteado para el proyecto, presenta una estructura orgánica funcional que permitirá establecer un orden jerárquico, logrando mayor eficiencia entre todos.

En cuanto a las necesidades de mano de obra indirecta se requiere un total de 6 personas, pero se contratarán una o más personas según se vaya incrementando la producción. Respecto a la mano de obra directa se requerirá de 6 personas, teniendo un total de 12 trabajadores durante los primeros 5 años de estudio del proyecto.

Finalmente se determinaron los costos de mano de obra directa e indirecta para el proyecto, teniendo un total directa de 16.963,20 \$us, e indirecta de 49.529,56 \$us, (Ver cuadro 7.82) esto para el primer año de funcionamiento.

CAPÍTULO 8

PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DEL PROYECTO

8. PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DEL PROYECTO

8.1 INTRODUCCIÓN

El objetivo de este capítulo es definir la planificación y control de la ejecución de todo el proyecto, analiza el modo de la realización de un conjunto de actividades que se ejecutarán en cierto orden y en un determinado tiempo, abarca desde los estudios definitivos hasta la puesta en marcha de la unidad productiva.

Todo proyecto requiere de una etapa de ejecución, programada en la parte de diseño, para ingresar en la parte operativa de la construcción y posterior funcionamiento de la planta procesadora de pulpa pasteurizada de copoazú.

Se elabora un plan de ejecución del proyecto, que establezca de forma detallada y cronológica la secuencia de actividades, se considera que la fase de ejecución del proyecto es el periodo que comprende desde la decisión de invertir hasta la puesta en marcha.

8.2 PLANIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

El calendario que se presenta en este capítulo se refiere a toda la secuencia que va desde la aceptación o aprobación del proyecto hasta la operación normal de la planta. Abarca por consiguiente, la fase de negociación final que implica el financiamiento, permisos legales y contratos de ejecución por parte de la administración del parque industrial, la fase de construcción y montaje de la planta, su funcionamiento experimental y su puesta en marcha.

La planificación de las actividades tiene en cuenta el acondicionamiento que resulta de la existencia de secuencias obligatorias de tareas de ejecución. Por tanto, ciertas actividades pueden realizarse simultáneamente mientras que otras solo pueden empezarse una vez concluidas otras actividades dadas. Que actividades estarán concluidas y que otras podrán iniciarse

inmediatamente en cada momento de la ejecución del proyecto dependerá de la posición que ocupe cada actividad en relación con las demás y de sus duraciones respectivas. La descripción de cada una de las actividades a realizar en el presente plan está agrupada en tres etapas que son:

- Etapa de negociación del proyecto
- Etapa de ejecución del proyecto
- Etapa de puesta en marcha del proyecto

8.3 ETAPA DE NEGOCIACIÓN

Este periodo comprende a todo lo que constituye contrataciones y cotizaciones, relacionados con la negociación del proyecto, es necesario prever los periodos de tiempo que transcurrirán.

8.3.1 Gestión de financiamiento

Consiste en la obtención y negociación de fondos monetarios para el proyecto, ya sea de entidades bancarias, socios inversionistas, cooperativas, administración del parque industrial o alguna otra entidad financiera para la realización del préstamo requerido con el fin de llevar a cabo el presente proyecto. Por lo tanto, es una de las actividades más importantes sin la cuál no sería posible la materialización física del proyecto.

8.3.2 Gestión legal

En esta actividad se contempla el tiempo de búsqueda, selección y contratación del asesor legal que tendrá la tarea de realizar todos los trámites para la obtención de los permisos legales de funcionamiento de la empresa ante la administración del parque industrial, además de la realización de las licitaciones de obras civiles y maquinaria, contratos de trabajo, personería jurídica y adquisición de bienes de acuerdo al reglamento de construcción dispuesto por la administración del parque industrial.

La gestión legal comprende aspectos relativos al trámite de personería jurídica, padrón municipal, Número de Identificación Tributaria (NIT), etc., ante las instituciones nacionales y regionales tales como la Renta Interna, la Alcaldía Municipal, Ministerio de Industria y Comercio, fundempresa, Unidad Sanitaria (Senasag); para asegurar el funcionamiento legal de la empresa.

8.3.3 Diseño final

Comprende la elaboración de los diseños finales a detalle de las instalaciones necesarias como son: la adquisición de terreno o alquiler y diseño de las obras de ingeniería civil, planes de producción, cotizaciones de maquinarias y otros equipos.

8.4 ETAPA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

En esta etapa se define cada una de las actividades que deben realizarse y que corresponden a la ejecución del proyecto.

8.4.1 Construcción de obras civiles

Una vez adjudicada la realización de obras civiles por la empresa constructora ganadora, se debe conjuntamente con ella elaborar un cronograma de actividades, especificando las fechas de entrega de trabajos terminados, de acuerdo al cronograma presentado en el estudio de factibilidad.

8.4.2 Requerimiento de maquinaria y equipos

Esta actividad comprende el tiempo de adquisición y entrega de maquinaria y equipos nacionales y también importados del vecino país Brasil. Se debe prever un posible retraso debido la distancia del transporte de equipos.

8.4.3 Montaje de maquinaria y equipos

Comprende las actividades de la instalación de la maquinaria y equipo necesario, las cuales estarán a cargo de la empresa de la que se adquieran. Por esta razón es necesario que la empresa encargada de la construcción civil, entregue la obra terminada para la fecha establecida con todos los servicios instalados. La empresa fabricante debe estar presente en las pruebas, verificación e inspección final que se realice en la fase posterior a ésta.

8.4.4 Contratación del personal

En esta etapa se procederá a la búsqueda, entrevista y selección del personal necesario, de acuerdo a las especificaciones del capítulo establecidos en la organización y mano de obra del proyecto.

8.4.5 Capacitación del personal

La capacitación es el periodo de tiempo que se tomará para impartir instrucción teórica y práctica, al personal recién contratado, sobre sus funciones y las responsabilidades que tendrá que asumir dentro la empresa.

El objeto de capacitar a los operarios se debe a exigencias de seguridad, calidad e higiene que requiere el producto.

8.4.6 Organización de la producción y comercial

La organización de la producción es establecer todo el sistema productivo para la ejecución diaria.

La organización comercial se basa en la elaboración de planes, estrategias comerciales, campañas de promoción y publicidad para que la población tenga el conocimiento de la existencia de este producto en el mercado.

8.5 ETAPA DE PUESTA EN MARCHA

Los gastos de puesta en marcha, son egresos monetarios que se originan tanto en la etapa de pruebas preliminares de las instalaciones, como el inicio de la operación de puesta en marcha de la planta.

8.5.1 Verificación y ajustes

Las pruebas se realizan para los ajustes de los estándares de calidad tanto en el producto como en las maquinas y equipos. Si no existe ningún desperfecto se prosigue a poner en marcha, que consiste en el desarrollo normal de las actividades dentro de la empresa.

8.5.2 Inspección y aprobación

Se toma en cuenta el tiempo en el que se verifica por última vez las condiciones de funcionamiento en todos los procesos necesarios y descritos en el capítulo de ingeniería del proyecto, que conforman todas las operaciones hasta el almacenado.

Cuadro 8.83
Actividades del plan de ejecución del proyecto

Etapa	COD.	Actividad	Tiempo esperado (semanas)	Actividad previa	Actividad siguiente
Etapa de negociación	A	Gestión de financiamiento	4	*	B-C
	B	Gestión legal	3	A	D
	C	Diseño final	3	A	E
Etapa de ejecución del proyecto	D	Construcción de obras civiles	20	B	E-J
	E	Requerimiento de maquinaria y equipos	5	C	F
	F	Montaje de maquinaria y equipos	3	D-E	G
	G	Contratación del personal	3	F	H
	H	Capacitación del personal	2	G	I
	I	Organización de la producción y comercial	4	H	*
Etapa de puesta en marcha	J	Verificación y ajuste	2	D	K
	K	Inspección y aprobación	1	*	*

Fuente: Elaboración propia

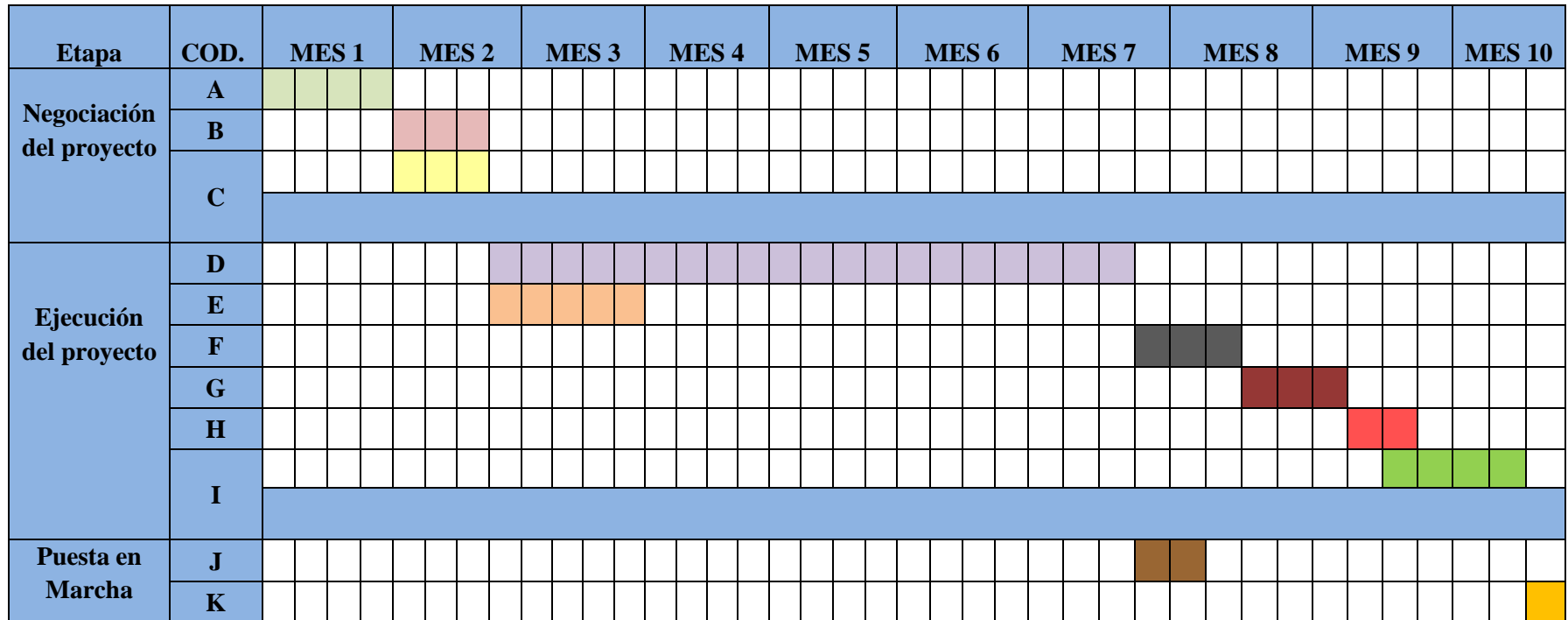
8.6 PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES

Una vez definidas todas las actividades juntamente con su orden y secuencia lógica, se realizará la programación de actividades y la ubicación de las actividades del proyecto. Con este objetivo se utilizará el diagrama de GANTT.

8.6.1 Diagrama de GANTT

A continuación se puede observar el diagrama de GANTT diseñado para el presente proyecto, ver cuadro 8.84

Cuadro 8.84
Diagrama de GANTT



Fuente: Elaboración propia

Se puede concluir mediante el diagrama anterior que el total de ejecución del proyecto es de aproximadamente 39 semanas equivalente a 10 meses.

8.7 ESTIMACIÓN DE COSTOS DIFERIDOS/INTANGIBLES DEL PROYECTO

Las inversiones en activos intangibles (costos diferidos) son todas aquellas que se realizan sobre activos constituidos por los servicios o derechos adquiridos necesarios para la puesta en marcha del proyecto.

Estos costos diferidos que son parte de la inversión total, son necesarios para la etapa de implementación y funcionamiento del proyecto. La estimación de costos se muestra en el cuadro 8.85

Cuadro 8.85

Estimación de costos diferidos (Expresado en \$us)

Detalle	Costos
Gestión de financiamiento	400
Gestión legal	600
Diseño final	700
Puesta en marcha	500
Imprevistos	300
Total	2.500

Fuente: Elaboración propia

8.8 CONCLUSIÓN

El tiempo determinado para la ejecución del proyecto es de 39 semanas equivalente a 10 meses como mínimo, este periodo puede variar de acuerdo a la agilización de trámites u otras actividades llegando a reducir o aumentar tomando un criterio pesimista el tiempo de ejecución.

Los costos de ejecución del proyecto es decir los costos intangibles ascienden a 2.500 \$us (Ver cuadro 8.85) contemplando todas las actividades necesarias para la puesta en marcha del proyecto.

CAPÍTULO 9

EVALUACIÓN FINANCIERA

9. EVALUACIÓN FINANCIERA

9.1 INTRODUCCIÓN

La evaluación de un proyecto como tal implica asignar un determinado valor, de manera que al compararlo con otra posibilidad de inversión, permita decidir si es variable, conveniente y oportuno realizarlo o no, para lo que es necesario encontrar un índice concreto de rentabilidad.

Este capítulo trata de mostrar la viabilidad del proyecto en las condiciones de financiamiento, empleando indicadores característicos de los resultados financieros como la tasa interna de retorno (TIR), el valor actual neto (VAN) y relación beneficio-costos (B/C).

Con este objetivo se organizan todos los costos obtenidos en los anteriores capítulos como son, los costos totales de inversión y de producción, así como los ingresos por concepto de ventas. Así mismo se realizará un análisis de sensibilidad sobre las variables consideradas críticas, con el fin de determinar su impacto sobre la rentabilidad del proyecto.

9.2 COSTO TOTAL DE INVERSIÓN

La inversión de un proyecto son aquellos valores de los recursos asignados a la producción del producto, el costo de inversión total resulta de:

- Activos fijos
- Activos nominales (activos intangibles)
- Capital de trabajo

9.2.1 Inversiones en activos fijos

Para efectos contables, los activos fijos para el proyecto están sujetos a depreciación, la cual afectará el resultado de la evaluación por su efecto sobre el cálculo de los impuestos. En el cuadro 9.86 se muestra un resumen de las inversiones en activos fijos del proyecto.

Cuadro 9.86**Inversiones en activos fijos (Expresados en \$us)**

Descripción	Costo total
Maquinarias y equipos	65.130
Muebles y equipos de oficinas	3.321
Vehículo	15.000
Obras civiles	54.250
Total	137.701

Fuente: Elaboración propia con base al cuadro 6.71

9.2.2 Inversiones en activos nominales (activos intangibles)

La inversión diferida son derechos adquiridos y servicios necesarios para el estudio e implementación del proyecto y no están sujetos a desgastes físicos. Está conformada por: Estudio e investigación, gestión de financiamiento, tramites de apertura, capacitación del personal, diseño final, supervisión y equipamiento, otros. En el cuadro 9.87 se muestra los costos de la inversión en activos nominales.

Cuadro 9.87**Inversiones en activos nominales (activos intangibles) (Expresados en \$us)**

Detalle	Costos
Gestión de financiamiento	400
Gestión legal	600
Diseño final	700
Puesta en marcha	500
Imprevistos	300
Total	2.500

Fuente: Elaboración propia con base al cuadro 8.85

9.3 ADMINISTRACIÓN FINANCIERA DEL CAPITAL DE TRABAJO³⁷

Es la inversión de una empresa en activos y el financiamiento con pasivos a corto plazo, está formado por el total de activos circulantes y el pasivo de corto plazo.

³⁷ C.P. RAÚL H. VALLADO FERNANDEZ,E.F.

9.3.1 Capital neto de trabajo

Implica la administración del activo circulante y del pasivo a corto plazo y se define como el resultado de la diferencia entre los activos circulantes y los pasivos de corto plazo.

$$\mathbf{Kw = Activos Circulantes - Pasivos a Corto Plazo} \quad (9.6)$$

9.3.2 Activos circulantes

- Efectivo en caja y bancos, inversiones temporales (Instrumentos Financieros)
- Cuentas por cobrar
- Inventarios: materia prima, proceso y terminado

9.3.3 Pasivos de corto plazo

- Proveedores
- Cuentas por pagar
- Impuestos por pagar
- Créditos < 0 = a un año

9.3.4 Estructura de capital de trabajo política restrictiva

Cuadro 9.88

Estructura del capital de trabajo

AC 30%	PCP 50%

Fuente: C.P. RAÚL H. VALLADO FERNANDEZ, E.F.

9.3.5 Política restrictiva

- Mantener saldos bajos de efectivo y no realizar inversiones en valores temporales
- Restringir crédito, lo que da como resultado un mínimo nivel de cuentas por cobrar. (Ser más selectivos)
- Hacer inversiones pequeñas en inventarios, trabajar con los mínimos

9.3.6 Inversión en capital de trabajo

Existen diferentes métodos para determinar la cuantía monetaria de esta inversión, se utiliza aquel que considera los costos anuales durante el proceso de producción del bien como ser: materia prima, materiales, mano de obra directa e indirecta, gastos de administración, gastos de distribución y comercialización, costos de servicios de energía eléctrica y otros.

Cuadro 9.89

Calculo del capital de trabajo (Expresados en \$us)

Descripción	Años					
	Periodo 0	2012	2013	2014	2015	2016
		1	2	3	4	5
Costo de producción		75.582	91.223	102.497	120.004	129.579
Costo de Administración		50.030	50.030	52.506	57.954	55.478
Costo de ventas, distribución y comercialización		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Costo de Operación		13.070	31.491	26.891	22.292	17.692
Costo total de producción		139.682	173.744	182.894	201.250	203.749
Capital de trabajo		27.936	34.749	36.579	40.250	40.750
Incremento capital de trabajo	27.936		1.830	3.671	500	
Recuperación capital de trabajo						40.750

Fuente: Elaboración propia con base al cuadro 9.94

9.4 FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

9.4.1 Fuentes de financiamiento

Determinadas las cantidades requeridas para la realización del proyecto, se estudian las posibilidades de financiamiento a las que se puede acceder, en este sentido se realizará un sondeo de las posibilidades de financiamiento. Existen dos fuentes genéricas de donde pueden provenir

los recursos: el aporte propio por parte de la Administración del Parque Industrial Amazónico y el crédito de instituciones financieras.

9.4.2 Estructura de financiamiento

La estructura financiera consiste en definir el porcentaje de crédito y aporte propio que se han de definir para las inversiones totales y es producto de un análisis y reflexión sobre las posibles fuentes de financiamiento. El presente estudio toma en consideración que estas fuentes de financiamiento varían sus condiciones (plazo, interés, etc.) en el tiempo, por esta razón se optó por hacer un análisis que consiste en un financiamiento, 20% con aporte propio y un 80% de financiamiento bancario.

Cuadro 9.90

Estructura de la inversión del proyecto (Expresados en \$us)

Descripción	Costo
Activos fijos	137.701
Activos diferidos	2.500
Capital de trabajo	27.936
TOTAL	168.137
Aporte propio 20%	33.627
Crédito bancario 80%	134.510

Fuente: Elaboración propia con base a los cuadros 9.86, 9.87 y 9.89

Se observa en la cuadro anterior que el monto total de inversión compuesto por los tres activos de los componente ascienden a un total de 168.137 \$us., donde el aporte propio por parte de la administración del parque industrial amazónico será del 20% y el 80% se considerara como crédito bancario.

9.4.3 Crédito bancario y condiciones de financiamiento

En base al monto de crédito estimado para el proyecto, se debe estimar las amortizaciones y los intereses del dinero desembolsado como obligación a largo plazo. El préstamo se encuentra sujeto a las condiciones crediticias del sistema bancario, las condiciones de préstamo son: 12% de interés anual a 5 años plazo, con amortización constante, de acuerdo a consulta al Banco Unión S.A.

9.4.4 Servicio a la deuda

El servicio a la deuda es el programa de pagos al crédito requerido y que consiste en los aportes a la amortización que el proyecto debe efectuar así como el pago del costo financiero por uso de recursos ajenos, que se detallara a continuación en el siguiente cuadro 9.91

Cuadro 9.91

Amortización a la deuda (Expresado en \$us)

N°	Saldo deudor	Amortización	Interés 12%	Cuota
0	134.510	-	-	-
1	134.510	26.902	16.141	43.043
2	107.608	26.902	12.913	39.815
3	80.706	26.902	9.685	36.587
4	53.804	26.902	6.456	33.358
5	26.902	26.902	3.228	30.130

Fuente: Elaboración propia con base al cuadro 9.90

9.5 PRESUPUESTO DE INGRESOS Y COSTOS

Esta etapa del proyecto, se produce a la estimación de los resultados financieros que se obtendrán durante los 5 años de operación del proyecto. Para este fin es necesario cuantificar los ingresos y los costos que se incurren en las operaciones, administración, comercialización, costos financieros y depreciaciones.

9.5.1 Ingresos por ventas

Los ingresos del proyecto se calcularán en función del precio y al programa de producción, de acuerdo a la ecuación (9.7). Los detalles del cálculo se muestran en el cuadro 9.92

$$\text{Ingreso} = \text{Precio} * \text{Cantidad}$$

(9.7)

Cuadro 9.92

Estimación de los ingresos por año

Años	Demanda efectiva en Kg de pulpa	Ingresos por ventas en Bs.	Ingresos por ventas en \$us
2012	55.100	1.046.900	149.557
2013	71.630	1.360.970	194.424
2014	82.650	1.570.350	224.336
2015	99.180	1.884.420	269.203
2016	110.200	2.093.800	299.114

Fuente: Elaboración propia con base al cuadro 3.50

9.5.2 Depreciación

La depreciación se calcula sobre la base del costo de adquisición de las inversiones tangibles de los activos fijos y es considerado como la pérdida del valor debido al uso. El detalle de vida útil y porcentaje de depreciación para cada activo fijo se detalla en el cuadro 9.93

Cuadro 9.93

Cálculo de la depreciación anual de los activos fijos (Expresado en \$us)

Inversión	Costo en (\$us)	Vida útil años	Años					Valor residual
			1	2	3	4	5	
Obras de Ing. Civil	54.250	40	1.356	1.356	1.356	1.356	1.356	47.469
Maquinarias y equipos	65.130	8	8.141	8.141	8.141	8.141	8.141	24.424
Vehículos	15.000	5	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	0
Muebles y enceres de oficina	1.721	10	172	172	172	172	172	861
Equipos de computación	1.600	4	400	400	400	400	400	0
Total	137.701		13.070	13.070	13.070	13.070	13.070	72.754

Fuente: Elaboración propia con base a los costos de los equipos y a la Ley 843 para depreciaciones

9.5.3 Costo total de producción

El costo de producción es calculado de acuerdo al programa de producción y está compuesto por el costo de producción, el costo administrativo, el costo de ventas distribución y comercialización, costo de operación

Costo total de producción = Costo de producción + Costo de administración + Costo de comercialización + Costos de operación.

Cuadro 9.94

Estimación del costo total de producción (Expresado en \$us)

Descripción	Años				
	2012	2013	2014	2015	2016
Programa de producción	50%	65%	75%	90%	100%
Costo de producción	75.582	91.223	102.497	120.004	129.579
Materia prima	42.548	55.313	63.822	76.587	85.097
Materiales y suministros	15.305	18.182	20.099	22.975	24.888
Mano de obra directa	16.963	16.963	17.811	19.677	18.829
Gastos generales de Fabricación	765	765	765	765	765
Costo de administración	50.030	50.030	52.506	57.954	55.478
Mano de obra indirecta	49.530	49.530	52.006	57.454	54.978
Gastos generales de Administración	500	500	500	500	500
Costo de ventas, distribución y comercialización	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Gastos generales de ventas	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Costo de operación	13.070	13.070	13.070	13.070	13.070
Depreciaciones	13.070	13.070	13.070	13.070	13.070
Costo total de producción	139.681	155.322	169.073	192.028	199.127

Fuente: Elaboración propia con base en datos de capítulos anteriores

9.6 ESTRUCTURA DE LA EVALUACIÓN FINANCIERA

9.6.1 Estado de resultado

El estado de resultados es otro soporte importante, mide las utilidades del proyecto estableciendo el balance entre ingresos y costos de producción. La utilidad bruta considerará la resta de los ingresos menos los egresos y depreciaciones, esta última para disminuir el efecto en los impuestos y de esa manera mejorar las utilidades netas, que son establecidas después de los impuestos. Este reporte mide la eficiencia de un proyecto en cuanto a su utilidad y ganancia. En los cuadros 9.95 y 9.96 se muestra los resultados a detalle.

Cuadro 9.95

Estado de resultado del proyecto puro sin financiamiento (Expresado en \$us)

Descripción	Años				
	2012	2013	2014	2015	2016
Ingresos	149.557	194.424	224.336	269.203	299.114
Costos	126.611	142.252	156.003	178.958	186.057
(-) Costos de producción	75.582	91.223	102.497	120.004	129.579
(-) Costos de administración	50.030	50.030	52.506	57.954	55.478
(-) Costos de comercialización	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Utilidad	22.946	52.172	68.333	90.245	113.057
(-) Depreciaciones	13.070	13.070	13.070	13.070	13.070
Utilidad Bruta	9.876	39.102	55.263	77.175	99.987
(-) IUE (25%)	2.469	9.776	13.816	19.294	24.997
Utilidad Neta	7.407	29.327	41.447	57.881	74.991

Fuente: Elaboración propia con base al cuadro 9.94

Cuadro 9.96

Estado de resultado del proyecto con financiamiento (Expresado en \$us)

Descripción	Años				
	2012	2013	2014	2015	2016
Ingresos	149.557	194.424	224.336	269.203	299.114
Costos	126.611	142.252	156.003	178.958	186.057
(-) Costos de producción	75.582	91.223	102.497	120.004	129.579
(-) Costos de administración	50.030	50.030	52.506	57.954	55.478
(-) Costos de comercialización	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Utilidad	22.946	52.172	68.333	90.245	113.057
(-) Costo Financiero	16.141	12.913	9.685	6.456	3.228
(-) Depreciaciones	13.070	13.070	13.070	13.070	13.070
Utilidad Bruta	-6.265	26.189	45.578	70.719	96.759
(-) IUE (25%)	-1.566	6.547	11.394	17.680	24.190
Utilidad Neta	-4.699	19.642	34.183	53.039	72.570

Fuente: Elaboración propia con base al cuadro 9.94

9.7 EVALUACIÓN DE LA RENTABILIDAD

9.7.1 Parámetros de rentabilidad

Una vez constituido el flujo operativo de caja, este servirá para calcular los parámetros de rentabilidad necesarios para evaluar el rendimiento y el retorno a la inversión que generará el proyecto. Se estudian las siguientes medidas.

9.7.2 Valor actual neto (VAN)

El valor actual neto, de un proyecto se define como el valor obtenido de la suma de los valores actualizados del flujo neto de caja, el mismo que se obtiene de la diferencia de los ingresos y costos, que suceden durante la vida de un proyecto a una tasa de interés fija predeterminada denominada tasa de actualización.

Este criterio plantea que el proyecto debe aceptarse si su valor actual neto es igual o superior a cero, donde el VAN es la diferencia entre todos sus ingresos y egresos expresados en moneda actual.

- $VAN > 0$ Proyecto rentable
- $VAN = 0$ Proyecto indiferente
- $VAN < 0$ Proyecto no rentable

El VAN establece cual es la variación en riqueza medida en términos presentes, que genere el proyecto con respecto a la alternativa, la tasa de descuento utilizado es del 12%.

9.7.3 Tasa interna de retorno (TIR)

La tasa interna de retorno se define como la tasa de actualización que hace que el VAN sea igual cero, el TIR representa la renta o el rendimiento que el proyecto ofrece a la inversión. Los criterios de decisión para este indicador son:

- $TIR > TMA$ Proyecto rentable
- $TIR = TMA$ Proyecto indiferente
- $TIR < TMA$ Proyecto no rentable

Para el proyecto se considera un TIR de 12% para el proyecto sin financiamiento y con financiamiento.

9.7.4 Relación beneficio/ costo (B/C)

Muestra la cantidad de dinero actualizado que recibirá el proyecto por cada unidad monetaria invertida. Se determinará dividiendo los ingresos brutos actualizados (beneficios) entre los costos actualizados. Los criterios de decisión para este indicador son:

- $B/C > 1$ Proyecto rentable
- $B/C =$ Proyecto indiferente
- $B/C <$ Proyecto no rentable

9.8 EVALUACIÓN FINANCIERA

La evaluación financiera mide los meritos internos y externos del proyecto, tiene en cuenta la forma como se obtiene y cancela los recursos financieros, como se cubren los intereses de operación y de pre-operación del aporte propio.

Los indicadores seleccionados consideran el valor cronológico del dinero, es decir, el dinero cambia su valor con el tiempo, cambiando su capacidad de adquisición, por ello es necesario actualizar a un mismo periodo de tiempo, buscando una tasa de actualización que cubre los riesgos de inversión considerando para el proyecto una TMA del 12%, que es una tasa ponderada y un valor mínimo de rentabilidad que esperarías recibir el inversionista.

Para fines de evaluación usaremos los indicadores, valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno TIR), beneficio/Costo (B/C), que permiten medir la rentabilidad del proyecto considerando el valor cronológico del dinero, es decir el cambio en el tiempo del valor del dinero.

9.8.1 Flujo neto de fondo del proyecto puro sin financiamiento

El flujo de fondos del proyecto está compuesto por cuatro elementos básicos: los egresos iniciales de fondos, los ingresos y egresos operativos, el momento en que ocurre estos egresos e ingresos y el valor de 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 no implicará siempre un desembolso en su totalidad antes de iniciar la operación, se considera también como un 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 de caja. El flujo de fondos se expresa en momentos, estos momentos reflejan periodos de tiempo anuales. El momento cero refleja todos los ingresos previos a la puesta en marcha del proyecto y todos los ingresos y egresos que se realicen en el transcurso del año se consideran desembolsos a fin de año.

El valor de desecho es la estimación del valor que podría tener los activos de un proyecto al término de su vida útil. El cuadro 9.97 muestra la estructura del flujo de fondos desde el punto de vista el proyecto puro del inversionista, de la misma manera los resultados obtenidos de los indicadores de rentabilidad. En el cuadro 9.97 se muestra el flujo neto de fondo del proyecto puro sin financiamiento.

Cuadro 9.97

Flujo neto de fondo del proyecto puro sin financiamiento (Expresado en \$us)

Descripción	Años					
	0	2012	2013	2014	2015	2016
Ingresos		149.557	194.424	224.336	269.203	299.114
Costos		139.681	155.322	169.073	192.028	199.127
(-) Costos de producción		75.582	91.223	102.497	120.004	129.579
(-) Costos de administración		50.030	50.030	52.506	57.954	55.478
(-) Costos de comercialización		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
(-) Depreciaciones		13.070	13.070	13.070	13.070	13.070
(-) Costo financiero						
(+) Utilidad Bruta		9.876	39.102	55.263	77.175	99.987
(-) IUE (25%)		2.469	9.776	13.816	19.294	24.997
(+) Utilidad neta		7.407	29.327	41.447	57.881	74.991
(+) Depreciaciones		13.070	13.070	13.070	13.070	13.070
(+) Valor residual						72.754
Inversiones	-168.137					
(-) Inversión Act. Fijo	-137.701					
(-) Inversión Act. Diferido	-2.500					
(-) Inversión Cap. de Trabajo	-27.936		-1.830	-3.671	-500	
Préstamo						
(-) Amortización préstamo						
(+) Recup. Capital de Trabajo						40.750
Flujo Neto de Fondos	-168.137	20.477	40.567	50.846	70.451	201.565

Fuente: Elaboración propia con base a los cuadros 9.94 y 9.95

VAN =	77.822
TIR =	24%
RBC =	1,46

Tasa = 12%

9.8.2 Flujo neto de fondo del proyecto con financiamiento

El flujo de fondos del inversionista mide la rentabilidad de los recursos propios, para esto se considera el efecto del financiamiento incorporando el apalancamiento de la deuda; es decir, se incorporan el costo financiero y amortización de la deuda en el flujo de fondos del proyecto.

El cuadro 9.98 se puede apreciar la estructura del flujo de fondos con financiamiento, al igual que los resultados de los indicadores de rentabilidad.

Cuadro 9.98

Flujo neto de fondo del proyecto con financiamiento (Expresado en \$us)

Descripción	Años					
	0	2012	2013	2014	2015	2016
Ingresos		149.557	194.424	224.336	269.203	299.114
Costos		155.822	168.235	178.758	198.484	202.355
(-) Costos de producción		75.582	91.223	102.497	120.004	129.579
(-) Costos de administración		50.030	50.030	52.506	57.954	55.478
(-) Costos de comercialización		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
(-) Depreciaciones		13.070	13.070	13.070	13.070	13.070
(-) Costo financiero		16.141	12.913	9.685	6.456	3.228
(+) Utilidad Bruta		-6.265	26.189	45.578	70.719	96.759
(-) IUE (25%)		-1.566	6.547	11.394	17.680	24.190
(+) Utilidad neta		-4.699	19.642	34.183	53.039	72.570
(+) Depreciaciones		13.070	13.070	13.070	13.070	13.070
(+) Valor residual						72.754
Inversiones	-168.137					
(-) Inversión Act. Fijo	-137.701					
(-) Inversión Act. Diferido	-2.500					
(-) Inversión Cap. de Trabajo	-27.936		-1.830	-3.671	-500	
Préstamo	134.510					
(-) Amortización préstamo		-26.902	-26.902	-26.902	-26.902	-26.902
(+) Recup. Capital de Trabajo						40.750
Flujo Neto de Fondos	-33.627	-18.531	3.980	16.680	38.707	172.242

Fuente: Elaboración propia con base a los cuadros 9.94 y 9.96

VAN =	87.206
TIR =	42%
RBC =	3,59

Tasa = 12%

9.9 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

El análisis de sensibilidad está orientado a comprobar hasta qué punto el proyecto puede mantener su rentabilidad ante cambios en las variables, pero no es necesario analizar las variables, basta considerar aquellas que más influyen en el proyecto en este caso son: cantidad vendida, precio de venta y materia prima.

9.9.1 análisis de sensibilidad para la variable cantidad vendida

El análisis de sensibilidad para la variable cantidad vendida se la realiza disminuyendo la cantidad a vender en un determinado porcentaje respecto al previsto esperado, esto para determinar hasta qué punto es admisible el decremento en la cantidad a vender para que aun así el proyecto sea rentable. Los indicadores financieros se detallan en el cuadro 9.99

Cuadro 9.99

Análisis de sensibilidad para la variable cantidad vendida

Variable	Variación	Cantidad	VAN (\$us)	TIR %	B/C (\$us)
Cantidad vendida	Decremento	Reducción en la cantidad vendida hasta un 14% durante todo el periodo de vida del proyecto	4.360	13%	1,13

Fuente: Elaboración propia con base a los cuadros 9.92 y 9.98

En el cuadro 9.100 se detalla el flujo neto de fondo respectivo para el decremento de la variable cantidad vendida.

Cuadro 9.100

Flujo de fondos del proyecto (decremento en la cantidad vendida) (Expresado en \$us)

Descripción	Años					
	0	2012	2013	2014	2015	2016
Ingresos		128.619	167.205	192.929	231.514	257.238
Costos		155.822	168.235	178.758	198.484	202.355
(-) Costos de producción		75.582	91.223	102.497	120.004	129.579
(-) Costos de administración		50.030	50.030	52.506	57.954	55.478
(-) Costos de comercialización		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
(-) Depreciaciones		13.070	13.070	13.070	13.070	13.070
(-) Costo financiero		16.141	12.913	9.685	6.456	3.228
(+) Utilidad Bruta		-27.203	-1.030	14.171	33.030	54.883
(-) IUE (25%)		-6.801	-258	3.543	8.258	13.721
(+) Utilidad neta		-20.402	-773	10.628	24.773	41.163
(+) Depreciaciones		13.070	13.070	13.070	13.070	13.070
(+) Valor residual						72.754
Inversiones	-168.137					
(-) Inversión Act. Fijo	-137.701					
(-) Inversión Act. Diferido	-2.500					
(-) Inversión Cap. de Trabajo	-27.936		-1.830	-3.671	-500	
Préstamo	134.510					
(-) Amortización préstamo		-26.902	-26.902	-26.902	-26.902	-26.902
(+) Recup. Capital de Trabajo						40.750
Flujo Neto de Fondos	-33.627	-34.234	-16.435	-6.875	10.441	140.835

Fuente: Elaboración propia en base a los cuadros 9.92 y 9.98

VAN =	4.360
TIR =	13%
RBC =	1,13

Tasa = 12%

Los resultados del análisis de sensibilidad del decremento en la cantidad vendida, nos muestra que el proyecto puede soportar hasta un 14% de decremento en la cantidad vendida, si sobre pasa este decremento el proyecto ya no sería rentable.

9.9.2 Análisis de sensibilidad para la variable precio de venta

El análisis de sensibilidad para la variable precio de venta se la realiza disminuyendo el precio en un determinado porcentaje respecto al precio esperado, esto para determinar hasta qué punto es admisible el decremento en el precio para que aun así el proyecto sea rentable. Los indicadores financieros se detallan en el cuadro 9.101

Cuadro 9.101

Análisis de sensibilidad para la variable precio de venta

Variable	Variación	Cantidad	VAN (\$us)	TIR %	B/C (\$us)
Pecio de venta	Decremento	Reducción en el precio de venta hasta un 14% durante todo el periodo de vida del proyecto	4.360	13%	1,13

Fuente: Elaboración propia con base a los cuadros 9.92 y 9.98

En el cuadro 9.102 se detalla el flujo neto de fondo respecto al decremento de la variable de precio de venta.

Cuadro 9.102

Flujo de fondos del proyecto (decremento en el precio de venta) (Expresado en \$us)

Descripción	Años					
	0	2012	2013	2014	2015	2016
Ingresos		128.619	167.205	192.929	231.514	257.238
Costos		155.822	168.235	178.758	198.484	202.355
(-) Costos de producción		75.582	91.223	102.497	120.004	129.579
(-) Costos de administración		50.030	50.030	52.506	57.954	55.478
(-) Costos de comercialización		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
(-) Depreciaciones		13.070	13.070	13.070	13.070	13.070
(-) Costo financiero		16.141	12.913	9.685	6.456	3.228
(+) Utilidad Bruta		-27.203	-1.030	14.171	33.030	54.883
(-) IUE (25%)		-6.801	-258	3.543	8.258	13.721
(+) Utilidad neta		-20.402	-773	10.628	24.773	41.163
(+) Depreciaciones		13.070	13.070	13.070	13.070	13.070
(+) Valor residual						72.754
Inversiones	-168.137					
(-) Inversión Act. Fijo	-137.701					
(-) Inversión Act. Diferido	-2.500					
(-) Inversión Cap. de Trabajo	-27.936		-1.830	-3.671	-500	
Préstamo	134.510					
(-) Amortización préstamo		-26.902	-26.902	-26.902	-26.902	-26.902
(+) Recup. Capital de Trabajo						40.750
Flujo Neto de Fondos	-33.627	-34.234	-16.435	-6.875	10.441	140.835

Fuente: Elaboración propia en base a los cuadros 9.92 y 9.98

VAN =	4.360
TIR =	13%
RBC =	1,13

Tasa = 12%

Los resultados del análisis de sensibilidad del decremento en el precio de venta, nos muestra que el proyecto puede soportar hasta un 14% de decremento en el precio, si sobre pasa este decremento el proyecto ya no sería rentable.

9.9.3 Análisis de sensibilidad para la variable en la materia prima

El análisis de sensibilidad para la variable materia prima se realizará aumentando el precio en un determinado porcentaje respecto al precio esperado, esto para determinar hasta qué punto es admisible el crecimiento en el precio para que aun así el proyecto sea rentable. Los indicadores se detallan en el cuadro 9.103

Cuadro 9.103

Análisis de sensibilidad para la variable en la materia prima

Variable	Variación	Cantidad	VAN (\$us)	TIR %	B/C (\$us)
Materia prima	Incremento	Incremento en el precio de la materia prima hasta un 51% durante todo el periodo de vida del proyecto	1.346	12%	1,04

Fuente: Elaboración propia con base a los cuadros 2.6 y 9.98

En el cuadro 9.104 se detalla el flujo neto de fondo respecto al incremento de la variable del precio de la materia prima.

Cuadro 9.104

Flujo de fondos del proyecto (Incremento en el precio de la materia prima) (Expresado en \$us)

Descripción	Años					
	0	2012	2013	2014	2015	2016
Ingresos		149.557	194.424	224.336	269.203	299.114
Costos		177.522	196.445	211.308	237.544	245.754
(-) Costos de producción		97.281	119.432	135.046	159.063	172.978
(-) Costos de administración		50.030	50.030	52.506	57.954	55.478
(-) Costos de comercialización		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
(-) Depreciaciones		13.070	13.070	13.070	13.070	13.070
(-) Costo financiero		16.141	12.913	9.685	6.456	3.228
(+) Utilidad Bruta		-27.965	-2.020	13.028	31.659	53.360
(-) IUE (25%)		-6.991	-505	3.257	7.915	13.340
(+) Utilidad neta		-20.974	-1.515	9.771	23.744	40.020
(+) Depreciaciones		13.070	13.070	13.070	13.070	13.070
(+) Valor residual						72.754
Inversiones	-168.137					
(-) Inversión Act. Fijo	-137.701					
(-) Inversión Act. Diferido	-2.500					
(-) Inversión Cap. de Trabajo	-27.936		-1.830	-3.671	-500	
Préstamo	134.510					
(-) Amortización préstamo		-26.902	-26.902	-26.902	-26.902	-26.902
(+) Recup. Capital de Trabajo						40.750
Flujo Neto de Fondos	-33.627	-34.806	-17.177	-7.732	9.412	139.692

Fuente: Elaboración propia con base a los cuadros 2.6 y 9.98

VAN =	1.346
TIR =	12%
RBC =	1,04

Tasa = 12%

Los resultados del análisis de sensibilidad del incremento en el precio de la materia prima, nos muestra que el proyecto puede soportar hasta un 51% de incremento en el precio, si sobre pasa este incremento el proyecto ya no sería rentable.

9.9.4. Resumen del análisis de sensibilidad

Los resultados encontrados del análisis de sensibilidad para el proyecto se detallan en el cuadro 9.105

Cuadro 9.105
Resumen del análisis de sensibilidad

INDICADORES			VAN (\$us)	TIR %	B/C (\$us)
Valores de los indicadores del proyecto			87.206	42%	3,59
Variable	Variación	Cantidad	VAN (\$us)	TIR %	B/C (\$us)
Precio de la M.P	Aumento	Incremento en el precio de la materia prima hasta un 51% durante todo el periodo de vida del proyecto	1.346	12%	1,04
Precio de venta	Decremento	Reducción en el precio de venta hasta un 14% durante todo el periodo de vida del proyecto	4.360	13%	1,13
Cantidad vendida	Decremento	Reducción en la cantidad vendida hasta un 14% durante todo el periodo de vida del proyecto	4.360	13%	1,13

Fuente: Elaboración propia con base a los cuadros 9.100, 9.102 y 9.104

9.10 CONCLUSIÓN

En el presente capítulo se determinó que el proyecto es muy atractivo económicamente ya que presenta buenas utilidades a partir del tercer año de funcionamiento trabajando con financiamiento bancario al 12%.

También se determinó que el proyecto con financiamiento, es decir, con préstamo de instituciones es rentable y presenta indicadores como: VAN = 87.206 \$us, TIR = 42%, B/C = 3,59 \$us, (Ver cuadro 9.97) respecto al proyecto puro de aporte total propio que presenta indicadores menos atractivos tales como: VAN = 77.822 \$us, TIR = 24%, B/C 1,46 \$us. (Ver cuadro 9.98).

El análisis de sensibilidad que se realizó a la cantidad vendida en un decremento del 14% constante durante todo el tiempo de vida del proyecto, aún teniendo este decremento en la cantidad a vender el proyecto aún es rentable, pero un decremento más bajo que el mencionado hace que el proyecto no sea rentable. Este análisis nos muestra que esta variable es una de la más sensible que el proyecto puede enfrentar.

Con respecto al precio de venta, el análisis de sensibilidad que se realizó es de un decremento del 14% constante durante todo el proyecto, aún teniendo un decremento en el precio el proyecto es rentable, pero si es más bajo de este el proyecto ya no es rentable. Esto nos muestra que esta variable también es muy sensible para el proyecto.

También se realizó el análisis de sensibilidad en el incremento de la materia prima hasta un 51% constante durante todo el proyecto, teniendo este incremento el proyecto es todavía rentable, si sobre pasa este incremento el proyecto ya no sería rentable.

Por lo tanto el análisis de sensibilidad determina que el proyecto debe tratar de controlar la variable precio y cantidad vendida para que estos no lleguen al punto o porcentaje donde el proyecto deje de ser rentable.

CAPÍTULO 10

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

10. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

10.1 INTRODUCCIÓN

En la actualidad es muy importante el estudio del medio ambiente, en el establecimiento de todo tipo de proyectos nuevos o existentes, se considera impactos de carácter ambiental, social, económico, cultural y estético, tanto en el lugar establecido como en zonas cercanas a ella.

Por tanto es necesario evaluar dicha posibilidad realizando un estudio, que en primera instancia identifique los impactos que puedan producirse en cada fase del proyecto para luego medirlo, analizarlo y poder proporcionar criterios y medidas preventivas, correctivas, para realizar el control y seguimiento.

Esta actividad en nuestro país se regula a través de la Ley N° 1333 del medio ambiente, que señala “La preservación de la calidad ambiental y la conservación de la base física de los recursos naturales, con base en la participación ciudadana para la planificación estratégica y el control social, con el objetivo de dar cumplimiento a la legislación ambiental, los planes ambientales y los criterios de sostenibilidad en los distintos ámbitos”.

La actuación negativa sobre el medio ambiente que ha caracterizado a los sistemas productivos de cualquier industria, se ha ejercido desde diferentes niveles, por ejemplo:

- Sobre utilización de recursos naturales no renovables.
- Emisión de residuos no degradables al ambiente.
- Destrucción de espacios naturales.
- Destrucción acelerada de especies animales y vegetales.

Desde la década de 1970 se promovió la conciencia ecológica y la sociedad comenzó a entender que el origen de los problemas ambientales se encontraba en las estructuras económicas y productivas de la economía.

Es por ello, la importancia que se debe dar al estudio de evaluación del impacto ambiental en todo proyecto, sea este privado o público, que permita identificar o evaluar los potenciales impactos positivos y negativos que pueda generar al medio ambiente; el estudio del presente proyecto debido a su naturaleza tiene el propósito de establecer las correspondientes medidas para evitar, mitigar o controlar aquellos impactos negativos e incentivar los impactos positivos, todo esto, dentro del marco de las disposiciones jurídicas que tienen relación con las regulaciones ambientales y normas de calidad ambiental.

10.2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO AMBIENTAL

10.2.1 Objetivo general

El objetivo fundamental es evaluar los efectos positivos y negativos que el proyecto ocasionará al medio ambiente de manera que se puedan prevenir situaciones de deterioro, estableciendo las medidas más adecuadas para llevar a niveles aceptables los impactos derivados de acciones humanas y proteger la calidad del ambiente.

10.2.2 Objetivo específico

- Establecer los impactos ambientales negativos y positivos del proyecto
- Presentar medidas de prevención de los impactos ambientales negativos del proyecto
- Determinar la categoría a la cual pertenece el proyecto

10.3 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL

Consiste en una descripción detallada de la región en la cual se emplazará el proyecto

10.3.1 Localización

La ubicación del proyecto está planteada en las inmediaciones del Parque Industrial Amazónico en Zofra Cobija, de acuerdo al capítulo 4 (localización y emplazamiento del proyecto), ubicado

en el kilometro 11 carretera Cobija-Porvenir posee bajo su administración 55 ha. de terreno donde se instalara la plata.

10.3.2 Condiciones climáticas

Las condiciones climatológicas más relevantes son: cuenta con una temperatura promedio de 25 °C, con una precipitación fluvial de 1,832 mm y una humedad relativa promedio de 82%³⁸.

10.4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En el proyecto se analizarán las particularidades de las acciones en todas sus fases (diseño, construcción, operación, etc.) y se plantean medidas correctivas para eliminar, minimizar o compensar alteraciones que impliquen daños sobre el ambiente.

10.4.1 Descripción de la fase de estudio

En el proceso de estudio se analizan aspectos ambientales que pueden repercutir en el análisis técnico y financiero del proyecto y en la implementación del mismo.

10.4.2 Descripción de la fase de implementación

El proceso de implementación contempla varias actividades simultáneas y sucesivas, entre las que se mencionan a continuación aquellas que pueden producir algún impacto:

- Obras civiles
- Generación de mano de obra
- Gestión de residuos sólidos
- Conclusión de Obras
- Ubicación y ordenamiento de los equipos y maquinaria en los ambientes

10.4.3 Descripción de la fase de operación y mantenimiento

La etapa de la nueva fábrica contempla varias actividades, entre las cuales mencionamos las más relevantes:

³⁸ Instituto Nacional de Estadística INE

- Demanda de insumos (energía eléctrica, agua y otros específicos)
- Abastecimiento de Materia Prima
- Proceso productivo
- Gestión de residuos

10.4.4 Descripción de las actividades futuras y relacionadas

Las actividades futuras o inducidas por un proyecto de inversión y las relacionadas con el mismo son:

- Ampliación y mejoras futuras
- Desarrollo de la actividad industrial
- Progreso

10.4.5 Determinación de parámetros ambientales

Para definir la calidad, integridad y comportamiento de una determinada área, se requiere de parámetros o factores relacionados de forma general, que son las características específicas, siendo las más relevantes las siguientes:

- Medio físico: aire, agua, suelo, clima y paisaje.
- Medio biológico: flora, fauna y procesos.
- Medio socio económico: población, economía, infraestructura y servicios.

10.5 IDENTIFICACIÓN Y PONDERACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Para la identificación de impactos ambientales ocasionados por los proyectos de desarrollo e inversión, el FNDR con el MEIA-PDU recomiendan la utilización de los llamados formularios “M”.

El procedimiento que se utilizó fue el “Cribado”, que de acuerdo a la técnica matricial consiste en utilizar los formularios “M” que en este proyecto se aplican a dos fases: Construcción y Operación.

Al inicio de este punto se identificaron las actividades del proyecto, en las fases ya mencionadas, que potencialmente pueden causar impactos al medio ambiente ya sean estos positivos, negativos o que no cause efecto alguno.

La escala que se utilizó fue:

- a) Impacto alto
- b) Impacto medio o moderado
- c) Impacto bajo

10.5.1 Impacto alto

Es cuando la magnitud del impacto requiere la aplicación de medidas correctivas para lograr la recuperación de las aéreas afectadas hasta llegar a las condiciones iniciales, o por lo menos hasta contar con condiciones aceptables.

10.5.2 Impacto medio moderado

Se refiere a los impactos cuya magnitud exige la aplicación de medidas correctivas a fin de lograr la recuperación de las condiciones iniciales o para la adaptación a las nuevas condiciones ambientales aceptables.

10.5.3 Impacto bajo

Se refieren a los impactos cuya acción no produce daños relevantes y la recuperación de las condiciones originales requiere poco tiempo y no se precisan medidas correctivas para ello.

En el cuadro 10.106 se puede apreciar los resultados de las actividades de cada fase. Los resultados del cribado son obtenidos teniendo en cuenta cada uno de los atributos ambientales en las matrices; identificando los impactos como: positivos, negativos o sin efecto; ponderándolos con la escala de alto, medio, y bajo, según sea el caso.

Cuadro 10.106

Formulario: Área de Impacto Potencial para el Proyecto

Área de Impacto Potencial		Fase de Construcción			Fase de Operación		
		Efecto Negativo	Efecto Nulo	Efecto Positivo	Efecto Negativo	Efecto Nulo	Efecto Positivo
A) Transformación de la Tierra y Construcción							
a	Compactación		c			c	
b	Erosión		c			c	
c	Cobertura Vegetal		c			c	
d	Movimientos sísmicos		c			c	
e	Inundaciones		c			c	
f	Control de basura	a				c	
g	Perforación y Explosión		c			c	
h	Fallas Operacionales		c			c	
B) Uso de la Tierra							
a	Espacios Abiertos		c			c	
b	Recreación		c			c	
c	Agrícola		c			c	
d	Residual		c			c	
e	Comercial		c				c
f	Industrial			c			c
C) Recursos del Agua							
a	Calidad		c			c	
b	Irrigación		c			c	
c	Drenaje		c		a		
d	Subterráneas		c			c	
D) Calidad del Aire							
a	Óxidos		c			c	
b	Partículas	a				c	
c	Químicos		c			c	
d	Olores		c			c	
e	Gases		c			c	

Cuadro 10.106 (Continuación)

Área de Impacto Potencial		Fase de Construcción			Fase de Operación		
		Efecto Negativo	Efecto Nulo	Efecto Positivo	Efecto Negativo	Efecto Nulo	Efecto Positivo
E) Sistemas de Servicios							
a	Escuelas		c			c	
b	Policía		c			c	
c	Bomberos		c			c	
d	Acueductos		c			c	
e	Alcantarillado		c			c	
f	Basuras	a			a		
F) Condiciones Biológicas							
a	Vida silvestre		c			c	
b	Árboles y arbustos		c			c	
c	Pastos		c			c	
G) Sistema de Transportes							
a	Automóviles		c			c	
b	Camiones		c			c	
c	Seguridad		c			c	
d	Movimiento		c				c

Fuente: Elaboración propia con base al Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM)

A continuación se puede apreciar el resumen de los impactos que se obtiene del cuadro 10.106 ya sean estos de tipo negativo o positivo. No se considera aquellos que no tienen ningún efecto, también en el cuadro 10.107, se puede apreciar las explicaciones y observaciones de cada factor identificado.

Cuadro 10.107

Resumen de impactos

Inciso Indicativo	Fase	Grado	Valor	Observaciones y explicaciones
A. f.	Const.	a	negativo	Todo tipo de construcción genera desechos, en diversos estados y agregaciones, su tratamiento es sencillo y su efecto es leve.
B. e.	Ope.	c	positivo	En la fase operativa el proyecto generará más valor en el transcurso del tiempo, por aumentar el valor comercial de la zona.
B. f.	Const.	c	positivo	La construcción de nuevas facilidades, en una zona destinada a ello, solo puede anexar su efecto al ya logrado, de emplear esa tierra no destinada a otro uso.
B. f.	Ope.	c	positivo	La pervivencia y desarrollo de la industria en una tierra destinada a ello, conlleva a seguir manteniendo los recursos del área utilizables para futuros proyectos.
C. c.	Ope.	a	negativo	Este es el aspecto más contaminante, pese a ser leve. Durante la etapa de funcionamiento, se verificara que las aguas de desecho cumplan con la normativa vigente.
D. b.	Const.	a	negativo	La emisión de partículas durante la construcción, ocasionadas por las labores intrínsecas de la construcción, tienen un impacto no significativo.
E. f.	Const.	a	negativo	Es lógico pensar en la generación de basura proveniente de la construcción, pero al no ser una construcción de significativa envergadura, su impacto es leve.
E. f.	Ope.	a	negativo	La generación de basura durante la vida del proyecto, tiene relevancia en los sistemas de servicio, no así en su composición o cantidad.
G. d.	Ope.	c	positivo	El transporte de la materia prima y el transporte del producto terminado, generará movimiento vehicular respecto al movimiento actual en las inmediaciones y trayectos cercanos a la localización de la Planta del Proyecto.

Fuente: elaboración propia con base a la Guía de Evaluación Medio Ambiental

Analizando los dos cuadros anteriores se puede ver que el proyecto a simple evaluación no generara mayor problema al medio ambiente, como tampoco atentara ecológicamente a ninguna especie animal o vegetal, al mismo tiempo que en forma global es más beneficioso que perjudicial.

De esta manera se puede concluir que el presente proyecto contribuye positivamente al desarrollo socioeconómico, cultural y ambiental de la zona.

10.6 SITUACIÓN ESPECÍFICA DEL PROCESO PRODUCTIVO DEL PROYECTO

En general la producción de pulpa pasteurizada de Copoazú no generara una cantidad sustancial de residuos y los que generara, prácticamente, no tienen grados de toxicidad debido a las características de la materia prima, del proceso productivo y del producto; no obstante, se ha identificado tres posibles orígenes de contaminación:

- Residuos Sólidos
- Agua Residual
- Ruido

10.6.1 Residuos sólidos

El proceso genera cascara como residuo de la operación de descascarado y la semilla como residuo del despulpado, en ambos casos se trata de residuos biodegradables y en ambos casos, se trata de residuos reutilizables como abono y como materia prima para otros procesos o simplemente como semilla.

La venta de los residuos (semilla), se considera de sobremanera durante la vida del presente proyecto; pero, el estudio de su comercialización y su incidencia económica en el proyecto no está en estudio.

10.6.2 Agua residual

El proceso productivo garantiza la limpieza de los residuos, pese a ello se debe tener precaución de mantener los parámetros de análisis físico-químico y bacteriológico del agua residual de acuerdo con la información expresada en el siguiente cuadro:

Cuadro 10.108

Límites permisibles para descargas líquidas

Parámetros	Límites permisibles	Unidades
PH	6-9	-
DBO_5	80.0	mg/L
$DQO_{(e)}$	250.0	mg/L
Aceites y grasas	10.0	mg/L
Sólidos en suspensión	60.0	mg/L
Coliformes fecales	1000.0	NPM/100ml
Metales pesados	-	-

Fuente: Elaboración propia con base al (RASIM)

10.6.3 Ruido

Las emisiones de ruido deberán ser medidas una vez que la planta este en funcionamiento, debido a las condiciones únicas que se darán en la planta, su distribución arquitectónica, el emplazamiento de la maquinaria y otros factores. En caso de presentarse algún nivel de sonoridad perjudicial para los trabajadores o vecinos de la planta, se tomaran las medidas que el caso amerite.

10.7 CATEGORIZACIÓN DEL PROYECTO

La clasificación Industrial por riesgo de contaminación (CIRC) está basada sobre la valoración de riesgo ambiental de los distintos rubros de industrias, en función del aporte contaminante a los diferentes factores y manejo de sustancias peligrosas, como ser las emisiones a la atmósfera, los efluentes al medio hídrico, tóxicos metálicos, tóxicos en el aire, agua y suelo (Guía del Riesgo Ambiental Industrial). En tal sentido, se deben considerar dos aspectos para categorizar una planta industrial, como ser el rubro y su capacidad de producción. La categorización del Proyecto es ubicar al mismo en una de las 4 categorías establecidas por el artículo 25 de la ley 1333 de Medio Ambiente de Bolivia los cuales son los siguientes:

Cuadro 10.109

Categorías de evaluación ambiental para proyectos de inversión

Categorización del impacto	Conclusiones
Categoría I	Debe incluir en sus estudios el análisis detallado de la evaluación de factores del sistema ambiental
Categoría II	Incluye todos los proyectos, obras o actividades que dañen el ecosistema
Categoría III	Incluye los proyectos, obras o actividades que causen daños considerables y requieren solo el planteamiento de medidas de mitigación
Categoría IV	Aquellos proyectos, obras o actividades que no están consideradas dentro las categorías anteriores, que no causan daño alguno, no requieren nada

Fuente: Elaboración propia con base al (RASIM)

Los impactos negativos causados por el proyecto no son graves y pueden ser disminuidos. Por lo tanto podemos decir que el proyecto pertenece a la categoría III.

Todo el análisis planteado anteriormente indica que el proyecto puede llevarse a cabo sin causar daños irreparables al ecosistema. Sin embargo, se sugiere un control permanente de los impactos negativos.

10.8 CONCLUSIÓN

Realizada la evaluación de impacto ambiental, se concluye que los impactos negativos que el proyecto puede causar, no son nada altos y pueden ser minimizados inclusive eliminados con medidas correctivas simples. El proyecto no constituye una amenaza al medio ambiente, en ninguna de sus fases de vida.

Se tendrá especial cuidado en el análisis de las aguas residuales durante la vida del proyecto y se eliminarán los factores contaminantes si los hubiere.

Por otra parte es conveniente realizar todos los trámites correspondientes a la regulación ambiental para no presentar problemas a futuro, se aconseja realizar un estudio completo respecto a este tema antes o durante la puesta en marcha del proyecto.

CAPÍTULO 11

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

11.1 CONCLUSIONES

A través de la información recopilada, analizada y sintetizada en el presente proyecto se puede concluir lo siguiente:

- Una vez realizado el estudio de factibilidad del proyecto para la implementación de una planta procesadora de pulpa de copoazú se llegó a la conclusión de que el proyecto **es factible** con un VAN = 58.721 \$us, TIR = 38%, B/C = 2,75 \$us, respecto al proyecto puro de aporte total propio que presenta indicadores menos atractivos tales como: VAN = 47.115 \$us, TIR = 24%, B/C 1,28 \$us.
- La producción total actual de los Municipios productores de copoazú en Pando tomados en cuenta para el proyecto es de 357.411, (ver cuadro 2.4) para el primer año de producción se utilizara 148.919 kg/año que representa el 42% (ver cuadro 2.5), estos serán adquiridos de las comunidades anteriormente mencionadas (ver cuadro 2.4) a precio de 42.548 \$us/año (ver cuadro 2.6).
- El consumo de pulpa de copoazú en la ciudad de Cobija corresponde a un 89% de la población (ver grafico 3.1). Lo que indica que el consumo de este producto es masivo dentro la ciudad. La demanda de pulpa de copoazú para la gestión 2012 para la ciudad de Cobija, aproximadamente será de 653.360 kg/año (ver cuadro 3.48), con una penetración en el mercado de 8,4% y una demanda efectiva de 55.100 kg/año (ver cuadro 3.50).
- Se determino que la capacidad de producción mínima para el primer año es de 55.100 Kg de pulpa/año = 55,1 Ton. Pulpa/año, de esta forma se realizo el cálculo para la capacidad instalada de planta que dio como resultado 110.200 Kg de pulpa/año = 110,2 Ton. Pulpa/año.

- En base al análisis de factores de ponderación cualitativos, se llega a la conclusión de que la mejor alternativa para la instalación de la planta, es el Parque Industrial Amazónico ya que posee el mejor puntaje respecto a la ponderación de factores de 8,07 que fue determinante para la ubicación.
- Se realizó una propuesta para las operaciones del proceso productivo tomando estas como las más adecuadas para el proyecto, del mismo modo la tecnología en cuanto a maquinaria y equipos se eligieron de acuerdo a las necesidades del mencionado proceso. Cabe destacar que algunas serán de producción nacional y otras del vecino país Brasil. Los costos en activos fijos para la planta, en lo que están maquinarias, equipo de oficinas, vehículo y las obras civiles que asciende a un total de 137.701\$us. (ver cuadro 6.71).
- El análisis de sensibilidad que se realizó a la cantidad vendida en un decremento del 14% constante durante todo el tiempo de vida del proyecto, aún teniendo este decremento en la cantidad a vender el proyecto aún es rentable, pero un decremento más bajo que el mencionado hace que el proyecto no sea rentable. Este análisis nos muestra que esta variable es una de las más sensibles que el proyecto puede enfrentar.
- Con respecto al precio de venta, el análisis de sensibilidad que se realizó es de un decremento del 14% constante durante todo el proyecto, aún teniendo un decremento en el precio el proyecto es rentable, pero si es más bajo de este el proyecto ya no es rentable. Esto nos muestra que esta variable también es muy sensible para el proyecto.
- También se realizó el análisis de sensibilidad en el incremento de la materia prima hasta un 51% constante durante todo el proyecto, teniendo este incremento el proyecto es todavía rentable, si sobre pasa este incremento el proyecto ya no sería rentable.
- Por lo tanto el análisis de sensibilidad determina que el proyecto debe tratar de controlar las variables precio y cantidad vendida para que estos no lleguen al punto o porcentaje donde el proyecto deje de ser rentable.

Realizada la evaluación de impacto ambiental, se concluye que los impactos negativos que el proyecto puede causar, no son nada altos y pueden ser minimizados inclusive eliminados con medidas correctivas simples. El proyecto no constituye una amenaza al medio ambiente, en

ninguna de sus fases de vida. Se tendrá especial cuidado en el análisis de las aguas residuales durante la vida del proyecto y se eliminarán los factores contaminantes si los hubiere.

11.2 RECOMENDACIONES

- Investigar y desarrollar la posibilidad de procesar los desechos sólidos para su mejor aprovechamiento en alimento balanceado, su procesamiento de la cascara para la obtención de abono o algún otro uso.
- Estudiar la posibilidad de la elaboración de otros productos como el cupulate y el procesamiento del aceite de copoazú, teniendo en cuenta que se tiene un alto potencial de mercado en el exterior.
- En caso de que la disponibilidad de la materia prima no llegase a lo planificado analizar la viabilidad de comprar de Riberalta, siendo este también uno de los principales productores de copoazú.
- Se recomienda un estudio de los parámetros del proceso de concentración que podrían influenciar en el sabor.
- Tomando en cuenta las consideraciones ambientales se recomienda: controlar el área de producción y evitar la salida de efluentes sin su respectivo tratamiento además controlar el tratamiento de residuos sólidos generados por el proyecto.
- Capacitar a todo el personal de planta en cuanto a buenas prácticas de manufactura, normas de calidad alimenticias y concienciar sobre la importancia del cumplimiento de especificaciones del sistema.

CAPÍTULO 12

BIBLIAGRAFÍA

12. BIBLIAGRAFÍA

12.1 BIBLIOGRAFÍA

HECTOR LUIS AVILA BARAY Introducción a la metodología de la investigación
“MEXICO”

KINNERAR, TAYLOR “Investigación de mercados” México.

NASSIR CHAIN, REINALDO SAPAG CHAIN “Preparación y evaluación de proyectos” 5ta edición, 2008.

ING. Msc. RODRIGO SALINAS P.(1999) “Procesamiento y comercialización de los Productos del Cupuazu”, Beni – Bolivia.

ING. GERARDO DOMINGUES (2003) “Introducción a la gestión de pronósticos”, U.M.S.S. Cochabamba- Bolivia.

LEY DEL MEDIO AMBIENTE No 1333 (1996), y su reglamentación RASIM “Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente”, La Paz – Bolivia.

ELSA ALVAREZ “Evaluación económica y financiera en proyectos de inversión” 2003

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA (2010) “Anuario estadístico Nacional 2010”

12.2 PAGINAS WEB

www.iphae-riberalta.org.bo.

[http://www. Diagnóstico de Ingredientes Naturales - PFNM 57.com](http://www.Diagnóstico de Ingredientes Naturales - PFNM 57.com)

<http://www.ingredientes naturales.html>

Instituto Boliviano de Comercio Exterior <http://www.ibce.org.bo>

<http://www.amazonia.bo/frutas tropicales/cupuazú>