
UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



ESTUDIO TÉCNICO, ECONÓMICO, SOCIAL Y AMBIENTAL
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL DEL ACEITE DE
CASTAÑA

Proyecto de Grado presentado para obtener el título de Licenciatura

POR: ORELLANO ALI CLAUDIA ANDREA
TORREZ ENCINAS JUAN JOSÉ

TUTOR: ING. M. Sc. ABAD AGUILAR MAMANI

LA PAZ – BOLIVIA
AGOSTO, 2015



**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Proyecto de grado:

**ESTUDIO TÉCNICO, ECONÓMICO, SOCIAL Y AMBIENTAL
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL DEL ACEITE DE
CASTAÑA**

Presentado por:

**Univ. Claudia Andrea Orellano Ali
Univ. Juan José Torrez Encinas**

Para optar el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Industrial

Nota Numeral.....

Nota Literal.....

Ha sido.....

**Director de Carrera de Ingeniería Industrial Ing. M.Sc. Oswaldo Terán
Mondregon**

Tutor: Ing. M.Sc. Abad Aguilar Mamani

Tribunal: Ing. Franklin Balta Montenegro

Tribunal: Ing. Gabriela Torrico

Tribunal: Ing. Grima Velasco

Tribunal: Ing. Jorge Avendaño



DEDICATORIA:

A Dios

Para agradecerle haberme otorgado la fuerza y la paciencia para poder concluir esta etapa en mi vida. Por haber sido mí guía cada uno de los días hasta este momento.

A mis Padres:

Por ser el pilar fundamental en mi vida, por su gran amor y la confianza depositada en mí. Sin su apoyo llegar hasta este momento habría sido demasiado difícil, gracias por toda la paciencia y su amor incondicional.

A mis Amigos:

Definitivamente la familia que Dios nos permite elegir, Liz, Laura, Manuel, Ariel, Samuel, Mauricio y Carmen, gracias por estar a mi lado al concluir esta etapa y por haber estado todos estos años sin importar nada. La amistad y cariño que tenemos es infinito, los quiero mucho.

Claudia Andrea Orellano Ali



Dedicatoria

A Dios: Por llenar mi vida de bendiciones,
por iluminar mi camino y permitirme lograr esta meta en mi vida.

A mi Madre: Martha Encinas Bustios, por
haberme apoyado de manera incondicional, por esforzarse día tras día
para verme concluir este sueño. Además por enseñarme que en la vida los
sueños deben ser cumplidos y jamás darse por vencido.

A mi Padre: Cesar Torrez Avalos, que desde el
cielo me guio en el recorrido de esta etapa y estoy seguro que lo seguirá
haciendo. Gracias a los valores que me enseñó es que puedo luchar para
cumplir mis metas, estoy seguro que estará orgulloso.

A mis Hermanos: Henry y Daniela, que con su
compañía y su amistad siempre alegraron los momentos difíciles y
lograron hacerme sonreír.

A mí Enamorada: Maira Monje, por ser mi compañera,
por ser mi fuerza en mis momentos de debilidad y sobre todo por su amor
infinito.

A mi Ángel de la Guarda: Que por el momento se encuentra a
lado de Dios, siempre será mi fuerza y mi motor.

Juan José Torrez Encinas



ÍNDICE GENERAL

| | |
|---|------------|
| I. RESUMEN EJECUTIVO | XIX |
| ii. SUMMARY | XXI |
| iii. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1. CAPÍTULO I: Marco Teórico | 3 |
| 1.1. Región del Estudio | 3 |
| 1.2. Descripción Botánica De La Castaña | 3 |
| 1.2.1. Origen..... | 3 |
| 1.2.2. Característica | 3 |
| 1.2.3. Florecimiento..... | 4 |
| 1.2.4. Fructificación..... | 4 |
| 1.2.5. Propagación del árbol..... | 5 |
| 1.3. Otros Tipos De Nueces..... | 6 |
| 1.3.1. Nueces No Comestibles | 6 |
| 1.3.2. Nueces Comestibles | 8 |
| 1.4. Los Aceites | 10 |
| 1.4.1. Estructura De Los Triglicéridos | 10 |
| 1.4.2. Los Ácidos Grasos..... | 11 |
| 1.4.2.1. Ácidos Grasos Saturados..... | 12 |
| 1.4.2.2. Ácidos Grasos Insaturados..... | 12 |
| 1.5. Los Aceites De Nueces (Nut´S Oil)..... | 14 |
| 1.6. El Aceite De Castaña Y Otros Tipos De Aceites De Origen Vegetal | 18 |
| 1.7. Actividad Antioxidante..... | 21 |
| 2. CAPÍTULO II: Diagnostico Del Área De Influencia Del Proyecto | 22 |
| 2.1. Diagnostico Físico – Ambiental..... | 22 |
| 2.1.1. Diagnostico Físico..... | 22 |
| 2.1.2. Diagnostico Ambiental..... | 24 |
| 2.2. Diagnostico Socio – Cultural..... | 31 |
| 2.2.1. Diagnostico Social | 31 |



| | | |
|----------|--|-----|
| 2.2.2. | Diagnostico Cultural | 40 |
| 2.3. | Diagnostico Económico Productivo | 43 |
| 2.3.1. | Diagnostico Económico | 43 |
| 2.3.1.1. | Economía Nacional | 43 |
| 2.3.1.2. | Economía Sectorial | 51 |
| 2.3.1.3. | Economía Regional | 62 |
| 2.3.2. | Diagnostico Productivo | 77 |
| 3. | CAPÍTULO III: Planteamiento Del Problema Y Determinación De Objetivos | 87 |
| 3.1. | Identificación Y Planteamiento Del Problema | 87 |
| 3.2. | Determinación De Objetivos | 88 |
| 3.2.1. | Objetivo General | 88 |
| 3.2.2. | Objetivos Específicos | 88 |
| 4. | CAPÍTULO IV: Estudio De Mercado | 89 |
| 4.1. | El Mercado De Aceite De Nueces En Los Estados Unidos | 89 |
| 4.1.1. | Demanda De Aceite De Nueces En Estados Unidos | 90 |
| 4.1.2. | Oferta De Aceite De Nueces A Los Estados Unidos | 91 |
| 4.1.3. | Estimación De La Demanda Insatisfecha De Aceite De Nueces En Estados Unidos | 95 |
| 4.2. | Estudio De Mercado Del Proyecto | 97 |
| 4.2.1. | Definición Del Producto | 97 |
| 4.2.2. | Análisis De La Demanda Del Proyecto | 98 |
| 4.2.2.1. | Segmentación De Mercado | 99 |
| 4.2.2.2. | Mercado Potencial, Mercado Disponible Y Mercado Objetivo | 100 |
| 4.2.2.3. | Pronostico De La Demanda Del Proyecto | 101 |
| 4.2.2.4. | Control Del Pronostico | 103 |
| 4.2.3. | Análisis De La Oferta | 106 |
| 4.2.4. | Análisis De Precios | 109 |
| 4.2.5. | Análisis De Comercialización | 115 |
| 4.2.6. | Análisis De Las 4 P'S | 118 |
| 4.2.6.1. | Producto | 118 |



| | |
|---|------------|
| 4.2.6.2. Precio..... | 119 |
| 4.2.6.3. Promoción..... | 120 |
| 4.2.6.4. Plaza..... | 121 |
| 5. CAPITULO V: Tamaño Y Localización Del Proyecto..... | 125 |
| 5.1. Tamaño Del Proyecto..... | 125 |
| 5.2. Localización Del Proyecto..... | 127 |
| 5.3. Ubicación Del Proyecto..... | 140 |
| 6. CAPÍTULO VI: Beneficiarios Del Proyecto Y Definición De La Situación..... | 142 |
| 6.1. Beneficiarios Directos..... | 142 |
| 6.2. Beneficiarios Indirectos..... | 143 |
| 6.3. Situación Sin Proyecto..... | 145 |
| 6.4. Situación Con Proyecto..... | 147 |
| 7. CAPÍTULO VII: Ingeniería Del Proyecto..... | 150 |
| 7.1. Sistema De Gestión De La Producción..... | 150 |
| 7.1.1. Estado Inicial..... | 150 |
| 7.1.2. Proceso De Extracción..... | 154 |
| 7.1.2.1. Descripción Del Proceso De Producción..... | 154 |
| 7.1.2.2. Maquinaria Y Equipo..... | 160 |
| 7.1.2.3. Mano De Obra..... | 161 |
| 7.1.3. Estado Final..... | 163 |
| 7.2. Balance De Masa..... | 166 |
| 7.3. Balance De Energía..... | 168 |
| 7.4. Distribución De Planta..... | 170 |
| 7.5. Construcción De Planta Y Obras Civiles..... | 172 |
| 7.5.1. Diseño De Estructuras..... | 172 |
| 7.5.1.1. Muro De Cerco..... | 173 |
| 7.5.1.2. Obra Gruesa Del Edificio..... | 174 |
| 7.5.2. Diseño De Obras Complementarias..... | 177 |
| 7.5.2.1. Obra Fina..... | 177 |
| 7.5.2.2. Instalaciones Hidro – Sanitarias..... | 180 |



| | | |
|-----------|--|------------|
| 7.5.2.3. | Instalaciones Eléctricas..... | 189 |
| 7.5.3. | Cómputos Métricos | 191 |
| 7.5.4. | Análisis De Precios Unitarios De Construcción..... | 201 |
| 8. | CAPÍTULO VIII: Presupuesto Del Proyecto | 207 |
| 8.1. | Inversiones | 207 |
| 8.1.1. | Inversión En Activos Fijos | 207 |
| 8.1.2. | Inversión En Activos Intangibles..... | 215 |
| 8.1.3. | Inversión En Capital De Trabajo | 217 |
| 8.2. | Financiamiento | 221 |
| 8.3. | Estructura De Costos | 223 |
| 8.3.1. | Costos De Producción | 224 |
| 8.3.2. | Costos De Operación..... | 237 |
| 8.3.3. | Costos Fijos Y Costos Variables | 247 |
| 8.3.4. | Costo Total Y Costo Unitario..... | 248 |
| 8.4. | Ingresos Por Ventas | 249 |
| 8.5. | Punto De Equilibrio Del Proyecto | 250 |
| 9. | CAPITULO IX: Cronograma Del Proyecto | 252 |
| 9.1. | Cronograma De Inversión..... | 252 |
| 9.2. | Cronograma De Actividades..... | 253 |
| 10. | CAPITULO X: Especificaciones Administrativas De Operación..... | 258 |
| 10.1. | Descripción De La Operativa..... | 258 |
| 10.1.1. | Misión..... | 261 |
| 10.1.2. | Visión..... | 261 |
| 10.2. | Estrategia De Ejecución..... | 261 |
| 10.2.1. | Análisis De Las Fuerzas De Porter | 261 |
| 10.2.2. | Análisis FODA..... | 265 |
| 10.2.3. | Diseño De Estrategias Y Políticas | 267 |
| 10.2.3.1. | Mapa Estratégico | 269 |
| 10.2.3.2. | Cuadro De Mando Integral..... | 272 |
| 11. | CAPITULO XI: Evaluación De Impacto Ambiental Del Proyecto | 275 |



| | |
|---|-----|
| 11.1. Ficha Ambiental Del Proyecto | 276 |
| 12. CAPITULO XII: Evaluación Del Proyecto | 289 |
| 12.1. Tasa De Costo De Capital | 289 |
| 12.1.1. Costo De La Deuda | 290 |
| 12.1.2. Costo Del Patrimonio | 292 |
| 12.1.3. Tasa De Descuento Del Proyecto | 299 |
| 12.2. Evaluación Financiera Privada Del Proyecto | 302 |
| 12.2.1. Flujo De Fondos Del Proyecto Puro | 302 |
| 12.2.2. Flujo De Fondos Del Proyecto Financiado | 307 |
| 12.3. Otros Criterios De Evaluación Financiera Privada | 311 |
| 12.3.1. Periodo De Recuperación De La Inversión (PR) | 311 |
| 12.3.2. Relación Beneficio Costo (RBC) | 314 |
| 12.4. Evaluación Socioeconómico Del Proyecto | 318 |
| 13. CAPITULO XIII: Análisis De Sensibilidad Del Proyecto | 328 |
| 13.1. Sensibilización Del Precio | 329 |
| 13.2. Sensibilización De La Demanda | 330 |
| 13.3. Sensibilización Del Costo De Material Directo | 332 |
| 14. CAPITULO XIV: Conclusiones Y Recomendaciones Del Estudio | 335 |
| 14.1. Conclusiones | 335 |
| 14.2. Recomendaciones | 337 |
| 15. Bibliografía | 338 |
| 16. Anexos | 352 |



ÍNDICE DE CUADROS

| | |
|---|----|
| Cuadro N° 1-1 Aceite de Nueces: Composición de Ácidos grasos. | 17 |
| Cuadro N° 1-2 Aceites Vegetales: Composición de Ácidos Grasos. | 19 |
| Cuadro N° 2-1 Amazonia Norte: Temperatura Anual de la Principales Ciudades. | 26 |
| Cuadro N° 2-2 Amazonia Norte: Precipitación Pluvial Anual de la Principales Ciudades. | 27 |
| Cuadro N° 2-3 Amazonia Boliviana: Población Principales Ciudades y Crecimiento Población | 31 |
| Cuadro N° 2-4 Región Amazónica Norte: Población Económicamente Activa, Cesante y Demanda de Trabajo. | 40 |
| Cuadro N° 2-5 Bolivia: Producto Interno Bruto por Actividad Económica. | 43 |
| Cuadro N° 2-6 Bolivia: Producto Interno Bruto por Tipo de Gasto. | 45 |
| Cuadro N° 2-7 Bolivia: Exportaciones, Importaciones y Balanza Comercial. | 47 |
| Cuadro N° 2-8 Bolivia: Importaciones Según Grandes Categorías Económicas. | 48 |
| Cuadro N° 2-9 Bolivia: Exportaciones Según Grandes Grupos de Productos. | 49 |
| Cuadro N° 2-10 Bolivia: Índice de Precios al Consumidor y Tasa de Inflación | 50 |
| Cuadro N° 2-11 Bolivia: Matriz Insumo - Producto. | 53 |
| Cuadro N° 2-12 Bolivia: Numero de Empresas e Impuestos Indirectos del sector Manufacturero | 54 |
| Cuadro N° 2-13 Bolivia: Valor Agregado y Consumo Intermedio. Según Departamento | 57 |
| Cuadro N° 2-14 Bolivia: Ventas Internas y Externas. Según Departamento. | 60 |
| Cuadro N° 2-15 Pando: Producto Interno Bruto. Según Actividad Económica | 64 |
| Cuadro N° 2-16 Beni: Producto Interno Bruto. Según Actividad Económica. | 65 |
| Cuadro N° 2-17 Pando: Principales Productos Forestales Exportados. | 72 |
| Cuadro N° 2-18 Beni: Principales Productos Forestales Exportados. | 73 |
| Cuadro N° 2-19 La Paz: Principales Productos Forestales Exportados. | 74 |
| Cuadro N° 2-20 Bolivia: Cantidad y Valor de la Producción. Principales Productos Agrícola. | 78 |
| Cuadro N° 2-21 Bolivia: Precios Internacionales de los Principales Productos Agrícolas | 79 |
| Cuadro N° 2-22 Bolivia: Cantidad y Valor de la Producción. Principales Productos Forestales. | 82 |
| Cuadro N° 2-23 Bolivia: Precios Internacionales de los Principales Productos Forestales. | 84 |



| | |
|--|-----|
| Cuadro N° 2-24 Bolivia: Producción e Ingresos por la Producción de Aceite de Origen Vegetal. | 85 |
| Cuadro N° 4-1 Estados Unidos: Estimación de la Demanda de Aceite de Nuez..... | 91 |
| Cuadro N° 4-2 Sudamérica: Oferta Total de Aceite de Nueces a Estados Unidos. | 92 |
| Cuadro N° 4-3 Estados Unidos: Estimación de la Demanda Insatisfecha de Aceite de Nuez.... | 96 |
| Cuadro N° 4-4 Aceite de Castaña: Composición Química. | 97 |
| Cuadro N° 4-5 Proyecto : Pronostico de la Demanda..... | 103 |
| Cuadro N° 4-6 Proyecto : Intervalos de Confianza del Pronostico de la Demanda..... | 104 |
| Cuadro N° 4-7 Empresa “Azada” y “FNWL”: Precios de Aceite de Nueces. | 109 |
| Cuadro N° 4-8 Empresa “Azada” y “FNWL”: Precios de Aceite de Nueces. | 110 |
| Cuadro N° 4-9 Proyecto : Detalle de envíos de Producto Terminado. | 118 |
| Cuadro N° 5-1 Proyecto : Capacidad Máxima Instalada por Proceso.. | 126 |
| Cuadro N° 5-2 Proyecto : Distancia a fuentes de Abastecimiento y al Puerto de Arica..... | 128 |
| Cuadro N° 5-3 Proyecto : Costo de Transporte por Barrica de Castaña Sin Cascara. | 129 |
| Cuadro N° 5-4 Proyecto : Costo de Transporte del Producto Terminado..... | 130 |
| Cuadro N° 5-5 Sector Manufacturero: Ingresos promedios de la Mano de Obra. | 131 |
| Cuadro N° 5-6 Región Amazónica Norte: Costo de terrenos según localidad 131 | 131 |
| Cuadro N° 5-7 Región Amazónica Norte: Costo de Energía Eléctrica. | 132 |
| Cuadro N° 5-8 Localización: Resumen de Costos de los Factores Objetivos.. | 135 |
| Cuadro N° 5-9 Localización: Costo Total, Valor Reciproco y Valores FO..... | 135 |
| Cuadro N° 5-10 Localización: Resumen de los valores de los Factores Subjetivos..... | 136 |
| Cuadro N° 5-11 Localización: Resultados de los Factores Subjetivos para cada municipio.... | 137 |
| Cuadro N° 5-12 Localización: Resultado de las Medidas de Preferencia de Localización. | 137 |
| Cuadro N° 5-13 Cobija: Datos Técnicos de los Terrenos disponibles..... | 139 |
| Cuadro N° 6-1 Bolivia: Inflación Acumulada. | 145 |
| Cuadro N° 6-2 Bolivia: Inflación Acumulada y Precio del Aceite de Castaña Pronosticados. 146 | 146 |
| Cuadro N° 7-1 Proyecto : Descripción del Proceso de Extracción por Prensado en Frio. | 156 |
| Cuadro N° 7-2 Proyecto : Cursograma Analítico del Proceso de Extracción..... | 159 |
| Cuadro N° 7-3 Proyecto : Maquinaria y Equipo Necesario para el Proyecto.. | 160 |
| Cuadro N° 7-4 Proyecto : Personal Administrativo Requerido. | 161 |
| Cuadro N° 7-5 Proyecto : Mano de Obra Requerida. | 162 |
| Cuadro N° 7-6 Proyecto : Productos Derivados de la Extracción de Aceite.. | 165 |



| | |
|---|-----|
| Cuadro N° 7-7 Proyecto: Consumo de Energía Eléctrica por la Maquinaria.. | 169 |
| Cuadro N° 7-8 Proyecto: Consumo de Energía Eléctrica de los Equipos de Computación, Ventilación, Luminarias y la Bomba de Agua..... | 170 |
| Cuadro N° 7-9 Proyecto: Dotación de Agua Potable. Valores Referenciales..... | 180 |
| Cuadro N° 7-10 Proyecto: Cómputos Métricos del Muro Perimétrico..... | 191 |
| Cuadro N° 7-11 Proyecto: Cómputos Métricos de los Cimientos del Edificio..... | 192 |
| Cuadro N° 7-12 Proyecto: Cómputos Métricos de la Estructura y Cubierta del Edificio..... | 193 |
| Cuadro N° 7-13 Proyecto: Cómputos Métricos de las Paredes de División de Ambientes..... | 193 |
| Cuadro N° 7-14 Proyecto: Cómputos Métricos de Pisos y Cielos Rasos. | 194 |
| Cuadro N° 7-15 Proyecto: Cómputos Métricos del Pintado de Paredes..... | 195 |
| Cuadro N° 7-16 Proyecto: Cómputos Métricos de la Obra Gruesa de los Almacenes y Portería. | 195 |
| Cuadro N° 7-17 Proyecto: Cómputos Métricos Obra Complementaria Almacenes y Portería.. | 196 |
| Cuadro N° 7-18 Proyecto: Cómputos Métricos del Sistema de Suministro y Almacenamiento de Agua. | 197 |
| Cuadro N° 7-19 Proyecto: Cómputos Métricos del Sistema de Evacuación de Aguas Pluviales.. | 198 |
| Cuadro N° 7-20 Proyecto: Cómputos Métricos de los Artefactos Sanitarios..... | 198 |
| Cuadro N° 7-21 Proyecto: Cómputos Métricos del Sistema de Evacuación de Aguas Residuales. | 199 |
| Cuadro N° 7-22 Proyecto : Cómputos Métricos del Sistema Eléctrico..... | 200 |
| Cuadro N° 7-23 Proyecto : Cómputos Métricos de Puertas y Ventanas..... | 200 |
| Cuadro N° 7-24 Proyecto : Precios Unitarios y Presupuesto del Muro Perimétrico. | 201 |
| Cuadro N° 7-25 Proyecto : Precios Unitarios y Presupuesto de los Cimientos del Edificio.. | 202 |
| Cuadro N° 7-26 Proyecto : Precios Unitarios y Presupuesto de la Estructura y Cubierta del Edificio..... | 202 |
| Cuadro N° 7-27 Proyecto : Precios Unitarios y Presupuesto de las Paredes Divisorias del Edificio..... | 203 |
| Cuadro N° 7-28 Proyecto : Precios Unitarios y Presupuesto de Pisos y Cielo Raso del Edificio.. | 203 |
| Cuadro N° 7-29 Proyecto : Precios Unitarios y Presupuesto de la Pintura Interior y Exterior. | 203 |



| | |
|---|-----|
| Cuadro N° 7-30 Proyecto: Precios Unitarios y Presupuesto de Puertas y Ventanas.. | 203 |
| Cuadro N° 7-31 Proyecto: Precios Unitarios y Presupuesto del Almacén..... | 204 |
| Cuadro N° 7-32 Proyecto: Precios Unitarios y Presupuesto del Sistema de Suministro y Almacenamiento de Agua..... | 204 |
| Cuadro N° 7-33 Proyecto: Precios Unitarios y Presupuesto del Sistema de Evacuación de Aguas Pluviales..... | 205 |
| Cuadro N° 7-34 Proyecto: Precios Unitarios y Presupuesto de la Instalación de Artefactos Sanitarios..... | 205 |
| Cuadro N° 7-35 Proyecto: Precios Unitarios y Presupuesto del Sistema de Evacuación de Aguas Residuales..... | 206 |
| Cuadro N° 7-36 Proyecto : Precios Unitarios y Presupuesto de la Instalación Eléctrica..... | 206 |
| Cuadro N° 8-1 Proyecto : Inversión en Construcciones Civiles y demás Instalaciones..... | 208 |
| Cuadro N° 8-2 Proyecto : Inversión en Maquinarias puesto en Puertas del Proveedor..... | 209 |
| Cuadro N° 8-3 Proyecto : Inversión en la Importación de las Maquinarias..... | 210 |
| Cuadro N° 8-4 Proyecto : Inversión en Vehículos..... | 212 |
| Cuadro N° 8-5 Proyecto: Inversión en Muebles, Enseres, Equipos de Ventilación y Computación..... | 213 |
| Cuadro N° 8-6 Proyecto : Inversión en Equipos de Seguridad Industrial..... | 214 |
| Cuadro N° 8-7 Proyecto : Inversión en el Laboratorio de Control de Calidad..... | 214 |
| Cuadro N° 8-8 Proyecto : Inversión en la Constitución de la Empresa..... | 215 |
| Cuadro N° 8-9 Proyecto : Inversión en Software Informáticos..... | 216 |
| Cuadro N° 8-10 Proyecto : Condiciones Generales del Crédito de Capital de Operaciones.... | 219 |
| Cuadro N° 8-11 Proyecto : Tabla de Amortización del Crédito del Capital de Operaciones ... | 220 |
| Cuadro N° 8-12 Proyecto : Condiciones Generales del Crédito de Capital de Inversión..... | 222 |
| Cuadro N° 8-13 Proyecto : Tabla de Amortización del Crédito de Capital de Inversión..... | 223 |
| Cuadro N° 8-14 Castaña: Precio de Venta..... | 224 |
| Cuadro N° 8-15 Castaña: Pronostico del Precio de Venta..... | 225 |
| Cuadro N° 8-16 Proyecto : Costo Anual del Material Directo..... | 226 |
| Cuadro N° 8-17 Bolivia: Incrementos Salariales..... | 227 |
| Cuadro N° 8-18 Bolivia: Pronostico de la Inflación General..... | 228 |
| Cuadro N° 8-19 Bolivia: Simulación del Incremento Salarial..... | 229 |
| Cuadro N° 8-20 Proyecto : Estructura del Costo de la Mano de Obra Directa..... | 229 |



| | |
|--|-----|
| Cuadro N° 8-21 Proyecto : Costo de la Mano de Obra Directa..... | 230 |
| Cuadro N° 8-22 Bolivia: Variación del Índice de Precios Al Productor – Ind. Manufacturera. | 231 |
| Cuadro N° 8-23 Bolivia: Pronostico Variación del Índice de Precios Al Productor – Ind. Manufacturera..... | 232 |
| Cuadro N° 8-24 Proyecto : Costo de Materiales Indirectos..... | 232 |
| Cuadro N° 8-25 Proyecto : Estructura del Costo del Personal de Supervisión y Control..... | 233 |
| Cuadro N° 8-26 Proyecto : Estructura del Costo del Personal de Limpieza y Portería..... | 234 |
| Cuadro N° 8-27 Proyecto : Costo de la Mano de Obra Indirecta..... | 234 |
| Cuadro N° 8-28 Proyecto : Depreciación de Activos Fijos..... | 235 |
| Cuadro N° 8-29 Proyecto : Costo de Mantenimiento de la Maquinaria..... | 236 |
| Cuadro N° 8-30 Proyecto : Estructura del Costo del Personal del Directorio..... | 238 |
| Cuadro N° 8-31 Proyecto : Estructura del Costo del Personal de Contabilidad y RRHH..... | 238 |
| Cuadro N° 8-32 Proyecto : Estructura del Costo del Personal de Gerencia..... | 239 |
| Cuadro N° 8-33 Proyecto : Estructura del Costo del Personal de Recepción..... | 239 |
| Cuadro N° 8-34 Proyecto : Costo del Personal Administrativo..... | 240 |
| Cuadro N° 8-35 Proyecto : Costo de la Energía Eléctrica..... | 241 |
| Cuadro N° 8-36 Proyecto : Costo del Combustible..... | 243 |
| Cuadro N° 8-37 Proyecto : Detalle del Costo de Mantenimiento de Camiones..... | 244 |
| Cuadro N° 8-38 Proyecto : Costo de Mantenimiento de los Camiones..... | 245 |
| Cuadro N° 8-39 Proyecto : Estructura del Costo de los Choferes..... | 246 |
| Cuadro N° 8-40 Proyecto : Costo de los Choferes..... | 246 |
| Cuadro N° 8-41 Proyecto : Amortización de Activos Intangibles..... | 247 |
| Cuadro N° 8-42 Proyecto : Costos Fijos y Costos Variables..... | 248 |
| Cuadro N° 8-43 Proyecto : Costos Total y Costo Unitario de Producción..... | 249 |
| Cuadro N° 8-44 Proyecto : Ingreso por Ventas – Manteniendo el Precio de Mercado..... | 250 |
| Cuadro N° 8-45 - Proyecto : Punto de Equilibrio en Términos de Cantidad e Ingresos..... | 251 |
| Cuadro N° 9-1 Proyecto : Cronograma de Inversiones..... | 252 |
| Cuadro N° 9-2 Proyecto : Cronograma de Actividades..... | 253 |
| Cuadro N° 9-3 Proyecto : Actividades Críticas y No Críticas..... | 254 |
| Cuadro N° 10-1 Proyecto : Diseño de Estrategias y Políticas..... | 268 |
| Cuadro N° 10-2 Proyecto : Cuadro de Mando Integral..... | 273 |
| Cuadro N° 12-1 Estados Unidos: Rendimiento de los Bonos del Tesoro Norteamericano..... | 294 |



| | |
|---|-----|
| Cuadro N° 12-2 Estados Unidos: Rendimiento del Dow Jones en la NYSE..... | 295 |
| Cuadro N° 12-3 Estados Unidos: Variación del Índice de Precios Al consumidor | 296 |
| Cuadro N° 12-4 Proyecto : Flujo de Fondos del Proyecto Puro a Precios Corrientes | 303 |
| Cuadro N° 12-5 Proyecto : Flujo de Fondos del Proyecto Puro a Precios Constantes. | 305 |
| Cuadro N° 12-6 Proyecto : Flujo de Fondos del Proyecto Financiado a Precios Corrientes.... | 308 |
| Cuadro N° 12-7 Proyecto : Flujo de Fondos del Proyecto Financiado a Precios Constantes... | 309 |
| Cuadro N° 12-8 Proyecto : Flujo de Fondos Actualizado y Acumulado del Proyecto a Precios Corrientes..... | 312 |
| Cuadro N° 12-9 Proyecto : Flujo de Fondos Actualizado y Acumulado del Proyecto a Precios Constantes. | 313 |
| Cuadro N° 12-10 Proyecto : Ingresos Netos y Egresos Totales del Proyecto Puro a Precios Corrientes. | 314 |
| Cuadro N° 12-11 Proyecto : Ingresos Netos y Egresos Totales del Proyecto Puro a Precios Constantes. | 315 |
| Cuadro N° 12-12 Proyecto : Ingresos Netos y Egresos Totales del Proyecto Financiado a Precios Corrientes..... | 316 |
| Cuadro N° 12-13 Proyecto : Ingresos Netos y Egresos Totales del Proyecto Financiado a Precios Constantes. | 317 |
| Cuadro N° 12-14 Bolivia: Razones Precio Cuenta | 322 |
| Cuadro N° 12-15 Bolivia: Razones Precio Cuenta de los Sectores Productivos.. | 323 |
| Cuadro N° 12-16 Proyecto : Inversiones en Activos Fijos e Intangibles a Precios de Mercado y Precios Cuenta de Eficiencia. | 324 |
| Cuadro N° 12-17 Proyecto : Inversiones en Capital de Trabajo a Precios de Mercado y Precios Cuenta de Eficiencia. | 325 |
| Cuadro N° 12-18 Proyecto : Flujo de Fondos con Precios Cuenta de Eficiencia..... | 326 |
| Cuadro N° 13-1 Proyecto : Análisis de Sensibilidad del Flujo de Fondos Variando el Precio de Venta..... | 330 |
| Cuadro N° 13-2 Proyecto : Análisis de Sensibilidad del Flujo de Fondos Variando la Demanda. | 332 |
| Cuadro N° 13-3 Proyecto : Análisis de Sensibilidad del Flujo de Fondos Variando el Costo Unitario del Material Directo..... | 333 |



ÍNDICE DE DIAGRAMAS

| | |
|---|-----|
| Diagrama N° 3-1 Proyecto : Árbol de Problemas e identificación de causas y efectos. | 87 |
| Diagrama N° 4-1 Proyecto: Segmentación de Mercado..... | 99 |
| Diagrama N° 7-1 Proyecto : Sistema de Gestión de la Producción | 150 |
| Diagrama N° 7-2 Proyecto : Diagrama de Flujo del Proceso de Extracción.. .. | 157 |
| Diagrama N° 7-3 Proyecto : Cursograma Sinóptico del Proceso de Extracción. | 158 |
| Diagrama N° 7-4 Proyecto : Balance de Masa en las operaciones de Limpieza y Selección. . | 167 |
| Diagrama N° 7-5 Proyecto : Distribución en Serie..... | 171 |
| Diagrama N° 7-6 Proyecto : Layout o Distribución de Planta..... | 172 |
| Diagrama N° 9-1 Proyecto : Diagrama de Gantt del Cronograma de Actividades..... | 256 |
| Diagrama N° 9-2 Proyecto : Diagrama PERT/CPM del Cronograma de Actividades.. .. | 257 |
| Diagrama N° 10-1 Bolivia: Cadena del Valor de la Explotación de Castaña. | 259 |
| Diagrama N° 10-2 Bolivia: Cadena del Valor Propuesta de la explotación de la Castaña. | 260 |
| Diagrama N° 10-3 Proyecto : Mapa Estratégico..... | 269 |

ÍNDICE DE DISEÑOS

| | |
|--|-----|
| Diseño N° 7-1 Proyecto : Cimientos de Hormigón Ciclópeo para Muro de Cerco. | 173 |
| Diseño N° 7-2 Proyecto : Muro de Cerco de Mampostería de Ladrillo..... | 174 |
| Diseño N° 7-3 Proyecto : Zapatas de Hormigón Armado..... | 175 |
| Diseño N° 7-4 Proyecto : Obra Gruesa de la Instalaciones. | 176 |
| Diseño N° 7-5 Proyecto : Sistema de Suministro de Agua Potable a las Instalaciones.. .. | 182 |
| Diseño N° 7-6 Proyecto : Sistema de Recolección y Evacuación de Aguas Pluviales.. .. | 185 |
| Diseño N° 7-7 Proyecto : Sistema de Recolección y Evacuación de Aguas Residuales. | 187 |
| Diseño N° 7-8 Proyecto : Sistema de Recolección y Evacuación de Aguas Residuales. | 187 |
| Diseño N° 7-9 Proyecto : Sistema de Conexión Domiciliaria de Aguas Residuales a la Red Pública. | 188 |
| Diseño N° 7-10 Proyecto : Sistema de Conexión Eléctrica Domiciliaria a la Red Pública. | 189 |
| Diseño N° 7-11 Proyecto : Red de Circuitos Eléctricos Primarios y Secundarios.. .. | 190 |



ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | |
|--|-----|
| Gráfico N° 2-1 Amazonia Boliviana: Índices de Pobreza y Pobreza Extrema Principales Ciudades..... | 35 |
| Gráfico N° 2-2 Amazonia Norte: Población en Edad de Trabajar y Económicamente Activa Principales Ciudades..... | 36 |
| Gráfico N° 2-3 Amazonia Norte: Habitantes con Empleos, Empleo Formal e informal. Principales Ciudades..... | 39 |
| Gráfico N° 2-4 Bolivia: Aporte al PIB nacional..... | 45 |
| Gráfico N° 2-5 Bolivia: Crecimiento del PIB nacional..... | 46 |
| Gráfico N° 2-6 Bolivia: Comportamiento de las Importaciones y Exportaciones..... | 48 |
| Gráfico N° 2-7 Bolivia: Comportamiento de la Tasa de Inflación..... | 51 |
| Gráfico N° 2-8 Bolivia: Empresas e Impuestos Indirectos Sector Manufacturero..... | 55 |
| Gráfico N° 2-9 Bolivia: Valor Agregado y Consumo Intermedio. Sector Manufacturero..... | 58 |
| Gráfico N° 2-10 Bolivia: Ventas Internas y Externas. Sector Manufacturero. Según Departamento..... | 61 |
| Gráfico N° 2-11 Pando: Aporte al PIB Departamental. Según Actividad Económica..... | 63 |
| Gráfico N° 2-12 Pando y Beni: Crecimiento del PIB Departamental..... | 64 |
| Gráfico N° 2-13 Pando y Beni: PIB Per Cápita..... | 66 |
| Gráfico N° 2-14 Amazonia Norte: Exportación de Productos Forestales..... | 70 |
| Gráfico N° 2-15 Bolivia: Exportación de Castaña con y sin Cascara..... | 75 |
| Gráfico N° 2-16 Bolivia: Cantidad Producida de la Quinua y Castaña..... | 78 |
| Gráfico N° 2-17 Bolivia: Precios Internacionales de los Principales Productos Agrícolas..... | 80 |
| Gráfico N° 2-18 Bolivia: Cantidad Producida de los Productos Forestales..... | 83 |
| Gráfico N° 2-19 Bolivia: Precios Internacionales de los Principales Productos Forestales..... | 84 |
| Gráfico N° 4-1 Sudamérica: Oferta Total de Aceite de Nueces a los Estados Unidos..... | 93 |
| Gráfico N° 4-2 Estados Unidos: Valor de la Importación de Aceite de Nueces..... | 95 |
| Gráfico N° 4-3 Proyecto : Identificación del Mercado Objetivo del Proyecto..... | 101 |
| Gráfico N° 4-4 Proyecto : Intervalos de Confianza del Pronóstico..... | 105 |
| Gráfico N° 4-5 Bolivia: Oferta de Aceite de castaña..... | 107 |
| Gráfico N° 4-6 Bolivia: Oferta Máxima según la Capacidad Instalada de Aceite de Castaña..... | 108 |



| | |
|--|-----|
| Gráfico N° 4-7 Empresa “Azada” y “FNWL”: Precios de Nut’s Oils. | 110 |
| Gráfico N° 4-8 Empresa “CANDELA” y “LONGEVID”: Precios del Aceite de Castaña..... | 112 |
| Gráfico N° 4-9 Riberalta: Precios del Aceite de Castaña..... | 113 |
| Gráfico N° 4-10 Riberalta: Precios del Aceite de Castaña..... | 114 |
| Gráfico N° 6-1 Bolivia: Oferta de Aceite de Castaña Con y Sin Proyecto..... | 148 |
| Gráfico N° 8-1 Castaña: Precio de Venta Histórico y Pronosticado..... | 225 |

ÍNDICE DE IMÁGENES

| | |
|--|-----|
| Imagen N° 1-1 Aceites: Estructura de los Triglicéridos..... | 10 |
| Imagen N° 2-1 Bolivia: Área Castañera en la Amazonia Boliviana. | 22 |
| Imagen N° 2-2 Bolivia: Región Amazónica Norte..... | 23 |
| Imagen N° 4-1 Proyecto : Resumen de la Comercialización y Exportación a Estados Unidos..... | 117 |
| Imagen N° 5-1 Cobija: Micro – localización de las alternativas disponibles..... | 138 |
| Imagen N° 5-2 Cobija: Vista Aérea del terreno disponible correspondiente a la Opción “B”.. | 140 |
| Imagen N° 7-1 Proyecto: Prototipo de Producto para Cliente Final | 164 |
| Imagen N° 7-2 Proyecto: Puerta Industrial Batiente de Acceso Rápido y Puerta Hermética para Control de Atmosfera..... | 178 |
| Imagen N° 7-3 Proyecto: Captadores y Extractores de Aire Para Industrias. | 178 |
| Imagen N° 7-4 Proyecto: Diseño en 3D - Planta de Operaciones. 2015 | 179 |



I. RESUMEN EJECUTIVO

La castaña, fruto del árbol “bertholletia excelsa”, es el principal producto forestal del país y el segundo producto agrícola después de la soya, llegando a ingresos de 148 millones de Dólares Americanos. En Bolivia los arboles únicamente se encuentran en la región amazónica norte y representa más del 75% del movimiento económico de esa región. Dentro de la castaña se encuentra un aceite rico en grasas insaturadas, con vitaminas y minerales antioxidantes que lo convierte en un aceite de la más alta calidad. A pesar de la importancia para la economía nacional, de lo atractivo del mercado de productos naturales y de las bondades de la castaña, su industrialización en nuestro país es muy rudimentaria, prácticamente limitada al beneficiado o descascarado.

Por esta razón, el proyecto tiene el objetivo de implementar una planta de extracción de aceite de castaña mediante el método de prensado en frío que asegure un producto con todos los beneficios naturales que posee este fruto, y posteriormente exportarlo hacia los Estados Unidos donde el mercado de este tipo de productos ha crecido en un 105% desde el año 2007.

La planta se encontrará ubicada en la ciudad de Cobija y tendrá un capacidad de producción de 436.596 litros de aceite de castaña por año. Para su comercialización se entró en contacto con la empresa “Rue Lafayette Inc.” quien es un intermediario dedicado a la distribución de aceites naturales dentro de los Estados Unidos y se mostró totalmente interesado en la compra de aceite de castaña ofrecida por el proyecto.

El monto de inversión requerido es de 2.757.649,59 Dólares Americanos de los cuales el 77% serán financiados por el Banco Mercantil Santa Cruz. La etapa de pre inversión está prevista para los años 2016 y 2017, y se tiene proyectado comenzar actividades productivas en el primer mes del año 2018. La maquinaria será importada desde España y construida exclusivamente para el proyecto por la empresa “Apisa S. R. L.”, quien también se encargará del montaje en la planta.



*Estudio Técnico, Económico, Social y Ambiental para el
Desarrollo Industrial del Aceite de Castaña*

Para la evaluación financiera se calculó mediante el método WACC – CAPM la tasa de descuento exclusiva para el proyecto de 15,49%, obteniendo un VAN de 990.019,47 Dólares Americanos en un horizonte productivo de 10 años. La recuperación de la inversión está prevista al finalizar el quinto año productivo (2022).

La evaluación ambiental muestra que todos los desechos provocados serán evacuados mediante sistemas que ofrece el gobierno municipal, por lo que la categoría ambiental del proyecto puede ser la número 3, que indica que es un proyecto que tiene un grado de incidencia no significativo para el medio ambiente.

Finalmente para lograr el éxito del proyecto se tendrán las estrategias de incremento de ingresos a través de la penetración en el mercado de los Estados Unidos con un producto obtenido de manera natural para garantizar la calidad. De esta forma se afirma el cumplimiento de los objetivos planteados y se concluye que el proyecto es rentable y contribuye al crecimiento del bienestar socioeconómico.

Palabras Clave: *Aceite de Castaña, Bertholletia Excelsa, Extracción de Aceite, Prensado, Exportación.*



II. SUMMARY

The castaña, fruit of the tree “bertholletia excelsa” is the country's main forest product and agricultural product second after soybean, reaching revenues of 148 million US dollars. In Bolivia the trees are only found in the northern Amazon region and represents over 75% of the economic movement in the region. Within castaña oil is rich in unsaturated fats, with antioxidant vitamins and minerals makes it an oil of the highest quality.

Despite the importance for the national economy, the attractiveness of the market for natural products and the benefits of castaña, industrialization in our country is very rudimentary, limited to practically benefit or shelling.

For this reason, the project aims to implement an extraction plant nut oil by cold pressing method ensuring a product with all natural benefits that have this fruit, and then export it to the United States where the market this type of product has grown by 105% since 2007.

The plant will be located in the Cobija city and will have a production capacity of 436,596 liters of castaña oil per year. For marketing he came into contact with the company "Rue Lafayette Inc." is an intermediary dedicated to the distribution of natural oils in the United States and was fully interested in buying castaña oil offered by the project.

The amount of required investment is 2,757,649.59 US dollars of which 77% will be financed by Banco Mercantil Santa Cruz. The pre investment is planned for 2016 and 2017, and it is planned to start production activities in the first month of 2018. The equipment will be imported from Spain and built exclusively for the project by the company "Apisa SRL" who also it will assemble on the factory.

For the financial evaluation was calculated using the WACC method - CAPM discount rate for the project exclusive of 15.49%, resulting in a NPV of 990,019.47 US dollars in

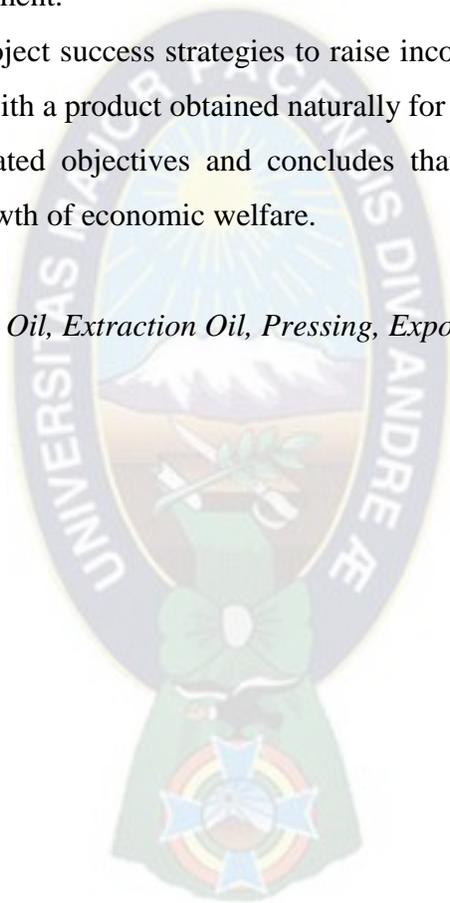


a productive horizon of 10 years. The payback is expected by the end of the fifth production year (2022).

The environmental assessment shows that all waste caused will be evacuated mediante systems offered by the municipal government, so the environmental category of the project may be number 3, indicating that it is a project that has a degree of no significant impact to the environment.

Finally to achieve project success strategies to raise income through market penetration in the United States with a product obtained naturally for quality assurance will be taken. Thus meeting the stated objectives and concludes that the project is profitable and contributes to the growth of economic welfare.

Keywords: *Brazil Nut Oil, Extraction Oil, Pressing, Export.*





III. INTRODUCCIÓN

La Amazonia Norte se inserta en la economía mundial a comienzos del siglo XX con la explotación de la goma, lo que implicó un gran movimiento de los indios amazónicos que se trasladaban entre Perú, Bolivia y Brasil para poder obtener este producto. Debido a la crisis de la goma a finales de los años ochenta los originarios se vieron obligados a migrar hacia las áreas urbanas (Cobija, Guayaramerin y Riberalta) y dedicarse a otra actividad económica que los mantendría inmerso en la selva tropical.

La primera exportación de castaña Boliviana data de 1920 en condiciones casi artesanales, si bien históricamente Brasil fue conocido como el principal productor de la castaña¹ (motivo por lo que este producto es conocido internacionalmente como Nuez del Brasil), fue en la culminación del auge del caucho y gracias a la mano de obra disponible que la castaña boliviana logro ingresar con más ímpetu al mercado internacional.

La oferta mundial de la “castaña” es proporcionada por tres países: Brasil, Perú y Bolivia pero desde el año 1996 el país pasó a ser el principal productor de castaña, debido principalmente a que Brasil se introdujo en la explotación de la madera en su amazonia y los altos precios de la mano de obra en ese país. A partir de ese año el aporte a la economía de la zona norte del país por la explotación de esta nuez fue en aumento que a comienzos del año 2010 represento el 75% del movimiento económico de la región comprendida en la totalidad del departamento de Pando, provincia Vaca Diez del departamento de Beni y provincia Iturralde del departamento de La Paz, pero la mayor concentración de empresas productoras se encuentra en la localidad de Riberalta que representan el 90% dedicadas a esta actividad.

Se estima que en esa región se encuentra 17 millones de árboles capaces de producir 420 mil toneladas de castaña anualmente. Debido a las precarias carreteras y la dificultad de ingresar al bosque para recoger la castaña es que solo es económicamente factible

¹ Según el estudio realizado por el Ministerio de Asuntos Campesinos en 2003, la explotación de la castaña en Brasil se inicia en el siglo XVII.



acceder aproximadamente a 126 mil toneladas de las cuales solamente un 19% son beneficiadas y exportadas; es decir mucha castaña se queda con los recolectores o simplemente no se recolecta y se mantiene en el suelo del bosque hasta ser comida por los animales o desvanecerse en la tierra.

Para hacer frente a las pérdidas por castañas en mal estado, las empresas han visto conveniente extraer el aceite que contiene la castaña pero utilizando material, como ya se dijo, en mal estado y muchas veces infectado por aflatoxinas. Con una maquinaria improvisada y con baja capacidad productiva, se comercializa el aceite exclusivamente en el mercado nacional, a precios bajos, en promedio a 10 Bs el litro. Claramente el producto no cumple con estándares de calidad y por esta razón no se ha llegado a exportar aceite de castaña, ya que en nuestro país hasta la fecha no existe una oferta seria con una infraestructura adecuada.

Este aceite obtenido de la castaña es rico en grasas mono y poli insaturadas, que son grasas esenciales que combaten el colesterol malo, la obesidad y los males cardiorrespiratorios. Cuenta con vitaminas y minerales que son potentes antioxidantes como la vitamina E y el selenio. Por esta razón es un hidratante y anti envejecimiento natural.

Según el IBCE, existe una gran demanda para aceite de castaña ya que es muy requerido para usos cosméticos, pero al no haber una oferta seria no es posible ingresar a ese mercado. Es ahí donde el proyecto propone realizar una inversión para construir una infraestructura adecuada y adquirir una maquinaria especializada que permita utilizar castaña en buen estado y así obtener un aceite de gran calidad. El aceite de castaña que cumple con la calidad exigida llega a tener un precio incluso superior a los 60 Dólares Americanos por litro para empresas intermediarias, y según Ros – Tenen (2007), estas empresas intermediarias llegan a revender el producto al cliente final hasta en 200 Dólares Americanos el litro, precios bastante superiores a los que se encuentra dentro de nuestro país.



1. CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. REGIÓN DEL ESTUDIO

El estudio será realizado en la región amazónica norte de Bolivia, que comprende todo el departamento de Pando, la provincia Vaca Diez del departamento del Beni y el norte de la provincia Iturrealde del departamento de La Paz.

1.2. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE LA CASTAÑA

1.2.1. ORIGEN

La castaña es originaria de la selva húmeda y tropical de la amazonia que abarca los países de Venezuela, Colombia, Bolivia, Perú, Guyana y Brasil. Se conoce que desde siempre fue alimento de los indios amazónicos y en los años 1600, época de la colonia, los españoles y portugueses tras probar este producto las llevaban a sus países como un artículo de lujo.

Se la conoce internacionalmente como “Nuez del Brasil (Brazil Nuts)” porque fue este país quien exportaba castaña y lideraba este mercado hasta el año 1995. Dentro de este país se la conoce como “nuez del Pará” o “castanha del Pará”, algunos autores indican que es porque fue desde la región del Pará donde se realizaron las primeras embarcaciones de castaña que llevaban el producto al continente europeo (STOIAN D., 2003). En Bolivia y en el Perú se la conoce como “castaña” cuando se encuentra en cascara, y se la denomina “almendra” cuando el producto ya no cuenta con su cascara.

1.2.2. CARACTERÍSTICA

El árbol de la castaña pertenece a la familia “*LECYTHIDACEAE*”, que es la familia de árboles que crecen en las regiones tropicales del mundo. A la vez, pertenece al género “*BERTHOLLETIA*” y a la especie “*EXCELSA*”; el árbol de la castaña es la única especie en ese género por lo que científicamente se denomina “*BERTHOLLETIA EXCELSA*”.



Los árboles de la castaña se encuentran en la categoría de los árboles de gran tamaño ya que pueden llegar a medir hasta unos 50 metros de altura, su diámetro puede alcanzar los 3 metros. Este árbol es mayor emergente, es decir, sus copas sobrepasan la altura del bosque, su tronco no tiene ramificaciones hasta la mitad de su altura, luego se encuentra una corona de grandes ramas. Las hojas son simples y prolongadas de 20 a 35 centímetros de largo y de 10 a 15 centímetros de ancho, se encuentran alternadas, es decir, no se encuentran una opuesta de otra. Sus flores son grandes, cerca de 3 centímetros de diámetro, de consistencia carnosa donde ingresan los polinizadores. El fruto es capsular, de corteza leñosa llamada “coco”, pueden llegar a pesar más de 1,50 kilogramos. Dentro del coco, se encuentran las semillas llamadas “castaña”, que están cubiertas por una corteza leñosa; un coco puede contener de 12 hasta 36 castañas.

1.2.3. FLORECIMIENTO

Las flores del árbol de la castaña comienzan a aparecer al principio de la época de lluvias, aproximadamente en el mes de noviembre y termina en el mes de febrero. Se estima que el número de flores por árbol es de un promedio de 100.000 en todo el periodo de florecimiento, de este número solo el 0,3% de las flores llegan a ser frutos (**GOMEZ L. & BOOT, citado por ZUIDEMA P., 2003**). Las flores del árbol de castaña se encuentran abiertas solo por unas horas, en ese tiempo pueden ser polinizadas por unas abejas de gran tamaño de la especie “euglossinae”; esta especie de abeja solo vive en la amazonia y es el única que puede polinizar la flor del árbol de castaña ya que es el único insecto capaz de levantar la “capucha” de la flor para acceder al polen y néctar que se encuentra dentro de ella.

1.2.4. FRUCTIFICACIÓN

Las flores del árbol de castaña fructifican cada año, el periodo que transcurre en el desarrollo del fruto es de 12 a 15 meses después del florecimiento; esto implica que los frutos, al igual que las flores, se encuentran disponibles al mismo tiempo, desde el mes de noviembre hasta el mes de febrero o marzo. Cada árbol puede llegar a producir hasta



500 frutas por año, aunque el número más frecuente es de 180 frutas por año.
(ZUIDEMA P., 2003)

1.2.5. PROPAGACIÓN DEL ÁRBOL

La propagación del árbol de castaña es compleja y depende de los roedores que habitan el bosque amazónico (Jochis, Capíbaras). Cuando la fruta cae al suelo por efecto de la gravedad, no se dañan por tener una corteza muy dura, por lo que las semillas aún se encuentran dentro del coco. Para acceder a la castaña, el coco debe ser abierto, es ahí donde entran los roedores, ya que por el tamaño y potencia de sus dientes pueden abrir el coco y alimentarse de la castaña. Estos roedores transportan el coco lejos del árbol de la castaña y en muchas ocasiones no llegan a consumir todas las semillas, por lo que gran cantidad de semillas quedan en el suelo del bosque que pueden convertirse en plantines de castaña. Estos plantines tarda aproximadamente 45 años para estar aptos en dar frutos y no puede ser cultivada en sembradíos porque necesitan de otras especies florales para su crecimiento. **(ZUIDEMA P., 2003)**

Por su naturaleza el árbol de castaña tiene vida longeva, existen arboles de hasta 1.200 años de antigüedad en el bosque de la amazonia, pero no todos los árboles que están en la amazonia son productores de castaña, ya que dependen de su tamaño, el tipo de suelo donde están plantados, el clima y otras especies de flora que se encuentran a su alrededor. **(NATURLAND, 2002)**

En el norte amazónico de Bolivia existen 17 millones de árboles productivos de castaña, es decir 1,7 árboles por cada hectárea; esta cantidad de árboles puede llegar a producir 420 mil toneladas de castaña, de las cuales solo son económicamente accesibles el 30% (126 mil toneladas), de las cuales solo un 19% son aprovechadas para la producción y exportación. **(CONSULTORA ZONISIG - DHV citado por STOIAN D., 2003)**



1.3. OTROS TIPOS DE NUECES

Las nueces son frutos secos encerrados en envolturas leñosas o cascara duras, que a su vez suelen estar cubiertas por otra envoltura gruesa, carnosa o fibrosa que se eliminan cuando se recoge.

La FAO incluye a este grupo solo las nueces de postre o de mesa, excluyendo a aquellas que sirven para aromatizar bebidas o estimulantes. FAO hace una excepción a la nuez de areca y a la nuez de cola, que no son comestibles pero que se encuentran dentro de esta clasificación.

Con estas consideraciones las nueces comercializadas a nivel mundial son: El anacardo, la almendra, la castaña de india, la nuez del nogal, el pistacho, las avellanas, la nuez del Brasil (Conocida como castaña en Bolivia), la macadamia, el pecan, la nuez de cola y la nuez de areca.

Todos las nueces mencionadas, a excepción de la nuez de areca, la nuez de cola y la castaña de indias, son ricas en ácidos grasos conteniendo más del 50% en su estructura, especialmente el ácido oleico. **(FAO, 2008)**

1.3.1. NUECES NO COMESTIBLES

La FAO recomienda el no consumo humano de la nuez de cola, nuez de areca y la castaña de india, aunque son importantes en la clasificación de nueces por sus usos en productos farmacéuticos y aromatizantes de bebidas.

- a) **Nuez de Cola**, fruto del árbol “*Cola Acuminata*” que se encuentra en las zonas tropicales del continente africano. El árbol no llega a medir más de 20 metros de altura, entre sus ramas se encuentra el fruto en forma de mazorca que llega a contener hasta 14 semillas (nuez de cola). Esta nuez solo contiene un 1,4% de ácidos grasos en su estructura, pero por su alta concentración de cafeína y azúcares es utilizado para la elaboración de bebidas gaseosas (sabor cola), además de utilizarse en medicamentos por su efecto estimulante. **(GEILFUS F., 1994)**



Los pobladores africanos mastican la nuez de cola para revitalizarse, además para reducir la sensación de hambre.

- b) Nuez de Areca**, fruto del árbol “*Areca Catechu*”, también llamada nuez de betel y es producida principalmente en el continente asiático en más 223 mil toneladas. El árbol en forma de palmera llega a crecer a no más de 30 metros de altura, su fruto del tamaño de un huevo con una cascara muy dura contiene un 14% de ácidos grasos, su mayor uso se da en la medicina para la elaboración de medicamentos por su alto contenido de alcaloides nicotínicos. **(STAPLES G. y BEVACQUA R., 2006)**

Los pobladores asiáticos (Equivalente al 10% de la población mundial) tienen la costumbre de masticarla porque les causa sensación de estímulo similar a las drogas, pero el año 2003 la organización mundial de la salud (OMS) ha advertido que el masticar la nuez de areca causa cáncer de boca e inició una campaña para desalentar el consumo de este producto y sus derivados. **(OMS, 2003)**

- c) Castaña de India**, fruto del árbol “*Aesculus Hippocastanum*”, es producido en Europa y Asia, su árbol llega a crecer hasta una altura de 30 metros, el fruto viene en una capsula espinosa y es rico en una sustancia llamada aescina, que es una toxina que puede destruir los glóbulos rojos, de esta forma no es recomendable el consumo humano de forma directa, y los productos derivados deben ser analizados previo al consumo para que no contengan niveles altos de esta toxina. **(FONNEGRA, R. y JIMÉNEZ, S., 2007)**

Por este motivo la castaña de indias es utilizada para la elaboración de medicamentos, ya que la aescina tiene la característica de tener propiedades antiinflamatorias y analgésicas.



1.3.2. NUECES COMESTIBLES

Dentro de las consideradas nueces comestibles se encuentran: el anacardo, la almendra, la nuez del nogal, el pistacho, las avellanas, la nuez del Brasil, la macadamia y el pecan.

- a) **Anacardo**, es un fruto del “*Anacardium Occidentale*”, árbol nativo de la selva del Amazonas, comprendido por el norte de Brasil, Venezuela y las Guayanas. Esta nuez es denominada “falso fruto”, ya que lleva consigo un pedicelo engrosado en forma de pera que es la parte comestible, este pedicelo se deteriora con mucha facilidad por lo que es muy dificultoso la comercialización, para obtener la nuez simplemente se libera de este pedicelo con una leve torsión. Los países con una producción significativa son la India, Nigeria, Vietnam y Brasil. El anacardo cuenta con un 45% de ácidos grasos en su estructura, pero su aceite contiene sustancias causticas y toxicas, por lo que es más utilizado en productos farmacéuticos. Para consumir esta nuez debe ser tratada mediante calor ya que sin este previo tratamiento puede producir envenenamientos.
- b) **Almendra**, es un fruto del “*Prunus Amygdalus*”, árbol nativo del centro y oeste de Asia, los mayores productores son Estados Unidos y España. Existen dos tipos de almendras, la dulce y la amarga, pero se recomienda solamente el consumo de la almendra dulce ya que la almendra amarga tiene sustancias venenosas. Esta nuez es muy apreciada en platos típicos de la gastronomía asiática.
- c) **Nuez del Nogal**, es un fruto del “*Juglans Regia*”, árbol nativo del continente asiático, los mayores productores son China, Estados Unidos e Irán, aunque la nuez del nogal se cultiva en varios países, la producción de estos tienen una nula incidencia en el mercado internacional. El consumo de esta nuez se da de forma directa, cocinadas o en la repostería.
- d) **Pistacho**, es un fruto del “*Pistacia Vera*”, árbol nativo del centro y oeste de Asia, los mayores productores del pistachos son Irán, Estados Unidos, Turquía y Siria, aunque es un fruto que se cultiva en varios países del mundo no tienen



influencia significativa en el mercado internacional. El consumo de esta nuez se da de forma directa, cocinadas o en la repostería.

- e) **Avellanas**, es un fruto del “*Corylus Avellana*”, árbol nativo del continente asiático, el mayor productor es Turquía que abastece el 75% de la demanda mundial, seguida de Italia, Estados Unidos y España; las avellanas también pueden ser cultivadas en varios países del mundo, pero la producción no es significativa para el mercado internacional. Esta nuez es utilizada para la fabricación de bombones, helados y pastelería en general; pocas personas lo consumen de forma directa.
- f) **Macadamia**, es un fruto del “*Macadamia Integrifolia*”, árbol nativo de Australia y justamente este país es quien produce el 40% de la demanda mundial de macadamia, seguido por Hawái, Sudáfrica y Guatemala; esta nuez puede ser cultivada en muchos países del mundo pero su producción no tiene significancia en el mercado internacional. Debido a su precio la macadamia es consumido en platos denominados “gourmet”.
- g) **Pacana**, es un fruto del “*Carya Illinoensis*”, árbol nativo de los Estados Unidos, y justamente es este país quien produce el 67% de la demanda mundial, seguido únicamente por México, su cultivo debe ser cuidadosos, ya que el árbol necesita un sistema de regadío, por lo que no impide que esta nuez pueda ser cosechada en otros países. Su consumo puede ser directo, pero es mayormente utilizado en helados, pastelería y panadería.
- h) **Castaña o Nuez del Brasil**, es un fruto del “*Bertholletia Excelsa*”, árbol nativo de la selva del amazonas, especialmente Bolivia, Brasil y Perú, el mayor productor es el primero abasteciendo más del 60% de la demanda total, seguido por los dos antes mencionados. La particularidad de esta nuez es que no puede ser cosechada fuera de esta zona, ya que el tipo de suelo que precisa la planta y los insectos que la polinizan solo se encuentra en la región amazónica. Su consumo puede ser directo, pero es mayormente utilizado en la pastelería y confitería.



Todas las nueces comestibles, excepto el anacardo, son recomendadas por los expertos por su alto contenido de proteínas, ácidos grasos, vitaminas y minerales que pueden combatir el cáncer, problemas cardíacos, colesterol, la diabetes, además de ser excelentes antioxidantes naturales.

1.4. LOS ACEITES

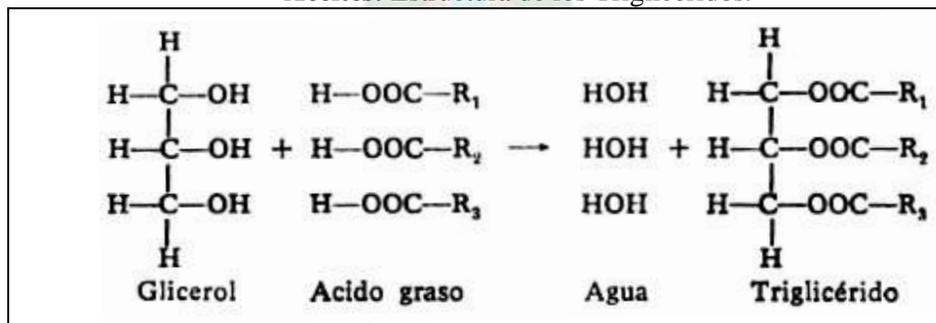
Los aceites son sustancias de origen vegetal o animal, que consisten predominantemente en mezclas de ésteres de la glicerina con los ácidos grasos, es decir, son triglicéridos. En general, para estos triglicéridos se usa el término “aceite” cuando se refiere a los que son líquidos a temperatura ambiente, de lo contrario se utiliza el término “grasa”. Sin embargo, no se puede hacer una distinción rígida entre ambos conceptos, por lo que se utiliza los dos términos indistintamente. (BAILEY A., 1984)

1.4.1. ESTRUCTURA DE LOS TRIGLICÉRIDOS

Desde el punto de vista estructural, un triglicérido puede considerarse formado por la condensación de una molécula de glicerol con tres ácidos grasos, para dar tres moléculas de agua y una de algún triglicérido. (BAILEY A., 1984)

Imagen N° 1 - 1

Aceites: Estructura de los Triglicéridos.



Fuente: Alton Bailey. Aceites y Grasas Industriales (1984).



Si los tres ácidos grasos son idénticos, se obtiene un triglicérido simple y si son diferentes uno mixto. Por lo general, los aceites son triglicéridos mixtos, ya que los simples son muy escasos.

Los triglicéridos pertenecen a la familia de los lípidos, son los lípidos más simples y se constituyen a partir de ácidos grasos y el alcohol glicerol. El glicerol, es un alcohol con tres carbonos y tres grupos hidroxilo, a estos grupos se unen los ácidos grasos a través de un enlace tipo éster (esterificación). Si se esterifica solo un ácido graso con la molécula de glicerol, se denomina mono glicérido; si se han esterificado dos ácidos grasos, se denominara di glicérido; cuando se esterifican tres ácidos grasos, iguales o diferentes, se forma un triglicérido.

El organismo almacena las grasas en forma de triglicéridos para utilizarlas, posteriormente, como fuente de energía; los triglicéridos constituyen cerca del 95% de los lípidos del organismo. Los triglicéridos proporcionan más del doble de energía por gramo respecto a las proteínas o los carbohidratos. **(FORNAGUERA J. y GOMEZ G., 2004)**

1.4.2. LOS ÁCIDOS GRASOS

Dentro de la molécula de los triglicéridos, los ácidos grasos constituyen el 94% del peso total de dicha molécula. Debido a la preponderancia, y también al hecho de que comprenden a la parte activa de la molécula, los ácidos grasos ejercen una marcada influencia sobre los triglicéridos, **(BAILEY A., 1984)** son los responsables para la insolubilidad en agua.

Los ácidos grasos se difieren entre sí por el número de átomos de carbono en su cadena y por la cantidad y posición de dobles enlaces entre átomos de carbono. De esta forma, los ácidos grasos que no presentan dobles enlaces se denominan “ácidos grasos saturados”, y si presentan uno o más dobles enlaces se denominan “ácidos grasos insaturados”.



1.4.2.1. ÁCIDOS GRASOS SATURADOS

Los ácidos grasos saturados se caracterizan por ser una cadena completamente lineal de átomos de carbono unidos por enlaces simples. Son grasas que a temperatura ambiente generalmente están en estado sólido, y son encontrados mayormente en alimentos de origen animal y en menor porcentaje en aceites de origen vegetal (**FORNAGUERA J. y GOMEZ G., 2004**). Entre los ácidos grasos saturados más comunes están el ácido palmítico y el ácido esteárico.

- a) **Ácido Palmítico**, es un ácido de cadena larga de átomos de carbono (16:0), tiene efectos contrarios para la salud, pues es el ácido graso saturado más dañino que existe ya que contribuye al incremento del colesterol malo y a enfermedades cardiacas (**FAO y OMS, 1993**).
- b) **Ácido Esteárico**, es un ácido de cadena larga de átomos de carbono (18:0), al ser un ácido graso saturado se presenta efectos contrarios a la salud, pero hasta ahora no se ha especificado (**FAO y OMS, 1993**), por lo que se utiliza más en la elaboración de jabones.

1.4.2.2. ÁCIDOS GRASOS INSATURADOS

Los ácidos grasos insaturados se caracterizan por tener una o más enlaces dobles en la unión de sus átomos de carbono. Cuando tiene solo un enlace doble entre sus átomos de carbono se denomina “mono insaturado”, si posee más de un doble enlace se denomina “poli insaturado” (**VELASQUEZ G., 2006**). Se encuentran mayormente en aceites de origen vegetal, entre los más comunes están el ácido palmitoleico, ácido oleico, ácido linoleico y ácido linolenico.

- a) **Ácido Palmitoleico**, también conocido como “omega – 7”, es un ácido graso mono insaturado de cadena larga (16:1) y se encuentra en muy pocas cantidades solo en los vegetales. La nuez de macadamia y el espino amarillo son una



excepción, ya que presentan un elevado porcentaje de este ácido graso (**BAILEY A., 1984**). Tiene beneficios antioxidantes y de evitar el aumento de peso.

- b) **Ácido Oleico**, también conocido como “omega – 9”, es un ácido grasos mono insaturado de cadena larga (18:1) y se encuentra en grandes cantidades en todos los aceites de origen vegetal. Este acido tiene beneficios de contribuir a evitar enfermedades cardiovasculares y cerebro vasculares, aunque tiene un efecto neutro sobre el colesterol. (**FAO y OMS, 1993**)
- c) **Ácido Linoleico**, también conocido como “omega – 6”, es un ácido graso poli insaturado de cadena larga con dos dobles enlaces (18:2), es un ácido graso esencial y se encuentran en mayor proporción en aceites de origen vegetal. Este ácido graso tiene el beneficio de controlar problemas de presión, antioxidante y en menor medida reduce el colesterol malo. (**MOORE R., 1993**)
- d) **Ácido Linolenico**, también conocido como “omega – 3”, es un ácido graso poli insaturado de cadena larga con tres dobles enlaces (18:3), es un ácido esencial y de igual forma se encuentra en mayor proporción en aceites de origen vegetal. Este acido es un muy buen antioxidante, además es beneficiosos para combatir males cardiovasculares, reducir el colesterol malo e incrementar el bueno, es importante para el desarrollo del cerebro. (**MOORE R., 1993**)

En general, las grasas insaturadas son grasas de alta calidad para el organismo humano, tienden a combatir males del corazón, del cerebro y el colesterol; pero de igual forma no se debe exagerar en el consumo, ya que toda grasa en exceso a la larga es dañina.

Los ácidos grasos linoleico y linolenico, son llamadas esenciales por que el cuerpo humano no las puede generar a partir de otros alimentos, por lo que es imprescindible consumirlos de las fuentes naturales externas. (**FAO y OMS, 1993**)

Los ácidos grasos poli insaturados, se diferencia con los ácidos mono insaturados por tener un efecto más potente en la reducción del colesterol y la protección de enfermedades cardiovasculares. (**FREEMAN M. y JUNGE C., 2005.**)



1.5. LOS ACEITES DE NUECES (NUT'S OIL)

Del total de las nueces comestibles, a excepción del anacardo, todas contienen gran cantidad de ácidos grasos, algunas incluso sobre pasan el 60% de su estructura. Lo más importante es que las nueces, de las que se pueden extraer aceite, son ricas en ácidos grasos insaturados que son esenciales para el correcto funcionamiento de nuestro cuerpo y algunos de estos ácidos el organismo no puede producirlos por lo que necesariamente deben ser consumidos en cantidades adecuadas. . El sabor de cada aceite es característico a la nuez de la que fue extraída, por lo que además tienen sabor agradable adecuado para preparación de ensaladas y la cocción de alimentos. Además de su sabor, tienen olor agradable y propiedades antioxidantes, por lo que también son usados como cosméticos ya sea de aplicación directa o en cremas, shampoo's, jabones, etc.

Los aceites de nueces más comunes son aquellos que son extraídos de las Almendras, de la Nuez del Nogal, del Pistacho, de la nuez de macadamia y de las Avellanas. **(OGTROP, K. para la REVISTA REAL SIMPLE,² 2014)**, y el más comercializado es el aceite de almendras **(FAO, 2008)**.

- a) **Aceite de Almendras**, es de olor y sabor característico a la nuez, tiene un color amarillo. Tiene el 54% de su estructura de aceite de los cuales 8,1% son grasas saturadas, además contiene proteínas, fibras, vitaminas B, C, A D y E, además de hierro, potasio, sodio magnesio, azufre, cobre, zinc y calcio.

En la cosmética es utilizado directamente o en cremas para hidratar y nutrir la piel, además de anti envejecimiento por su contenido de vitamina E. En medicamentos es utilizado para la fabricación de ungüentos que calman irritaciones y como cicatrizantes **(HERNANDEZ S., 2009)**. Puede ser consumido ya que cuenta con un índice de ácidos libres del 0.9%, pero únicamente para tratar síntomas de estreñimiento, ya que tiene un efecto laxante. **(DE OÑATE M., 2010)**

² REAL SIMPLE, es una revista estadounidense de circulación mundial, dedicada a dar información sobre el hogar, la alimentación, la cocina, etc. REAL SIMPLE MAGAZZNE, 2014



b) Aceite de Nogal, es de olor y sabor característico a la nuez, tiene un color amarillo. Tiene el 65% de su estructura de aceite de los cuales 9,5% son grasas saturadas, además contiene proteínas, vitaminas B, C, A y E, y en pequeñas cantidades algunos minerales como el hierro y el magnesio.

En la cosmética es utilizado directamente o en cremas para hidratar la piel. En medicamentos es utilizado para la fabricación de ungüentos desinflamantes y medicamentos para eliminar parásitos intestinales. Puede ser consumido ya que cuenta con un índice de ácidos libres del 0.6% (**MARTINES M., 2010**), de igual manera que el aceite de almendras, su consumo debe ser limitado por su efecto laxante.

c) Aceite de Pistachos, es de olor característico a la nuez y sabor levemente amargo, tiene un color muy verdoso. Tiene el 46% de su estructura de aceite de los cuales 10% son grasas saturadas, además contiene proteínas, vitaminas A y E, y en pequeñas cantidades algunos hierro.

En la cosmética es utilizado directamente o en cremas para hidratar la piel. Puede ser consumido ya que cuenta con un índice de ácidos libres del 0.2%, es muy utilizado en ensaladas. (**LLONA J., 2005**)³

d) Aceite de Macadamia, es de olor y sabor característico a la nuez, además tiene un aspecto cremoso de color amarillo claro. Tiene el 71% de su estructura de aceite de los cuales 14,5% son grasas saturadas, es la nuez que más aceite contiene, además es rico en vitaminas B y E, proteínas y minerales como el potasio, calcio y hierro.

En la cosmética es utilizado directamente o en cremas para hidratar la piel, tratamientos del cuero cabelludo y tratamientos anti envejecimiento. En medicamentos es utilizado para la fabricación de cicatrizantes. Puede ser consumido ya que cuenta con un índice de ácidos libres del 0.5%, (**CARVAJAL J. y BEDOYA F., 2010**) y es apto para ensaladas y para cocción de alimentos.

³ Artículo publicado por el Sr. Jesús Llona, experto en alimentación, en la revista “Horeco”, Noviembre del 2005.



e) **Aceite de Avellana**, es de olor muy aromático y un sabor dulce característico a la nuez. Tiene el 61% de su estructura de aceite de los cuales 9,5% son grasas saturadas, además es rico en vitaminas A y E, proteínas y minerales como el calcio, magnesio y selenio.

En la cosmética es utilizado directamente o en cremas para tonificar y suavizar la piel, también es utilizado en protectores solares. Puede ser consumido ya que cuenta con un índice de ácidos libres del 2%, pero sus usos en la cocina son casi nulos ya que se enrancia rápidamente. **(PAMPLONA R., 2006)**

f) **Aceite de Pacana**, es de olor y sabor característico a la nuez, posee un color amarillo claro. Tiene el 70% de su estructura de aceite de los cuales 8,5% son grasas saturadas, además es rico en vitaminas A, B y E, proteínas y minerales como el calcio, magnesio, zinc y potasio.

En la cosmética es utilizado directamente o en cremas para hidratar la piel y como anti envejecimiento. Puede ser consumido ya que cuenta con un índice de ácidos libres del 1%, Se utilizan mayormente en ensaladas. **(RAFOLS W., 1964)**

g) **Aceite de Castaña o de Nuez del Brasil**, es de olor y sabor característico a la nuez, tiene un color amarillo. Tiene el 67% de su estructura de aceite de los cuales 16% son grasas saturadas, además contiene proteínas, vitaminas A, B y E, y en minerales como el magnesio, fosforo, calcio, hierro y el selenio.

En la cosmética es utilizado directamente o en cremas para hidratar la piel, además es utilizado para elaborar jabón de tocador, shampoo's. s. Puede ser consumido ya que cuenta con un índice de ácidos libres del 0.6% **(EMPRESA CANDELA, 2013)**, puede reemplazar perfectamente a cualquier aceite de oliva en cocción y en ensaladas.



Cuadro N° 1 - 1
Aceite de Nueces: Composición de Ácidos grasos. (%)

| Ácidos Grasos | Aceite | | | | | | |
|--------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------------------|
| | Almendras | Avellanas | Pistacho | Nogal | Macadamia | Pacana | Castaña o Nuez del Brasil |
| Ácido Palmítico | 6,85 | 6,82 | 8,42 | 6,9 | 10,37 | 5,65 | 9,4 |
| Ácido Palmitoleico | 0,64 | 0,29 | 0,27 | 0,33 | 17,28 | 0,24 | 0,3 |
| Ácido Esteárico | 1,29 | 2,74 | 1,86 | 2,57 | 4,17 | 2,84 | 6,8 |
| Ácido Oleico | 69,24 | 79,3 | 58,29 | 21,16 | 65,15 | 62,55 | 32,7 |
| Ácido Linoleico | 21,82 | 10,39 | 30,37 | 57,46 | 2,51 | 27,49 | 50,1 |
| Ácido Linolénico | 0,16 | 0,46 | 0,79 | 11,58 | 0,52 | 1,23 | 0,7 |
| Total Grasas Saturadas | 8,14 | 9,56 | 10,28 | 9,47 | 14,54 | 8,49 | 16,2 |
| Total Grasas Mono insaturadas | 69,88 | 79,59 | 58,56 | 21,49 | 82,43 | 62,79 | 33 |
| Total Grasas Poliinsaturadas | 21,98 | 10,85 | 31,16 | 69,04 | 3,03 | 28,72 | 50,8 |

Fuente: Elaboración con base en las Normas Alimentarias sobre Grasas y Aceites de la FAO y la OMS.

Como se puede ver todos los aceites extraído de las nueces son ricos en ácidos grasos insaturados sobrepasando el 80% de contenido de este tipo de grasas, y por esta razón son de alta calidad, además todos poseen un índice de acides menor al 21% por lo que son aptos para el consumo humano sin la necesidad de refinarlos.

Analizando estos aceites por sus ácidos grasos insaturados, se puede ver que los aceites de almendras y de pacana son los que poseen mayor calidad ya que cuentan con el 91,8 % y 91,5% de grasas insaturadas respectivamente, luego se encuentran los aceites del nogal, avellanas y pistacho con el 90,5%, 90,4% y 89.7% de grasas insaturadas respectivamente, quedando rezagados los aceites de macadamia y de castaña (Nuez del Brasil) con 85,4% y 83,8% de grasas insaturadas respectivamente.

El problema es que los aceites de almendra y de nogal no son recomendables para el consumo humano porque tienen un efecto laxante; el aceite de avellanas tiene la facilidad de enranciarse rápidamente, por esta razón estos tres aceites quedan en desventaja respecto a los otros extraídos de las diferentes nueces.

Haciendo un análisis un poco más profundo entre los restantes cuatro aceites, el que cuenta con mayor porcentaje de ácidos grasos poli insaturados es el aceite de castaña con el 50,8%, seguido del aceite de pistacho con el 31,2%, una diferencia amplia; luego



se encuentran el aceite de pacana y de macadamia con el 28,7% y 3,0% respectivamente. La importancia de los ácidos grasos poli insaturados es que tienen un efecto más potente en la reducción del colesterol y en la prevención de enfermedades cardiovasculares, este tipo de ácidos son los que comúnmente se denominan omega – 3 y 6, grasas esenciales que el organismo humano no puede sintetizar. (FREEMAN M. Y JUNGE C. 2005)

1.6. EL ACEITE DE CASTAÑA Y OTROS TIPOS DE ACEITES DE ORIGEN VEGETAL

El aceite de Palma, Girasol, Soya y Oliva son los más importados en el mundo alcanzando un valor superior a los 65 mil Millones de Dólares Americanos (INTERNATIONAL TRADE CENTER, 2013). Todos ellos son gran calidad cuando son extraídos de forma natural sin alterar su composición química de ácidos grasos.

- a) **Aceite de Palma**, se obtiene del fruto de la palmera africana “*Elaeis Guineensis*”, este aceite presenta un mayor contenido de ácidos grasos libres en su extracción “virgen” (BAILEY A, 1984) que significa mayor impurezas en el aceite, por lo que para poder consumirlo se debe reducir este contenido mediante un proceso de refinado, proceso que altera la estructura del aceite y las grasas insaturadas se vuelven saturadas o grasas trans, esto reduce la calidad del aceite y son dañinos para la salud. Se utiliza para la cocción de alimentos, para la elaboración de productos olequímicos, lubricantes para pintura y barnices. (OLEOFINOS, 2010)
- b) **Aceite de Girasol**, se obtiene de las semillas de la planta “*Helianthus Annuus*”, la extracción “virgen” cuenta con ácidos grasos menores al 0,5%, por lo que es apto para el consumo humano, pero el olor es desagradable por lo que también debe ser refinado para el consumo humano (BAILEY A, 1984). Además del uso que se le da en la cocina, es utilizado como combustible y en la cosmética.



- c) **Aceite de Soja**, se obtiene de las legumbres de la “*Glycine Max*”, en su extracción “virgen” los ácidos grasos libres sobrepasan el 5%, por lo que debe ser refinado antes de su consumo humano. Su sabor es característico a la planta, pero puede tener tendencia a revertir rápidamente el sabor a uno desagradable (BAILEY A, 1984). Además de los usos culinarios, el aceite de soja también puede utilizarse en la industria cosmética.
- d) **Aceite de Oliva**, se obtiene del fruto de la “*Olea Europaea*”, la extracción “virgen” de este aceite cuenta con ácidos grasos libres menor al 1%, por lo que es apto para el consumo humano, su olor y sabor son agradables (BAILEY A, 1984). También es utilizado para conservar otro tipo de alimentos, como el pescado o el queso, además de emplearse en analgésicos.

Cuadro N° 1 - 2
Aceites Vegetales: Composición de Ácidos Grasos. (%)

| Ácidos Grasos | Aceite | | | |
|--------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | Soja | Girasol | Palma | Oliva |
| Ácido Palmítico | 10,20 | 5,70 | 39,20 | 12,80 |
| Ácido Esteárico | 4,10 | 4,10 | 5,20 | 2,70 |
| Ácido Oleico | 23,50 | 20,50 | 40,00 | 71,90 |
| Ácido Linoleico | 53,70 | 67,30 | 9,00 | 5,60 |
| Ácido Linolenico | 7,00 | 0,60 | 4,70 | 0,70 |
| Total Grasas Saturadas | 14,30 | 9,80 | 44,40 | 15,50 |
| Total Grasas Mono insaturadas | 23,50 | 20,50 | 40,00 | 71,90 |
| Total Grasas Poli insaturadas | 60,70 | 67,90 | 13,70 | 6,30 |

Fuente: Elaboración con base en datos de Exur Ltda.

Todos son aceites de alta calidad cuando se encuentran en su estado natural, en ese instante, todos ellos son ricos en ácidos grasos insaturados que son los esenciales para el cuerpo humano.

Tomando en cuenta el nivel de ácidos grasos insaturados que posee en su estado virgen, el aceite de girasol y el aceite de soya son los de más calidad ya que llevan consigo el 88,4 % y 84,2 % de grasas insaturadas. Queda relegado el aceite de oliva con el 78,2 % y por último el aceite de palma con el 53,7 % de ácidos grasos insaturados.



El gran problema para los aceites de girasol, soya y palma es que no pueden ser consumidos en su estado virgen, el primero por poseer un olor desagradable lo que deterioraría los alimentos, y los dos siguientes por contener ácidos grasos libres muy elevados que impide que sea apto para el consumo humano. Entonces, para que estos sean aptos para el consumo, la industria debe obligadamente refinarlos, pero en el proceso de refinación las grasas insaturadas se vuelven en grasas saturadas y en grasas trans, el poder antioxidante se elimina (FAO, 1997) lo que conlleva a tener un aceite apto para el consumo humano pero de mala calidad.

Por esta razón, es que el aceite de oliva es considerado como el aceite de mayor calidad, debido a que es apto para consumirlo en su extracción virgen, por lo que mantiene consigo todos los beneficios de sus grasas insaturadas, sus vitaminas, antioxidantes, etc. Con las consideraciones anteriores, el aceite de nuez del Brasil es de mayor calidad que los aceites de girasol, soya y palma, ya que en su estado “virgen” este aceite es apto para el consumo humano con un índice de acides del 0,6% (EMPRESA CANDELA, 2013), su olor y sabor es característico al fruto. Al ser apto para el consumo humano en su estado “virgen” el aceite mantiene todos sus beneficios saludables.

En cuanto a los ácidos grasos, el aceite de nuez del Brasil cuenta con el 83,8 % de grasas insaturadas, incluso mayor al aceite de oliva que solo cuenta con el 78,2 %. Si miramos las grasas mono y poli insaturadas, podemos decir que el aceite de nuez del Brasil cuenta con el 33 % de grasas mono insaturadas y el aceite de oliva el 71,9 %, estas grasas son las que ayudan de mejor manera a reducir el colesterol malo (LDL) y a aumentar el colesterol bueno (HDL). Por otro lado el aceite de nuez del Brasil cuenta con el 50,8 % de grasas poli insaturadas y el aceite de oliva solamente con el 6,3 %, este tipo de grasas corresponden al “omega 3 y 6” que son ácidos esenciales en nuestro cuerpo que tienen efectos en la supresión de enfermedades cancerígenas, hipertensión, cardiovascular, tendencia trombótica (SABATE J., 2005).

Entonces el aceite de nuez del Brasil es incluso de mejor calidad que el aceite de oliva, ya que además de poseer sustancias que reduzcan el colesterol malo, ayuda a suprimir varias enfermedades crónicas, además posee un potente mineral antioxidante como es el



selenio y la vitamina E. El aceite de oliva, es de buena calidad pero sus beneficios son limitados en comparación al aceite de nuez del Brasil.

1.7. ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE

Los compuestos más importantes que tienen una actividad antioxidante en el ser humano son la vitamina E y el selenio, ambos se encuentran en las nueces. La fuente más importante de selenio es la castaña (nuez del Brasil), y menor concentración en la nuez del nogal y las pacanas.

Así mismo se ha encontrado en otras nueces la presencia de compuestos fenólicos⁴, como la quercetina y resveratrol, que se consideran que tienen también actividad antioxidante.

Existe abundante evidencia proveniente de estudios en cultivos celulares, que indican que los antioxidantes pueden prevenir el desarrollo de cáncer, sin embargo, los ensayos en poblaciones con suplementos de vitaminas antioxidantes no han demostrado resultados consistentes, por lo que hasta ahora se puede concluir que los alimentos naturales antioxidantes tienen más efectos que los suplementos antioxidantes. (MONLLAU M., 2005)

⁴ Los compuestos fenólicos son productos que se encuentran en el metabolismo de las plantas y son los responsables del olor, sabor y aroma de los alimentos que los contienen. En general, los compuestos fenólicos constituyen una de las familias más numerosas y ampliamente distribuidas del reino vegetal, con más de 8.000 estructuras actualmente reconocidas. Comprende desde simple moléculas como el ácido fenólico, hasta compuestos altamente polimerizados, como los taninos. GIL A. 2010.

2. CAPÍTULO II: DIAGNOSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

2.1. DIAGNOSTICO FÍSICO – AMBIENTAL

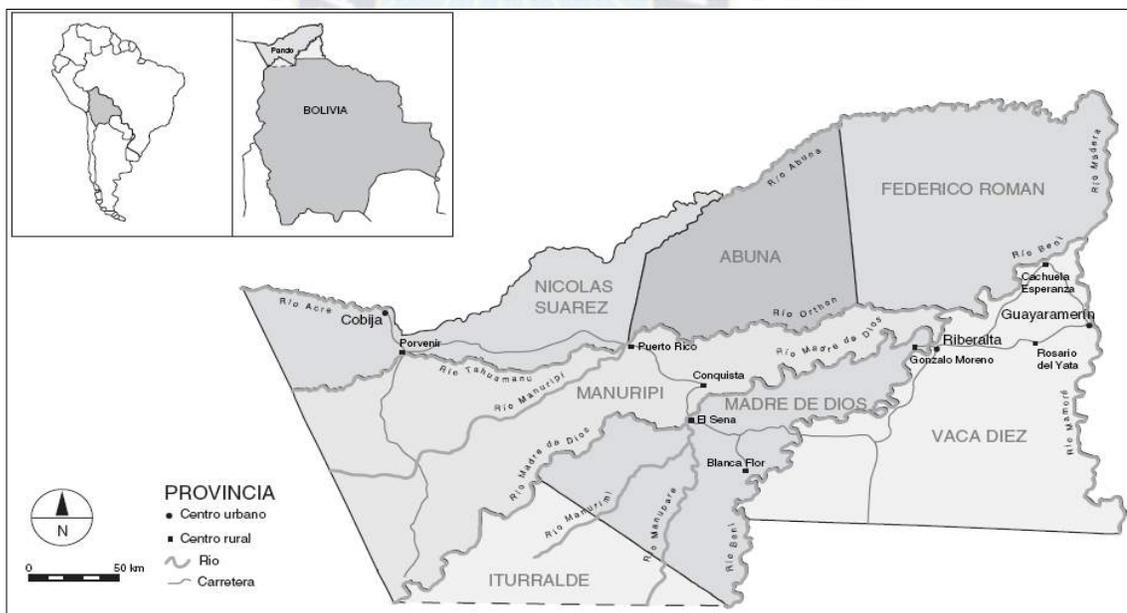
2.1.1. DIAGNOSTICO FÍSICO

Área Castañera

Se estima que el área castañera cuenta con una superficie de 100.000 Km² equivalente al 10% de la superficie total del país, y se encuentra dividida en 63.827 Km² del departamento de Pando, 22.424 Km² de la provincia Vaca Diez del Dpto. del Beni y 13.749 Km² de la Provincia Abel Iturralde del Dpto. de La Paz.

Imagen N° 2 - 1

Bolivia: Área Castañera en la Amazonia Boliviana.



Fuente: La Economía Extractivista de la Amazonia Norte Boliviana. (STOIAN D., 2005)

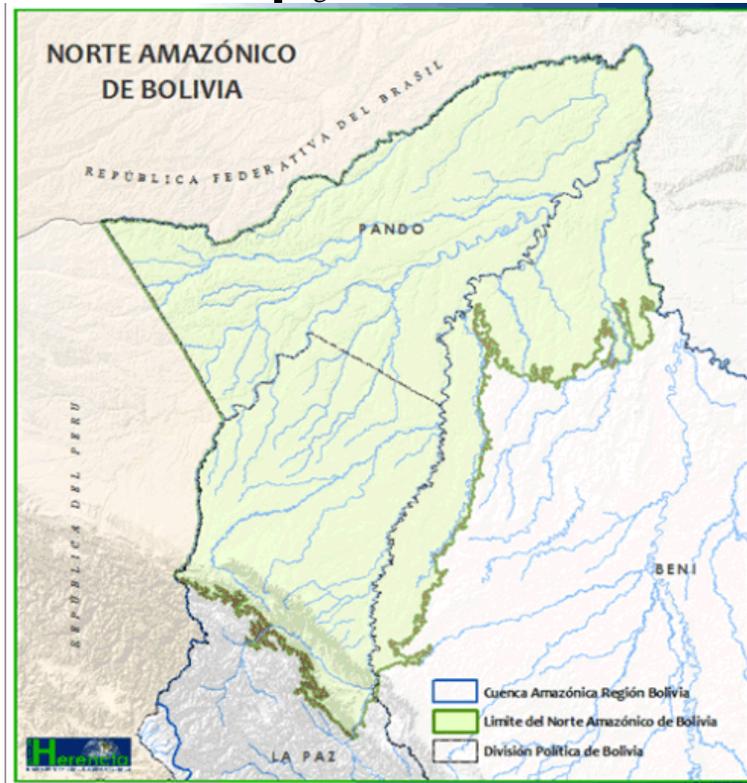
Amazonia Norte

“Aquella área del país, en la cual de manera natural y silvestre se da el árbol de la goma y la castaña y está constituida por la selva virgen en las cuales se practica la selvicultura extractivista como medio de vida, actividades preservadoras y conservadoras del medio



ecológico y habitad de seres humanos que viven en plena armonía con la naturaleza circundante.” (LEIGUE H., 2007)⁵

Imagen N° 2 - 2
Bolivia: Región Amazónica Norte.



Fuente: Herencia Interdisciplinaria para el Desarrollo Sostenible (2011).

La región amazónica boliviana encierra aproximadamente el 13% del territorio nacional y se encuentra ubicada en el extremo norte del país abarcando todo el departamento de Pando, provincia Vaca Diez del Dpto. de Beni y el norte del Dpto. de La Paz. Se estima un área de 104.561 Km² donde aproximadamente 74.000 Km² es de bosques altos tropicales de tierra firme⁶.

La población de la amazonia Norte del país es estimada según el INE en 262.559 Habitantes, distribuidos en los tres departamentos ya mencionados. Si bien Cobija y

⁵ Definición de Hugo Leigue en el foro amazónico 2007.

⁶ Según el informe para el desarrollo humano en el Norte Amazónico. PNUD 2003.



Riberalta se muestran como las ciudades más importantes de la amazonia norte, existen también otros municipios y poblaciones que se encuentran inmersos en el bosque.

Debido a que el departamento de Pando se encuentra en su totalidad dentro de la amazonia norte es el más influyente de la región, donde sus principales ciudades o poblaciones son: Cobija (ciudad capital), Porvenir, El Chive, Puerto Rico, Santa Rosa del Abuna y El Sena.

Por parte del departamento de Beni encontramos a Riberalta y Guayaramerin. Por el departamento de La Paz solo encontramos poblaciones aisladas y pequeñas que son: Puerto Heath, Puerto Pérez y San Juan.

El municipio más cercano para las poblaciones del departamento de La Paz es Ixiamas (Capital provincia Abel Iturralde). El problema de la accesibilidad desde otros puntos del departamento de La Paz hacia la provincia Iturralde es bastante decadente ya que solo cuenta con una carretera que llega al municipio de Ixiamas dejando sin acceso terrestre a gran parte de la provincia, obligando a los habitantes a recurrir a navegar los ríos pero estos derivan solo a los departamentos de Beni y Pando, por lo que quedan aislados del resto del departamento de La Paz. Tomando en cuenta que solo el 25% de los habitantes de la región viven en los municipios de San Buenaventura e Ixiamas el restante vive en otros municipios aislados de la región.

2.1.2. DIAGNOSTICO AMBIENTAL

Altitud

“La altitud es la distancia de un punto respecto al nivel del mar, o bajo este nivel, expresada en metros.” (CARRETO F., GONZALES R. y VILLAVICENCIO J., 2000)

El norte amazónico de Bolivia se encuentra en una altitud de entre 100 msnm y 300 msnm (PNUD, 2003), es la parte más baja del país y como se mencionó anteriormente está conformada por:



- a) El departamento de Pando se encuentra a una altitud media de 280 msnm, donde su principal ciudad es Cobija⁷ situada a orillas del río Acre, posee una altitud de 235 msnm.
- b) El departamento del Beni se encuentra a una altura media de 155 msnm. Riberalta ubicada en la provincia Vaca Diez a las riberas del río Beni es la localidad más importante de la provincia y se encuentra situada a una altura de 130 msnm. A 93 Km de Riberalta se encuentra la localidad de Guayaramerin a orillas del río Mamore con una altura de 128 msnm.
- c) La provincia Abel Iturralde del departamento de La Paz está situada en sus partes más bajas a 254 msnm y 1.400 msnm en sus partes más altas, se debe recalcar que no toda la provincia se encuentra en la región norte amazónica, la población más cercana a esta región es Ixiamas que es la capital de la provincia y se encuentra a 278 msnm.

Clima

“El clima es la síntesis del conjunto fluctuante de las condiciones atmosféricas, en un área determinada, correspondiente a un periodo de tiempo lo suficientemente largo para que sea geográficamente representativa.” (TULLOT F., 1983)⁸

Si bien el clima en la región amazónica norte es cálido durante todo el año, se estudiara tanto las temperaturas de las ciudades y municipios de Cobija, Riberalta, Guayaramerin para poder dar una clasificación más exacta a la región amazónica norte a través de la temperatura y precipitaciones a lo largo del año.

⁷ Capital del Dpto. Pando fundada el 9 de febrero de 1906. Se encuentra situada en la provincia Nicolás Suárez.

⁸ Definición de Font Tullot mencionada por el Instituto Geológico y Minero de España. 1988.



Cuadro N° 2 - 1

Amazonia Norte: Temperatura Anual de la Principales Ciudades. 2009 – 2013 (°C).

| Ciudad | Temperatura (°C) | | | | | Temperatura Media (°C) |
|---------------------|---------------------|------|------|------|------|------------------------------|
| | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | |
| Cobija | 25,8 | 26,3 | 26,4 | 26,5 | 26,4 | 26,3 |
| Riberalta | 27,0 | 26,9 | 26,8 | 26,8 | 26,7 | 26,8 |
| Guayaramerin | 26,8 | 26,7 | 26,5 | 26,6 | 26,6 | 26,6 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología.

Utilizando el método de “Koppen⁹” (Ver Cuadro N° A – 1 del Anexo “A”) para la clasificación climática, podemos ver que la media de los últimos 5 años de las tres localidades mostradas en el Cuadro N° 2 - 1 sobrepasa en todos los casos los 18 °C, por lo que se puede concluir que el clima está clasificado como “Clima Tropical”.

Así mismo para incluir a la localidad de Ixiamas nos basamos en el “Plan Municipal de Ordenamiento Territorial – Ixiamas”¹⁰ donde indica que la temperatura media del municipio es de 25,7 °C, por lo que también se clasifica como “Clima Tropical”.

Por otra parte, para ser aún más exactos en la clasificación del clima, se debe tomar en cuenta la precipitación pluvial (Analizada más adelante) del año más seco y compararlo con la siguiente Inecuación:

$$\text{Precipitación Año Mas Seco} > 100 - \frac{\text{Precipitación Acumulada}}{25}$$

- Comparación para la ciudad de Cobija:

$$1.727 > 100 - \frac{11.539}{25} \rightarrow 1.727 > -361,56$$

- Comparación para la ciudad de Guayaramerin:

$$1.519 > 100 - \frac{8.839}{25} \rightarrow 1.519 > -253,56$$

⁹ El sistema de Koppen para la clasificación climática, utiliza la temperatura y las precipitaciones medias anuales y mensuales. Creada por el climatólogo alemán Wladimir Koppen en 1884.

¹⁰ Documento presentado por el gobierno municipal de Ixiamas, que está orientado a ofrecer una visión del desarrollo que estructura el territorio con políticas de asentamientos humanos, servicios e infraestructura.



- Comparación para la ciudad de Riberalta:

$$1.620 > 100 - \frac{9.140}{25} \rightarrow 1.727 > -265,60$$

Para las tres localidades, al utilizar la fórmula, se puede evidenciar que se cumple con la inequación de Köppen, por lo que el autor lo llama “Monzónico (Am)”.

Podemos indicar que las localidades de Cobija, Riberalta y Guayaramerín, tienen un clima “Tropical Monzónico”. Así mismo el “Plan Municipal de Ordenamiento Territorial – Ixiamas”, indica que el municipio también posee el clima tropical monzónico, debido a sus intensas precipitaciones.

En conclusión la **región amazónica norte de nuestro país tiene un clima Tropical Monzónico** según la clasificación climática de Köppen.

Precipitación Pluvial

“La precipitación es un hidrometeoro compuesto de un agregado de partículas acuosas, líquidas (lluvia y llovizna) o sólidas (nieve y granizo), cristalizadas o amorfas que caen desde las nubes y alcanzan el suelo. La precipitación pluvial se mide en milímetros, que equivale al espesor de una lámina de agua que se formaría a causa de la precipitación, sobre una superficie plana e impermeable”. (AGENCIA ESTATAL DE METEOROLOGÍA - ESPAÑA, 2013)

Cuadro N° 2 - 2

Amazonia Norte: Precipitación Pluvial Anual de las Principales Ciudades. 2006 – 2010 (mm).

| Cuidad | Precipitación Pluvial (mm) | | | | | Precipitación Pluvial Acumulada (mm) |
|---------------------|----------------------------|-------|-------|-------|-------|--------------------------------------|
| | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | |
| Cobija | 1.920 | 1.727 | 1.813 | 3.514 | 2.565 | 11.539 |
| Guayaramerín | 1.519 | 2.089 | 1.721 | 1.904 | 1.606 | 8.839 |
| Riberalta | 1.819 | 1.874 | 1.957 | 1.620 | 1.870 | 9.140 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Instituto Nacional de Estadística.

La región amazónica norte de nuestro país es húmeda a lo largo del año, esto debido a las magnas precipitaciones que caen en el lugar, se estima que llega a caer entre 1.500 y



2.400 mm por año aunque existe años donde la precipitación supera este rango, las mayores precipitaciones se presentan a lo largo de Noviembre y Abril del siguiente año. Debido a su geografía y sus precipitaciones el lugar presenta grandes inundaciones estacionales, la gran cantidad de ríos que corren a través de la amazonia se desbordan año tras año en distintos lugares.

Recursos Hídricos

“Los recursos Hídricos es aquella parte del ciclo del agua que corre hacia los ríos y se infiltra a los acuíferos. Esto corresponde a la parte de la lluvia que no se evapora.”
(FAO, 2001)

La región amazónica norte está situada en la cuenca del Amazonas¹¹ que desemboca en el océano Atlántico, en esta región los ríos recolectores son el río Madera y el río Acre, el primero es el más importante no solo por su caudal y su navegabilidad sino por sus 250 ríos de un área cerca de 714.415 Km² que desembocan en él.

Según Montes de Oca en su libro “Enciclopedia Geográfica de Bolivia”, en el departamento de Pando se encuentra cuatro sub cuencas:

- **La sub cuenca del Acre**, cuenta con una superficie de 3.722 Km² con su principal río del mismo nombre que tiene una longitud aproximada de 125 Km que marca la frontera con el Brasil, recibe la afluencia del arroyo Bahía para luego dirigirse hacia el norte en territorio brasileño.
- **La sub cuenca Abuna**, cuenta con una superficie de 25.870 Km² y tiene sus nacientes en la provincia Nicolás Suarez y recibe como afluente el río Negro y el río Mamo – Manu para luego desembocar en el río Madera después de haber recorrido 375 Km.
- **La sub cuenca Orthon**, cuenta con una superficie de 22.640 Km², la particularidad del río Orthon es que nace de la unión de los ríos Tahuamanu y

¹¹ La Cuenca del Amazonas tiene una extensión de 8,14 Millones de Km², es la cuenca más grande del Mundo. “Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 2003”



Manuripi para luego desembocar en el río Beni, luego de haber recorrido 233 Km.

- **La sub cuenca Madre de Dios**, cuenta con una superficie de 52.795 Km² y a su ingreso al país divide los departamentos de Pando y La Paz cruzando las poblaciones de El Chive (Pando) y Puerto Heath (La Paz) y después de recorrer 483 Km desemboca en el río Beni.

El norte del departamento de La Paz forma parte de:

- **La sub cuenca Beni**, cuenta con 133.010 Km², nace en la localidad de Puerto Pando y recibe las aguas de los ríos Alto Beni y Kaka, luego de recorrer 1.178 Km desemboca en el río Madera. El río Beni comienza su recorrido en el Departamento de La Paz pero mayor trayectoria pasa por el departamento del mismo nombre y termina al este del departamento de Pando.

El departamento Beni es participe de las sub cuencas más importantes que son la sub cuenca Beni y:

- **La sub cuenca Mamore**, cuenta con 241.660 Km² y es la más importante del país, ya que cerca de sus 2.000 Km de longitud son navegables durante todo el año. El río Mamore nace de la confluencia de los ríos Chapare y Mamorecillo entre los departamentos de Cochabamba y Santa Cruz. Luego corre en el departamento de Beni y comparte 265 Km de frontera con el Brasil hasta confluir con el río Beni y así formar el río Madera.

Bosques y Suelos

“La amazonia norte es un lugar selvático con bosques húmedos tropicales de riqueza extractiva y recolectora”. (CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO¹², 2009)

¹² Constitución Política del Estado, capítulo VIII “Amazonia”, Art. 390.



En una publicación en el periódico “Sol de Pando”¹³, indica que la Amazonia Sudamericana cuenta 390.000 millones de árboles distribuidos en 16.000 especies.

Según Ibisch y Mérida (2003)¹⁴, y el SERNAP¹⁵ la amazonia norte cuenta con un aproximado de un 94 % de bosque en su mayoría intacto, 3% de barbecho y otro 3% de desmonte para la agricultura y ganadería. Si bien estas estimaciones fueron realizadas casi 11 años atrás, el SERNAP concuerda que la región tiene un grado de conservación excelente esto debido a los arboles de castaña y de la goma que requieren a los arboles de pie, además de la baja densidad poblacional que existe en el lugar.

En esta región los bosques húmedos tropicales presentan dos grandes formaciones vegetales sobre las regiones del departamento de Pando y la provincia Vaca Diez del departamento de Beni. Los bosques de tierra firme y el de llanuras aluviales. El primero se caracteriza por su gran tamaño, por tener la apariencia siempre verde y su alta densidad. El bosque de llanura aluvial son aquellos que crecen en zonas de fácil inundación ante crecidas eventuales de los ríos cercanos.

En la región norte del departamento de La Paz predomina el bosque de piedemonte¹⁶ ocupando aproximadamente el 50% del territorio¹⁷ seguido del bosque sub andino¹⁸ con un 30%, restando las demás unidades en proporciones mucho más pequeñas.

Toda esta vegetación es posible al ambiente húmedo de la toda la región amazónica norte, esto también implica el tipo de suelo que se caracteriza por una gran cantidad de arcilla arenosa, arcillas hemáticas y arena de grano fino de coloración rojiza.

¹³ Publicación basada en la revista “Science” de EEUU en 2013. Censo de árboles realizado en 10 años de investigación.

¹⁴ Biodiversidad. La Riqueza de Bolivia. IBISCH y MERIDA. 2003. Ministerio de Desarrollo Sostenible

¹⁵ Servicio Nacional de Áreas Protegidas.

¹⁶ Conjunto de Bosques altos desarrollados sobre llanuras con suave pendiente. NATURE SERVER. 2009.

¹⁷ Según Gobierno autónomo municipal de San Buenaventura, y estudios del SERNAP 2012

¹⁸ Bosques emergidos entre la cordillera oriental y las llanuras. NATURE SERVER. 2009.



2.2. DIAGNOSTICO SOCIO – CULTURAL

2.2.1. DIAGNOSTICO SOCIAL

Población

“La población es el conjunto de personas que lo forman caracterizado por su tamaño o volumen, por su composición de acuerdo a variables biológicas y sociales además por el asentamiento geográfico.” (MARTIN C. y CHEJ R., 2008)

El año 2012 el INE realizó el censo de población y vivienda a nivel nacional, si bien hasta la fecha no ha presentado los datos exactos de manera formal, este instituto estima que en la región amazónica norte existe aproximadamente 262.559 Habitantes¹⁹ con una densidad poblacional de 2,5 Hab./Km². Si en el año 2001 la población aproximada era de 157.848 Habitantes²⁰, realizando una comparación se puede ver que en los últimos 11 años la población de la región norte amazónica en general creció en un 66,3%.

Cuadro N° 2 - 3

Amazonia Boliviana: Población Principales Ciudades y Crecimiento Poblacional. 2001 – 2012.
(Hab.).

| Departamento o Localidad | Censo | | Crecimiento (%) |
|--------------------------------|----------------|----------------|--------------------|
| | 2001 (Hab.) | 2012 (Hab.) | |
| Dpto. Pando | 52.525 | 110.436 | 110,25 |
| Cobija | 22.324 | 46.267 | 107,25 |
| Riberalta | 64.511 | 89.003 | 37,97 |
| Guayaramerin | 33.095 | 41.775 | 26,23 |
| Ixiamas | 5.412 | 9.362 | 72,99 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Instituto Nacional de Estadística.

Como podemos observar en el Cuadro N° 2 – 3 el departamento de Pando registra el mayor crecimiento del norte amazónico, y no es solo de esta región sino de todo el país y es la segunda ciudad en población de la región amazónica norte. De la misma forma se ve en la ciudad capital Cobija, donde duplico su población en los últimos 11 años. Según una publicación en el periódico “El Deber” el año 2013, informa que el crecimiento de la población de Pando se debe en parte a las migraciones del interior del país, en

¹⁹ Estimación con base en datos preliminares presentados por el INE, censo de población y vivienda 2012.

²⁰ Estimación con base en datos del INE, censo población y vivienda 2001.



específico del occidente del país, ya que muchos ven al departamento como un “nuevo mundo” para buscar mejores ingresos. Por otra parte en el año 2009 el gobierno llevo a pobladores de “El Chapare” al departamento de Pando para dotarles tierras.

Aun así, Riberalta sigue siendo la ciudad epicentro poblacional de la región norte amazónica, con sus 89.003 habitantes supera ampliamente a una ciudad Capital de departamento como es Cobija.

Históricamente Riberalta fue la ciudad más poblada de la amazonia norte, esto debido a su ubicación en la amazonia, ya que la explotación de las riquezas del lugar como la goma en el siglo XIX hizo que los lugareños se vuelquen al bosque amazónico y Riberalta fue la localidad que proveía de alimentos a las barracas gomeras. Cuando fue la crisis de la goma en los años ochenta, la mayor parte de los pobladores migro a esta ciudad para establecerse definitivamente. (MONTERO y POVEDA, 2003)²¹

Una proporción menor de pobladores se asentaron en la ciudad de Cobija, por la producción de la castaña, ya que al ser una ciudad capital cuenta con las principales vías de acceso. A esto debemos sumar que se encuentra en frontera con el vecino país Brasil y al ser “Zona Franca” el comercio de importación es demasiado atractivo para comerciantes del occidente, por lo que se trasladan a la ciudad principalmente con el propósito de incursionar en el comercio o en la producción de castaña. Según la alcaldesa de Cobija Ana Lucia Reis, en una entrevista con el periódico “La Razón”, indica que las estimaciones dan cuenta que al menos el 70% de la población pandina²² son migrantes de otros departamentos, entre ellos La Paz y Oruro como los principales.

²¹ Investigación realizada para el Centro de Estudios para el Desarrollo Laboral y Agrario (CEDLA).

²² Entrevista publicada por el periódico “La Razón” en mayo de 2013.



Educación

(Datos Obtenidos en el INE Censo 2012, Ministerio de Educación y POA's municipales)

“La educación es la acción de desarrollar y perfeccionar las facultades intelectuales y morales del niño o del joven por medio de los preceptos, ejercicios y ejemplos.”

(REAL ACADEMIA DE LA LENGUA, 2001)

El año 2006 se lanzó el programa de alfabetización “Yo, Si Puedo”, con el objetivo de lograr que nuestro país sea declarado libre de analfabetismo. Este objetivo fue logrado a fines del año 2008 donde Bolivia fue declarado por la UNESCO²³ país libre de analfabetismo²⁴ con una tasa del 3,77%²⁵ de personas que no sabían leer ni escribir. Sin embargo los resultados del censo de población y vivienda 2012 indican que la tasa de alfabetismo²⁶ en Bolivia es 94,84%, es decir que las personas en nuestro país que no saben leer y escribir alcanza ahora el 5,16%.

Dentro del área de estudio, Cobija fue la primera región en declararse libre de analfabetismo para así llegar a todo el departamento de Pando a fines del año 2007. Sin embargo, pese a que Pando muestra la mayor tasa de alfabetismo, 97,69% (Censo 2012), también registra la menor tasa de asistencia escolar con un 80.26%, mostrando en 2013 un 7,10% de abandono escolar en un periodo educativo.

Respecto a Riberalta, Guayaramerin e Ixiamas según los respectivos Planes Operativos Anuales registran una tasa de alfabetismo de 97; 96,8 y 95% respectivamente.

Si bien la tasa de alfabetismo en la región amazónica norte es alta, no quiere decir que el grado de educación sea suficiente, ya que muchos de los pobladores del área rural dejan de asistir a la escuela por tener que ayudar con la economía de sus familias o porque es su área no cuentan con suficientes establecimientos de educación superior o son económicamente inaccesibles. Actualmente el departamento de Pando cuenta con 2

²³ Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

²⁴ La UNESCO declara libre de analfabetismo a un país cuando el 96% de su población saben leer y escribir.

²⁵ Dato presentado por el Ministerio de Educación en el año 2008.

²⁶ Alfabeto, es aquella persona que puede leer y escribir con comprensión un comunicado corto sobre su vida cotidiana. UNESCO. 1995.



universidades aprobadas por el Viceministerio de educación Superior, Riberalta con 3, Guayaramerin con 1 e Ixiamas solo cuenta con centros de estudio dependientes de la Universidad Mayor de San Andrés.

Si realizamos una comparación con el municipio de La Paz²⁷ que cuenta con 22 Universidades aprobadas se tiene un promedio de 34.755 Habitantes Paceños por Universidad. Sin embargo la región amazónica norte cuenta con 43.760 Habitantes Amazónicos por Universidad. La diferencia de aproximadamente 9.000 habitantes por universidad muestra que el estudio superior en Bolivia se centra en el poder económico del área geográfica, por lo que pobladores de las áreas rurales seguirán sin alcanzar el estudio superior si esta situación continúa.

Pobreza

(Datos Obtenidos en el INE 2011, Ministerio de Economía y Finanzas Publicas y POA's municipales)

“La pobreza se define como la carencia de recursos de un hogar o individuo para cubrir sus necesidades.” **(ORTIZ S. y MARCO R., 1998)**

“Se consideran pobres a aquellas personas, familias o grupos de personas a quienes la limitación de sus recursos culturales, materiales y sociales excluye del tipo de vida mínimo considerado aceptable en el estado miembro en el que residan.” **(CONSEJO EUROPEO, 1984)**

Según informes de la CEPAL²⁸ (2012) Bolivia dejó de ser el país más pobre de Sudamérica, disminuyendo el nivel de pobreza en poco más de 18 puntos desde el año 2001.

Para ese año el 63,12% de la población (5.206.393 habitantes) vivía en condiciones pobres²⁹ y 37,04% (3.054.884 habitantes) vivía en condiciones de extrema pobreza³⁰.

²⁷ Municipio de La Paz. Cuenta con 764.617 Habitantes según censo 2012.

²⁸ Comisión Económica Para América Latina y El Caribe. Institución de las Naciones Unidas.

²⁹ Según el Banco Mundial, Persona pobre es aquella que tiene para subsistir con al menos 2 Dólares diarios.

³⁰ Según el Banco Mundial, Persona en extrema pobreza es aquella que tiene para subsistir menos de 1 Dólar diario.

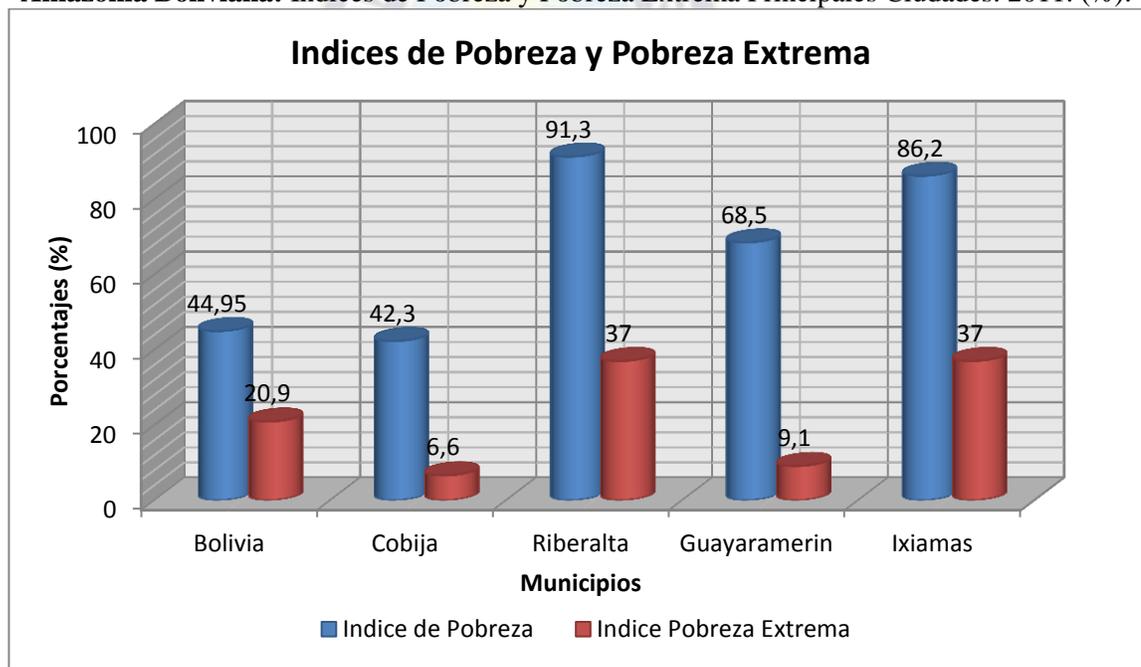


Diez años más tarde, el 2011, se mejoró esta situación contando con 44,95% en condiciones pobres y 27,05% en extrema pobreza.

Aunque se redujo el nivel de pobreza en nuestro país, Pando y Beni siguen ubicados entre los tres departamentos más pobres de Bolivia junto con Potosí. El 72,5% de los habitantes del departamento de Pando es pobre, y el 32,7% vive en pobreza extrema, donde Cobija y Porvenir muestran menor índices de pobreza extrema. En Beni por su parte 76,1% de la población es pobre y 27,3% es extremadamente pobre.

Gráfico N° 2 - 1

Amazonia Boliviana: Índices de Pobreza y Pobreza Extrema Principales Ciudades. 2011. (%).



Fuente: Elaboración con base en datos del Instituto Nacional de Estadística y Poes Municipales.

En el Gráfico N° 2 - 1 podemos ver que de los 4 municipios principales de la región amazónica norte, Riberalta e Ixiamas son los más pobres, con índices superiores a los promedios nacionales. Mostrando un índice de pobreza de 91,3 y 86,2% respectivamente.



Por otro lado el municipio de Cobija muestra el menor índice de pobreza y pobreza extrema, estando este último incluso por debajo del promedio Sudamericano³¹.

Población en Edad de Trabajar y Población Económicamente Activa

(Datos Obtenidos en el INE Censo 2012)

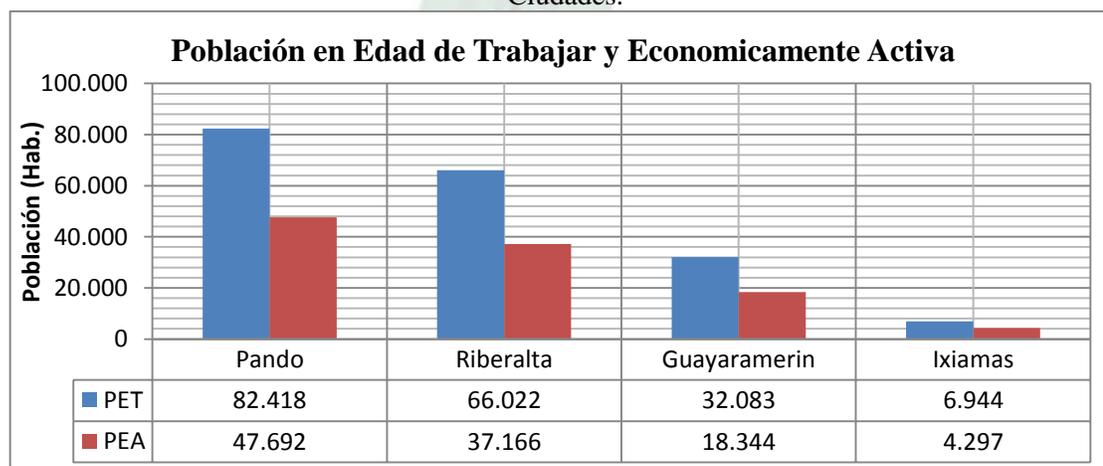
En Bolivia el INE toma como Población en Edad de Trabajar (PET) a todas aquellas personas que se encuentran en los rangos de 10 a 64 años de edad. En nuestro país el 78,81% de la población total, se encuentra en edad de trabajar.

Pando, es el departamento que cuenta con menor porcentaje de PET del país con el 74,63% de su población. A nivel de la región amazónica norte los municipios de Cobija y Guayaramerin cuentan con mayor porcentaje de PET con 76,78% y 76,80% respectivamente, luego se encuentran Riberalta e Ixiamas con 74,18% de PET para ambos casos.

Así, una vez establecida la cantidad de personas en edad de trabajar en la región amazónica norte, podemos entender de mejor manera la población económicamente activa.

Gráfico N° 2 - 2

Amazonia Norte: Población en Edad de Trabajar y Económicamente Activa Principales Ciudades.



Fuente: Elaboración con base en datos del Instituto Nacional de Estadística.

³¹ Según la CEPAL, el 11,5% de habitantes en Sudamérica vive en extrema pobreza.



“La población económicamente activa son todas aquellas personas de uno u otro sexo que proporcionan o pueden proporcionar la oferta de mano de obra necesaria para la producción de bienes y servicios durante un periodo de referencia determinado”.

(NACIONES UNIDAS, 2006)

Según el censo de población y vivienda del año 2012, en Bolivia existen 5.342.967 personas económicamente activas, es decir que el 53,28% de la población total del país deberían generar ingresos de una u otra manera ya sea formal o informal para que los 10.027.254 habitantes puedan tener siquiera las condiciones mínimas de sobrevivencia. El panorama es mejor que a principios de la década de los 2000, ya que en el año 2001 un 49,7% de la población total era PEA, es decir menos de la mitad de la población.

En la región amazónica norte, el municipio que cuenta con mayor PEA es Ríberalta con 37.166 personas, menos de la mitad de su población total representando el 41,75%. El municipio vecino, Guayaramerin, cuenta con 18.344 personas representando el 43,91% de su población.

En Ixiamas, existen 4.297 habitantes en PEA, representando el 45,9% de su población total, un porcentaje menor al promedio de su departamento que es La Paz³².

Por su parte el departamento de Pando en general cuenta con 47.692 personas como PEA, es decir que en comparación a su población total el 37,75% es económicamente activa. En la ciudad capital Cobija, existen 21.320 personas como PEA, es decir el 46,08% de su población total.

En conclusión, los principales municipios de la región amazónica norte cuentan con menos del total de su población como ofertantes de su mano de obra, ya sean ocupados o aspirantes pero menos de la mitad de la población son personas aptas para contar con un empleo remunerado.

³² La Paz, PET 2.181.056 Habitantes. PEA 1.359.114 Habitantes. INE, CENSO 2012.



Tasa de Desempleo

(Datos Obtenidos en el INE censo 2012, Ministerio de Economía y Finanzas Públicas)

“La tasa de desempleo mide la proporción de personas que buscan trabajo sin encontrarlo con respecto al total de personas que forman la fuerza laboral.” **(LARRAIN F., 2002)**

Bolivia, según el Ministerio de Economía y Finanzas Públicas, el año 2012 registro una tasa de desempleo de 3,2%, la menor tasa de toda Sudamérica, siendo para el gobierno nacional producto principalmente del apoyo que se le da a la producción a través del BDP³³, también a la millonaria inversión pública que se viene desarrollando en el país a lo largo de los últimos años.

El CEDLA³⁴ corrobora que la tasa de desempleo se en Bolivia se redujo, pero no le aplaude al gobierno nacional ya que esto se debió a un desplazamiento de la fuerza laboral a una inactividad forzosa o empleos ocultos. Además, afirma que la mayor parte de los empleados en Bolivia están en trabajo informales que dificulta una estimación exacta del desempleo.

En los municipios de la región amazónica norte también se disminuyó el índice de desempleo, en Ixiamas desde el año 2001 se redujo en poco más de 6 puntos llegando para el año 2012 a 1,02%. Sin duda una tasa muy atractiva, pero si vemos más a fondo nos damos cuenta que de las 4.253 personas ocupadas del municipio el 53,1% trabaja por cuenta propio, es ayudante o aprendiz sin remuneración o es trabajadora del hogar.

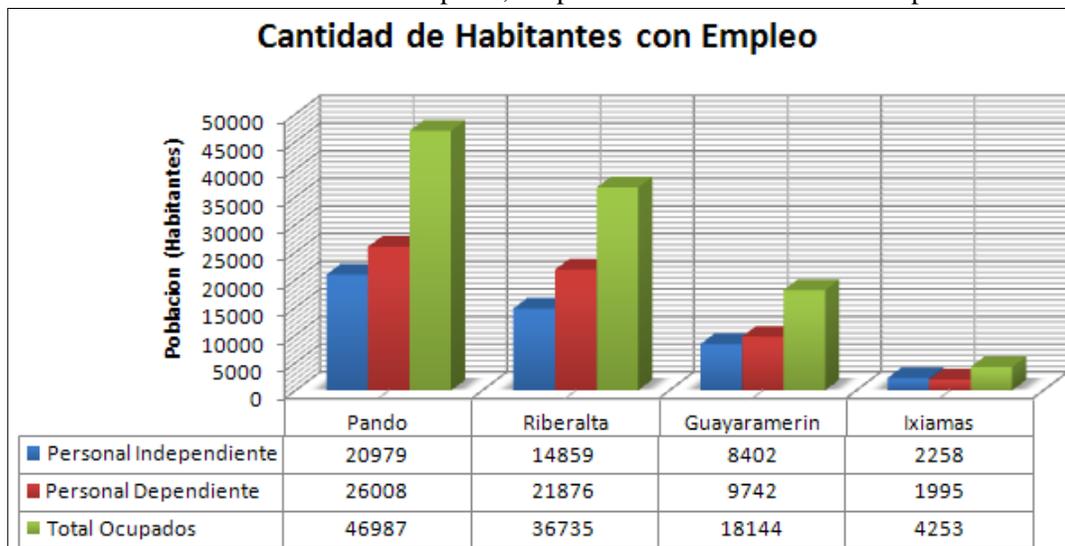
³³ Banco de Desarrollo Productivo. Creado para otorgar créditos a sectores productivos excluidos tradicionalmente. MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO. 2007.

³⁴ Centro de Estudios para el Desarrollo Laboral y Agrario, institución sin fines de lucro que genera y difunde conocimiento crítico sobre la problemática laboral. CEDLA. 2011.



Gráfico N° 2 - 3

Amazonia Norte: Habitantes con Empleos, Empleo Formal e informal. Principales Ciudades.



Fuente: Elaboración con base en datos del Instituto Nacional de Estadística.

Por otro lado, en Riberalta y Guayaramerin el descenso de la tasa de desempleo es aún mayor, mostrando para el 2001 un índice de 12,34 y 14,9% respectivamente y para el 2012 una tasa de desempleo de 1,16% en Riberalta y 1,09% en Guayaramerin. Un descenso de más de 10 puntos para ambos municipios, lo cual parece ser impresionante, pero es importante mencionar que en Riberalta 40,4% y Guayaramerin 46,3% de las personas ocupadas trabajan por cuenta propia, son ayudantes/aprendices sin remuneración o son trabajadoras del hogar

En el caso del departamento de Pando para el 2012 registro una tasa de desempleo del 1,48%, así también 44,6% de la población ocupada trabaja por cuenta propia.

En resumen en toda la región amazónica norte de Bolivia existen 46.498 habitantes que realizan trabajos de manera independiente, es ayudante o aprendiz o es trabajadora del hogar; ósea son trabajos informales que no cuentan con los beneficios sociales, aportes para su jubilación ni seguro de salud.



Demanda de Empleo

“La demanda de empleo es la solicitud de un puesto de trabajo que realiza un trabajador, desempleado o no, ante una oficina.” (MINISTERIO DE EMPLEO – ESPAÑA, 2011)

Para la identificación de la demanda de empleo en la región amazónica norte, supondremos que las personas ocupadas no están en busca de un nuevo trabajo, por lo que la formula la podemos plantear de la siguiente manera:

$$\text{Demanda de Trabajo} = \text{PEA} - \text{Ocupados}$$

Cuadro N° 2 - 4

Región Amazónica Norte: Población Económicamente Activa, Cesante y Demanda de Trabajo. 2012. (Hab.).

| Ciudad | PEA (Hab.) | Ocupados (Hab.) | Cesantes (Hab.) | Demanda de Trabajo (Hab.) |
|---------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| Pando | 47.692 | 46.987 | 473 | 705 |
| Riberalta | 37.166 | 36.735 | 322 | 431 |
| Guayaramerin | 18.344 | 18.144 | 163 | 200 |
| Ixiamas | 4.297 | 4.253 | 30 | 44 |
| TOTAL | 107.499 | 106.119 | 988 | 1.380 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Instituto Nacional de Estadística.

2.2.2. DIAGNOSTICO CULTURAL

Área Urbana en la Amazónica

“El área urbana, es el área habitada, es decir la ciudad misma más el área contigua edificada, con usos de suelos de naturaleza no agrícola y que, partiendo de un núcleo central, presenta continuidad física en todas direcciones hasta ser interrumpida, en forma notoria, por terreno de uso no urbano como bosques, sembradíos o cuerpos de agua.” (COSTA L., 1976)

La historia de las grandes urbes de la amazonia que son Cobija, Riberalta y Guayaramerin, nacen a raíz de las explotaciones de los recursos naturales como la “Quina” y la “Goma” en el siglo XIX y ahora la “Castaña y el Palmito”. La primera en



ser creada fue Riberalta³⁵ el 3 Febrero de 1894, históricamente fue el municipio con mayor población de la amazonia debido a que después de la crisis de la goma muchos pobladores originarios emergieron de la selva y se asentaron en Riberalta. Razón por la cual se presentó un crecimiento poblacional record, al cual según la ONU (2005)³⁶ no estaba preparado porque no contaba con los servicios básicos y no lograba ofertar fuentes de empleo. (NOACK W., 2001)³⁷

Cobija³⁸, fue creada el 9 de febrero de 1906 por el movimiento económico presentado en los años 30 del siglo XX con la llegada de las grandes elites de la goma y con ellos los productos comerciales y el dinero proveniente de Europa, lo cual exigía mayor comodidad y se instalaron los servicios básicos.

Guayaramerin³⁹ creada el 22 de septiembre de 1915, tuvo un crecimiento debido a sus cercanías a centros de comercio, la “Casa Suarez” en Cachuela Esperanza en un principio, luego Riberalta y ahora se centra en una relación con el vecino país de Brasil, Trinidad y demás poblaciones del departamento del Beni.

Relación Socio – Cultural

“La relación social se constituye cuando dos o más individuos empiezan a orientarse recíprocamente el uno hacia el otro.” (GALLINO L., 2005)

Sin bien los originarios de la amazonia norte hasta ahora se adentran en la selva para la extracción de la castaña y otros productos, los municipios poco a poco fueron tomando sus propios caminos para su crecimiento.

Cobija, por su parte al tener calidad de capital de departamento cuenta con mucho mayor ingreso proveniente del gobierno central y las inversiones públicas son mayores. Guayaramerin por su lado se centró en el comercio para surgir por su estrecha relación con el Brasil y poder adquisitivo que los brasileros cuentan.

³⁵ Riberalta, bautizada como “Barraca Colorada” por Edwin Heath en 1880.

³⁶ Informe de las Naciones Unidas para el Desarrollo Humano. (2005)

³⁷ Publicado en la Gaceta del norte. N° 38.

³⁸ Cobija, creada originalmente como “Puerto de Bahía”, y luego renombrada con actual nombre en honor al gran puerto Cobija en el dpto. perdido del Litoral.

³⁹ Guayaramerin, creada con ese nombre por su significado en tupi – guaraní como “Cachuela Chica”.



Riberalta, ciudad donde se asentaron la mayor cantidad de beneficiadoras de castaña. Se hace llamar así misma Capital de la Amazonia Boliviana. Se encuentra entre Beni y Pando, teniendo mayor relación económica, cultural y social con la segunda debido a que en época de zafra muchos pandinos migran para vender sus almendras y otros productos.

Migración a las Ciudades Nord amazónicas

“La migración, es el desplazamiento de personas desde su lugar de residencia habitual hacia otra donde se considere una mejora calidad de vida.” (CONAPO MÉXICO, 2009)

Desde la apertura de la carretera hacia el departamento de La Paz, miles y miles de pobladores del occidente se trasladaron para buscar nuevas oportunidades a las ciudades amazónicas, con ellos llevaron su cultura y su modo de vivir.

Riberalta tomo con desagrado esta migración discriminando a los pobladores del occidente, pero con el tiempo la situación cambio. Guayaramerin acepto rápidamente a los pobladores que aprovecharon la frontera con el Brasil para generar mayores ingresos a partir del comercio.

En Cobija, la migración es a tal grado que es evidente la gran pisada que tienen los occidentales. La alcaldesa H. Ana Lucia Reis, dice en una entrevista⁴⁰ con el periódico “La Razón”, que se estima que el 70% de la población cobijeña no son originarios de estas tierras. La situación comercial de Cobija es una gran oportunidad para los pobladores bolivianos en general, su frontera con el Brasil y con personas con mayor capacidad adquisitiva por su moneda⁴¹, el título de “Zona Franca Comercial” que exenta de tributos a las importaciones hicieron que los pobladores pandinos sean desplazados del centro comercial.

⁴⁰ Entrevista publicada por el periódico “La Razón”, en su suplemento “Economía”. (12-05-2013)

⁴¹ La moneda del Brasil es el “Real”. Cotizado en el comercio pandino como 2,80 Bs.



A pesar de que la aceptación de los pobladores occidentales no fue igual en las ciudades amazónicas, se puede evidenciar que si tienen influencia, ya que se celebran fiestas occidentales donde se ven danzas como “Tinkus”, “Morenada”, “Caporal”, etc.

2.3. DIAGNOSTICO ECONÓMICO PRODUCTIVO

2.3.1. DIAGNOSTICO ECONÓMICO

2.3.1.1. ECONOMÍA NACIONAL

Producto Interno Bruto por Actividad Económica

“El PIB por actividad económica es el valor agregado bruto que se genera en todas las unidades de producción residentes en los diferentes sectores o ramas de actividades económicas, además de los impuestos excepto las subvenciones.” (INE, 2013)

En este punto se analizará el crecimiento del País en todos los actores de la economía nacional en los últimos trimestres, ósea, si asumimos que todas las empresas ya sean privadas o públicas han producido para el crecimiento macroeconómico del país.

Cuadro N° 2 - 5

Bolivia: Producto Interno Bruto por Actividad Económica. 2013 – I y II Trimestre 2014

| Descripción | 2013 | I Tri. 2014 | II Tri. 2014 |
|--|-------------------|------------------|-------------------|
| PIB A PRECIOS DE MERCADO | 38.487.830 | 9.085.782 | 10.249.773 |
| Derechos De Importación, IVA, IT y Otros Impuestos Indirectos | 4.436.533 | 1.156.458 | 982.583 |
| PIB A PRECIOS BÁSICOS | 34.051.297 | 7.929.324 | 9.267.190 |
| Agricultura, Silvicultura, Caza Y Pesca | 4.632.643 | 1.122.610 | 1.512.970 |
| Petróleo Crudo Y Gas Natural | 2.745.544 | 693.591 | 698.590 |
| Minerales Metálicos Y No Metálicos | 2.036.780 | 496.721 | 527.166 |
| Industria Manufacturera | 6.331.776 | 1.385.717 | 1.689.573 |
| Electricidad, Gas Y Agua | 788.403 | 173.365 | 212.548 |
| Construcción | 1.461.990 | 199.185 | 315.200 |
| Comercio | 2.987.907 | 690.362 | 873.219 |
| Transporte Y Comunicaciones | 4.229.001 | 984.817 | 1.074.906 |
| Establecimientos Financieros, Seguros, Bienes Inmuebles Y Servicios A Las Empresas | 4.627.283 | 1.200.494 | 1.358.775 |
| Servicios De La Administración Pública | 3.610.502 | 849.970 | 886.634 |
| Otros Servicios | 599.469 | 132.494 | 117.608 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Instituto Nacional de Estadística.



Podemos ver en el Cuadro N° 2 - 5 que el sector que más aportó al PIB nacional, fue el de la “Industria Manufacturera” con un 18,6% en el último año y del 18,2% en el segundo trimestre del presente año, pero si hablamos de sectores extractivos como la Agricultura, Silvicultura⁴², Caza y Pesca, Petróleo Crudo y Gas Natural y los minerales, aportan al PIB nacional con un 27,6% en el año 2013 y un 29,6% en el segundo trimestre del año 2014.

Es decir, que en el 2013 y 2014, la economía del país nuevamente se basó en la extracción de materias primas y explotación de nuestros recursos naturales. El aporte que realizan los sectores de “Agricultura, Silvicultura, caza y pesca”, “Petróleo Crudo y Gas Natural” y “Minerales Metálicos y No Metálicos”, es un valor alto comparado con la “Industria Manufacturera⁴³” que es el sector que transforma las materias primas en diferentes artículos de consumo.

La tasa de crecimiento en los últimos siete años registra un 4,75% a.a.⁴⁴, si bien nuestro crecimiento es favorable, según el Ministerio de Economía y Finanzas Públicas y como se muestra en el Gráfico N° 2 – 5 nuestro último crecimiento es de 6,5% el más alto en los últimos 30 años de nuestra historia, nuestro país se basa principalmente en la explotación de la materia prima, superando esta actividad ampliamente a la industria manufacturera. (Ver Gráfico N° 2 - 4)

En el Cuadro N° A – 2 del Anexo “A”, se observa también que el sector que más ha crecido en los últimos 7 años es el de “Minerales Metálicos y No Metálicos” con el 43,83%, seguido por la “Construcción” con 42,37%. Aquí también se ve que la explotación de recursos naturales fue la base de estos últimos años.

⁴² La silvicultura, es la ciencia que promueve la práctica de crear, administrar, usar y conservar bosques y fuentes asociadas de manera sostenible para el beneficio humano. SOCIEDAD DE FORESTALES AMERICANOS. 2009

⁴³ La industria manufacturera, es la actividad que transforma una gran diversidad de materias primas en diferentes artículos para el consumo. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA – MÉXICO. 2009

⁴⁴ a.a.: Acumulativo Anual



Gráfico N° 2 - 4
Bolivia: Aporte al PIB nacional, 2006 - 2012 (%).



Fuente: Elaboración con base en el Cuadro N° A – 2 del Anexo “A”.

Producto Interno Bruto por Tipo de Gasto

“El PIB es el valor total de los bienes y servicios totales producidos dentro de los límites geográficos de la economía nacional en un determinado periodo.” (INE, 2013)

Analizando el PIB nacional por tipo de gasto, verificamos que el consumo final de los hogares bolivianos tiene un aporte al PIB del 70% en el último año y del 17,6% en el segundo trimestre del año 2014, es decir las personas están gastando más dinero para su consumo. Seguidamente las exportaciones representan el 32,8% de la economía nacional en el último año y fueron superados levemente por las importaciones.

Cuadro N° 2 - 6

Bolivia: Producto Interno Bruto por Tipo de Gasto. 2013 – I y II Trim. 2014.(Miles de Bs. 1990)

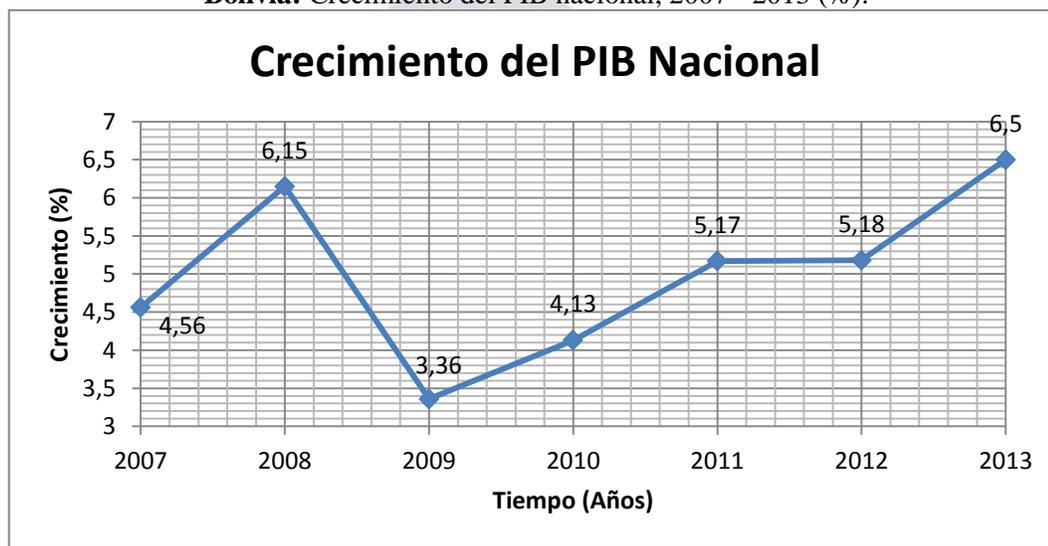
| DESCRIPCIÓN | 2013 | I Tri. 2014 | II Tri. 2014 |
|--|-------------------|------------------|-------------------|
| PIB A PRECIOS DE MERCADO | 38.487.830 | 9.085.872 | 10.249.773 |
| Gasto de Consumo Final de la Adm. Pública | 4.378.880 | 937.094 | 1.098.986 |
| Gasto de Consumo Final de los Hogares | 26.932.330 | 6.602.159 | 6.791.774 |
| Variación de Existencias | -88.637 | 114.577 | 152.422 |
| Formación Bruta de Capital Fijo | 7.869.834 | 1.678.930 | 1.872.434 |
| Exportaciones de Bienes y Servicios | 12.641.952 | 3.448.562 | 3.252.535 |
| Menos: Importaciones de Bienes y Servicios | 13.246.528 | 3.695.540 | 2.918.378 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Instituto Nacional de Estadística.



La inversión en activos fijos, ocupa el tercer lugar en el último año con el 20,4% de aporte al PIB nacional, pero según el INE (2012), esta inversión tuvo un crecimiento del 46,1% en los últimos seis años, el mayor Ítem que registro crecimiento al PIB según tipo de gasto.

Gráfico N° 2 - 5
Bolivia: Crecimiento del PIB nacional, 2007 - 2013 (%).



Fuente: Elaboración con base en el Cuadro N° A – 2 del Anexo “A”.

Estos datos concuerdan con la CEPAL, donde indica que el crecimiento económico de Bolivia se debió por el aumento del consumo interno, además por la venta de materia prima al exterior, especialmente Gas a Brasil y Argentina. **(REPORTE ANUAL CEPAL, 2013)**

Importaciones y Exportaciones

“La importación es la entrada en un territorio económico de bienes que se suman al conjunto de recursos materiales del país.” **(INE, 2013)**



“La exportación es la salida de mercancías del territorio nacional hacia una nación extranjera de bienes o servicios, para permanecer en ella de manera definitiva.”

(CASTRO A., 2008)

Las exportaciones en general son buenas para el país, sin embargo es importante que nuestros productos sean capaces de competir en el mundo globalizado manteniendo la calidad que exige el mercado, precios competitivos, capacidad de cumplir con el pedido y servicio post-venta para así incursionar en mercados extranjeros, ya que al hacerlo los ingresos se multiplican por las ventas especialmente a países del primer mundo donde su poder adquisitivo es mucho mayor que el nuestro.

Cuadro N° 2 - 7

Bolivia: Exportaciones, Importaciones y Balanza Comercial.2007-2012 (Miles de Bs. 1990)

| Descripción | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|-------------------------------------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|
| Exportaciones de Bienes y Servicios | 10.231.390 | 10.453.875 | 9.329.492 | 10.248.692 | 10.851.659 | 12.144.641 | 12.641.952 |
| Importaciones de Bienes y Servicios | 9.197.256 | 10.064.984 | 9.037.440 | 10.035.269 | 11.742.291 | 12.244.967 | 13.246.528 |
| Balanza Comercial | 1.034.134 | 388.891 | 292.052 | 213.423 | -890.632 | -100.326 | -604.576 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Instituto Nacional de Estadística.

Como se puede observar en el Gráfico N° 2 – 6, las exportaciones y las importaciones tienen un comportamiento similar, sin embargo con los datos del Cuadro N° 2 – 7 obtenemos que las importaciones tuvieron un crecimiento del 44% casi el doble que las exportaciones, que alcanzaron el 23,6%, presentando así un dato negativo de la balanza comercial.



Gráfico N° 2 - 6

Bolivia: Comportamiento de las Importaciones y Exportaciones, 2007 - 2012 (Miles de Bs 1990).



Fuente: Elaboración con base en datos del Cuadro N° 2 - 7.

Según el IBCE⁴⁵, en una publicación presentada en el periódico “La Jornada⁴⁶” y los datos presentados en el Cuadro N° 2 – 7, este dato negativo de la balanza comercial se debe a que las importaciones más elevadas que se registraron fueron en los ítems de “Suministros Industriales” y los “Bienes de Capital, piezas y accesorios”, esto significa que se está importando para la inversión de la industria en Bolivia.

Cuadro N° 2 - 8

Bolivia: Importaciones Según Grandes Categorías Económicas. 2011-2013 (Miles de USD)

| Grupos | 2011 | 2012 | 2013 |
|---|-----------|-----------|-----------|
| Alimentos y Bebidas | 569.550 | 566.760 | 641.263 |
| Suministros Industriales | 2.373.789 | 2.532.500 | 2.728.350 |
| Combustibles y Lubricantes | 1.063.218 | 1.233.052 | 1.214.577 |
| Bienes de Capital, Piezas y Accesorios | 1.681.845 | 1.791.290 | 2.209.296 |
| Equipos de Transporte, Piezas y Accesorios | 1.339.861 | 1.213.919 | 1.497.575 |
| Artículos de Consumo No Especificados en Otra Partida | 94.774 | 920.137 | 976.838 |
| Otros Productos | 4.614 | 15.444 | 7.367 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Instituto Boliviano de Comercio Exterior.

⁴⁵ IBCE, Instituto Boliviano de Comercio Exterior.

⁴⁶ Periódico “La Jornada”. Publicación realizada el 01/11/2013 en su sector de “Economía”.



Como se mencionó el país sigue vendiendo al mundo solo materia prima o con muy poca transformación. En el Cuadro N° 2 – 9 se muestra que las mayores exportaciones se registraron por la venta de “Petróleo, Gas Natural y Derivados” y “Minerales” representando en promedio los últimos tres años el 50,1% y el 31,5% respectivamente del total de las exportaciones del país, por este nivel de ingresos el gobierno nacional otorgo el título de “Sectores Estratégicos⁴⁷” para la economía boliviana.

Cuadro N° 2 - 9

Bolivia: Exportaciones Según Grandes Grupos de Productos. 2011-2013 (Miles de USD)

| Grupos | 2011 | 2012 | 2013 |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Petróleo, Gas y Derivados | 4.148.671 | 5.817.116 | 6.589.522 |
| Minerales | 3.423.139 | 3.706.952 | 3.038.242 |
| Soya y Derivados | 686.861 | 965.514 | 1.175.490 |
| Girasol y Derivados | 78.048 | 102.597 | 110.282 |
| Maderas y sus Manufacturas | 87.218 | 70.442 | 67.366 |
| Joyería | 53.009 | 68.638 | 123.446 |
| Cueros y Sus Manufacturas | 52.809 | 50.549 | 58.191 |
| Azúcar, Alcohol y Derivados | 33.845 | 57.820 | 140.876 |
| Confecciones Textiles | 41.330 | 39.442 | 30.198 |
| Otros Productos | 509.069 | 770.859 | 709.046 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Instituto Boliviano de Comercio Exterior.

Si analizamos las exportaciones que se registran en el IBCE, para 2012 dentro de los productos agrícolas que se exportaron, la “Nuez del Brasil” o “Castaña” registro mayor ingresos por ventas en el exterior que productos como “El Grano de Soya” y “La Quinoa”, llegando a 143.806 Miles de Dólares Americanos. Además de ubicarse en el puesto número 11 de todos los productos que el país exporta, detrás del “Gas Natural”, “La Minería” y los derivados de la soya como la “Torta de Soya” y el “Aceite de Soya”. A pesar de los inconvenientes del transporte en la región norte y del poco interés nacional en la “Castaña” este producto poco a poco se volvió en los productos más exportados por el país.

⁴⁷ Sectores Estratégicos de Bolivia: Hidrocarburos, Minería y Energía Eléctrica. Programa de Gobierno 2010-2015. Capítulo I: Bolivia Productiva. Pg. 15 – 31.



Inflación

“La inflación es el aumento sostenido y generalizado de los precios de los bienes y servicios de una economía a lo largo del tiempo.” (BANCO DE MÉXICO, 2011)

En Bolivia el Instituto Nacional de Estadística es la entidad encargada de presentar mes a mes los datos de inflación en el país, para esto es necesario calcular el Índice de Precios al Consumidor (IPC).

“El IPC es un indicador que mide las variaciones promedio de los precios de un determinado conjunto de bienes y servicios de consumo de la población de referencia. El IPC se calcula con la nueva base 2007 en las ciudades de Sucre, La Paz, Cochabamba, Santa Cruz, Potosí, Oruro, Tarija, Trinidad, Cobija y El Alto.” (INE, 2007)

Cuadro N° 2 - 10

Bolivia: Índice de Precios al Consumidor y Tasa de Inflación, 2013 (%)

| Mes | IPC | Tasa Inflación (%) | Mes | IPC | Tasa Inflación (%) |
|---------|--------|--------------------|------------|--------|--------------------|
| Enero | 140,05 | 0,66 | Julio | 143,10 | 0,61 |
| Febrero | 140,96 | 0,65 | Agosto | 145,02 | 1,34 |
| Marzo | 141,31 | 0,25 | Septiembre | 146,99 | 1,36 |
| Abril | 141,41 | 0,07 | Octubre | 148,07 | 0,73 |
| Mayo | 141,80 | 0,27 | Noviembre | 148,02 | -0,03 |
| Junio | 142,23 | 0,31 | Diciembre | 148,14 | 0,08 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Instituto Nacional de Estadística.

Bolivia cerró el año 2013 con una tasa de inflación del 6,48%, es la cuarta más alta de los países Sudamericanos, hasta el mes de junio la inflación no registró porcentajes mayores a la unidad. Según el Gráfico N° 2 – 7, los meses de agosto y septiembre muestran los puntos más altos de inflación debido a que los productos andinos sufrieron pérdidas por heladas.

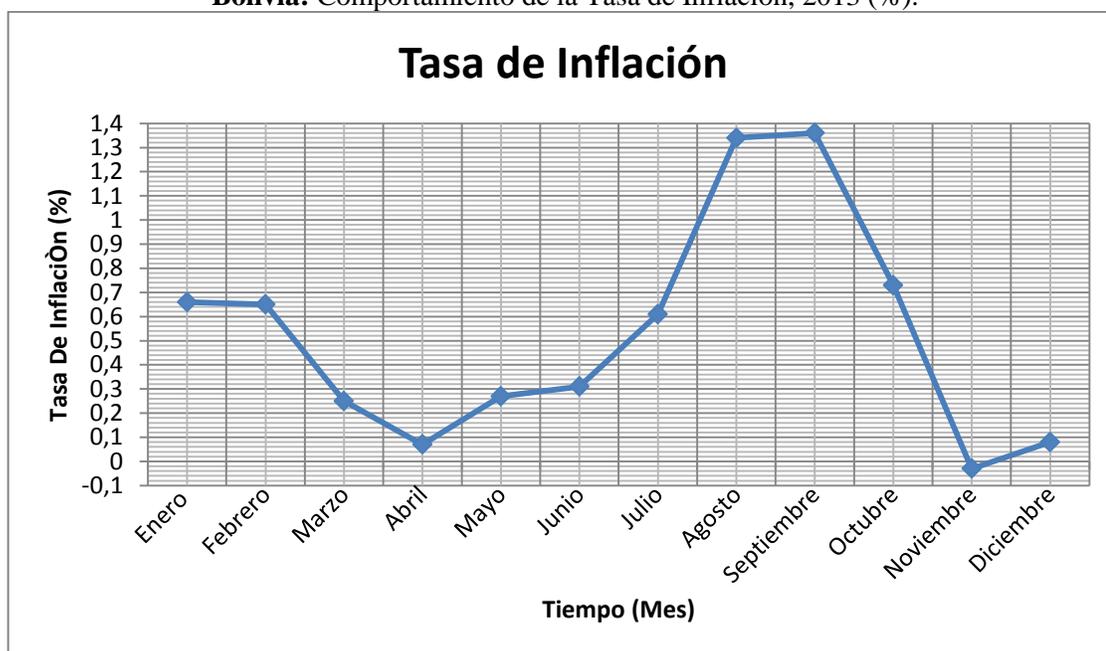
Sin embargo, el mes de Noviembre se registra un índice negativo de 0.03% dato llamado como “deflación⁴⁸”, esto debido a la recuperación de los productos que sufrieron

⁴⁸ La deflación, es la baja generalizada y prolongada (Mínimo dos semestres) del nivel de precios de bienes y servicios. FONDO MONETARIO INTERNACIONAL.



desabastecimiento. Todo esto declarado por el ministro de Economía y Finanzas Publicas, Luis Arce Catacora en una rueda de prensa⁴⁹.

Gráfico N° 2 - 7
Bolivia: Comportamiento de la Tasa de Inflación, 2013 (%).



Fuente: Elaboración con base en datos del Cuadro N° 2 – 10.

2.3.1.2. ECONOMÍA SECTORIAL

Matriz Insumo – Producto

“La matriz insumo – producto es un registro ordenado de las transacciones entre los sectores productivos orientadas a la satisfacción de bienes para la demanda final, así como de bienes intermedios que se compran y venden entre sí.” (INDEC⁵⁰, 1997)

“El objetivo más importante de la Matriz Insumo – Producto es examinar la interdependencia entre las ramas de actividad económica que conforman el aparato productivo”. (MARCONI S., 1999)

Para un mejor análisis se ubicara a la “Nuez del Brasil” o “Castaña” dentro del sector de “Agricultura, Silvicultura, Caza y Pesca”, debido a que se extrae directamente de la

⁴⁹ Publicación realizada en la página oficial del Ministerio de Economía y Finanzas Publicas. www.economiayfinanzas.gob.bo

⁵⁰ INDEC. Instituto Nacional de Estadística y Censos. República de Argentina. www.indec.mecon.ar



naturaleza en épocas de zafra. Luego al pasar por las empresas “Beneficiadoras” es donde la castaña pasa a pertenecer en el sector “Manufacturero” y ahí también es donde pertenecerá la industria del “Aceite de Castaña”.

En el Cuadro N° 2 – 11, podemos observar que el sector donde se realizan más transacciones intrasectoriales, 39,93%, es en la Industria Manufacturera, seguidos por el sector “Agricultura, Silvicultura, Caza y Pesca” donde se realizan 37,06% de compras dentro del mismo sector.

Es importante resaltar que el sector de la Industria Manufacturera cuenta con la mayor demanda en consumidores finales de todos los sectores con el 42,6% sin embargo, para poder cubrir la demanda intermedia y final del país se importa el 43,5% del total de productos ofertados.

Así también entre estos dos sectores se realizan las mayores transacciones intersectoriales, es decir los mayores clientes de las empresas del sector de la “Agricultura, Silvicultura, Caza y Pesca” se encuentran en el sector de la “Industria Manufacturera”, además este último sector cuenta también con la mayor demanda en consumidores finales de todos los sectores con el 42,6%.

Siguiendo la ruta del sector de la “Agricultura, Silvicultura, Caza y Pesca”, que es donde comienza la “Nuez del Brasil”, podemos ver qué pasa en grandes cantidades monetarias al sector de la “Industria Manufacturera”, este sector luego de transformar la materia prima depende de las transacciones intersectoriales que se realizan con el “Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones”, para que este último tenga mayor relación con el sector “Comercio”, para llegar definitivamente a los consumidores finales.



Cuadro N° 2 - 11
Bolivia: Matriz Insumo - Producto, 2006 (Millones de Bs 1.990)

| Total | Oferta | | Sector Productivo | Sector Compra | | | | | | | | | | | Demanda | | |
|----------|----------|----------|---|---------------|---------|---------|----------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|
| | Nacional | Import. | | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | Inter. | Final | Total |
| 6.552,5 | 5.382,1 | 1.170,5 | A. Agricultura, Silvicultura, Caza y Pesca | 673,3 | 1,9 | 13,6 | 3636,4 | 0,0 | 58,4 | 0,0 | 0,0 | 43,4 | 34,0 | 60,1 | 4.521,2 | 2.031,4 | 6.552,5 |
| 4.109,3 | 3.272,3 | 837,0 | B. Petróleo Crudo y Gas Natural | 0,0 | 135,2 | 0,0 | 797,7 | 42,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 975,7 | 3.133,6 | 4.109,3 |
| 1.490,1 | 1.377,3 | 112,8 | C. Minerales Metálicos y No Metálicos | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 375,9 | 0,0 | 99,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 476,3 | 1.013,8 | 1.490,1 |
| 25.692,7 | 14.508,4 | 11.184,3 | D. Industria Manufacturera | 596,9 | 456,6 | 241,8 | 3917,9 | 165,5 | 864,0 | 185,7 | 1552,0 | 913,1 | 997,8 | 481,3 | 10.372,5 | 15.320,1 | 25.692,7 |
| 966,8 | 899,2 | 67,7 | E. Electricidad Gas y Agua | 0,3 | 32,5 | 20,3 | 139,7 | 5,0 | 2,3 | 25,2 | 10,0 | 65,0 | 46,1 | 30,5 | 376,9 | 589,9 | 966,8 |
| 1.924,4 | 1.866,9 | 57,5 | F. Construcción | 0,0 | 0,7 | 0,3 | 3,4 | 7,6 | 0,0 | 2,8 | 1,1 | 53,9 | 3,6 | 1,5 | 74,8 | 1.849,6 | 1.924,4 |
| 0,0 | 3.731,8 | -3.731,8 | G. Comercio | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 6.294,9 | 5.459,0 | 835,9 | H. Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones | 188,6 | 473,7 | 41,2 | 614,4 | 42,5 | 42,3 | 1037,5 | 186,3 | 205,5 | 17,2 | 94,7 | 2.943,9 | 3.351,0 | 6.294,9 |
| 6.378,1 | 5.856,3 | 521,7 | I. Servicios Financieros, Seguros, Bienes Inmuebles y Servicios | 128,3 | 318,9 | 16,5 | 277,0 | 49,7 | 35,6 | 145,5 | 611,9 | 424,9 | 15,7 | 1068,6 | 3.092,6 | 3.285,5 | 6.378,1 |
| 2.317,4 | 2.016,2 | 301,2 | J. Restaurant, Hoteles y Servicios Domésticos | 0,0 | 18,5 | 4,0 | 48,7 | 0,0 | 1,1 | 38,9 | 89,6 | 24,7 | 0,0 | 57,7 | 283,1 | 2.034,3 | 2.317,4 |
| 3.343,9 | 3.323,1 | 20,8 | K. Servicios de la Adm. Pública | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 38,4 | 3.305,5 | 3.343,9 | |
| | | | Compras Intermedias | 1.588,4 | 1.438,0 | 337,6 | 9.811,1 | 313,1 | 1.103,1 | 1.435,6 | 2.450,9 | 1.730,5 | 1.114,3 | 1.832,8 | 23.155,3 | | |
| | | | Impuestos Indirectos | 783,8 | 379,0 | 214,8 | 970,5 | 121,1 | 157,8 | 474,4 | 621,5 | 852,4 | 186,3 | 307,9 | 5.069,4 | | |
| | | | Remuneraciones E. B. E.** | 1.041,7 | 503,7 | 285,5 | 1.289,9 | 160,9 | 209,8 | 630,5 | 826,0 | 1.133,0 | 247,7 | 409,3 | 6.738,0 | | |
| | | | Valor Agregado | 1.968,2 | 951,6 | 539,4 | 2.436,9 | 304,1 | 396,3 | 1.191,3 | 1.560,6 | 2.140,5 | 467,9 | 773,2 | 12.730,0 | | |
| | | | Valor bruto Producción | 3793,7 | 1834,3 | 1039,7 | 4697,3 | 586,1 | 763,9 | 2296,2 | 3008,1 | 4125,9 | 901,9 | 1490,4 | 24.537,4 | | |
| 59.070,2 | 47.692,7 | 11.377,5 | | 5.382,1 | 3.272,3 | 1.377,3 | 14.508,4 | 899,2 | 1.866,9 | 3.731,8 | 5.459,0 | 5.856,3 | 2.016,2 | 3.323,1 | 47.692,7 | 35.914,8 | 59.070,2 |

*Dato Margen de Comercialización: Resulta de la diferencia de lo que un comprador paga por la adquisición de una determinada cantidad de producto y lo que recibe cuando vende a otro la misma cantidad. (FAO, 1995)
**E. B. E.: Excedente Bruto de Explotación.

Fuente: Elaboración con base en datos del Instituto Nacional de Estadística.



Principales Variables de la Industria Manufacturera

“Se entiende por industria manufacturera a las actividades de las unidades que se dedican a la transformación física y química de materia prima, materiales, sustancias o componentes en productos químicos. Los productos transformados son materias primas y materiales procedentes de la ganadería, agricultura, silvicultura, caza, pesca, explotación de minas así como de otras actividades manufactureras.” (ONU, 2009)

El “Aceite de Castaña”, se encuentra dentro del sector de la “Industria Manufacturera”, según el código 1040 dentro de la clasificación CIIU⁵¹ correspondiente a la “Elaboración de Aceites y Grasas de Origen Vegetal y Animal”, comprendiendo actividades como la extracción de aceites de nueces y almendras.

Para esto inicialmente se revisaran datos de las principales variables de este sector de la economía nacional:

a) Número de Empresas e Impuestos Indirectos Netos.

En el año 2010, en Bolivia se registraba un total de 42.921 empresas en FUNDEMPRESA⁵², de los cuales el INE identificó⁵³ 557 empresas dentro del rubro de la “Industria Manufacturera” basado en la clasificación CIIU en su cuarta revisión.

Cuadro N° 2 - 12

Bolivia: Numero de Empresas e Impuestos Indirectos del sector Manufacturero

| Ciudad | N° Empresas (Cantidad) | Impuestos Indirectos (Miles de Bs) |
|--------------|---------------------------|---------------------------------------|
| Chuquisaca | 15 | 59.135 |
| La Paz | 157 | 1.585.008 |
| Cochabamba | 135 | 349.809 |
| Oruro | 15 | 14.672 |
| Potosí | 5 | 20.745 |
| Tarija | 21 | 79.737 |
| Santa Cruz | 187 | 1.105.305 |
| Beni | 19 | 12.336 |
| Pando | 3 | 119 |
| Total | 557 | 3.226.866 |

Fuente: Elaboración con base en datos de Instituto Nacional de Estadísticas.

⁵¹ Clasificación Industrial Internacional Uniforme. ONU. 2009. Cuarta Revisión.

⁵² FUNDEMPRESA. Fundación encargada de llevar los registros comerciales en Bolivia.

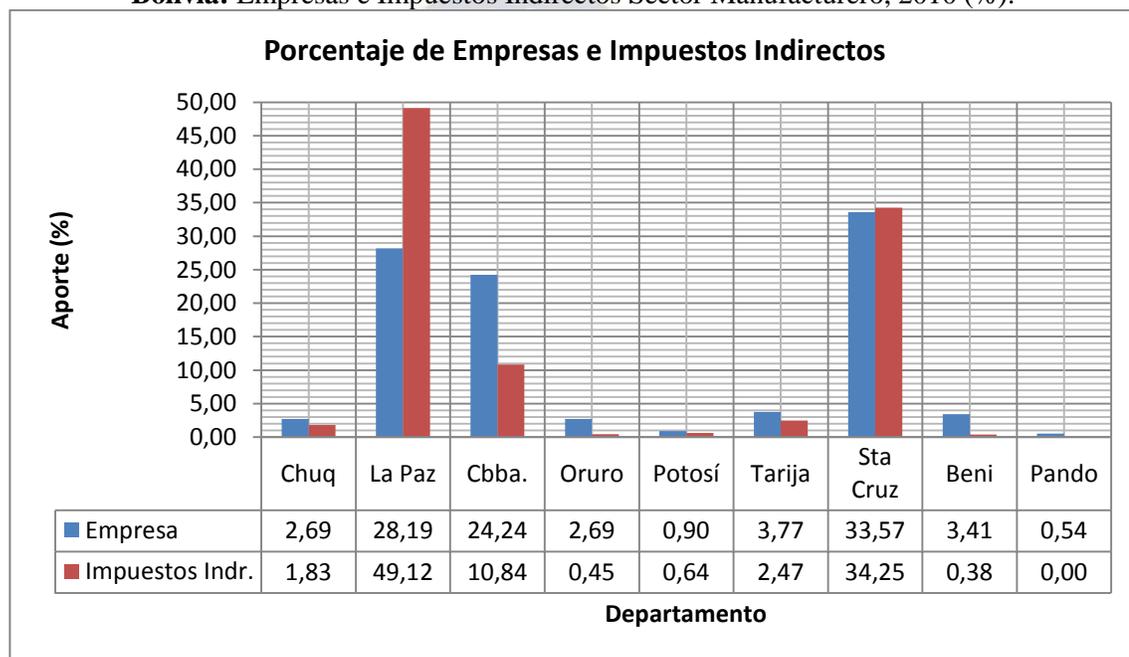
⁵³ INE. En su última publicación de estadísticas estructurales “Industria Manufacturera”. Publicado en Diciembre 2013



Observando el Cuadro N° 2 – 12, muestra que en el departamento de Santa Cruz se encuentran la mayor cantidad de empresas manufactureras con el 33,6%. Mientras que tan solo 3 empresas del total nacional funcionan en Pando, siendo el departamento con menor cantidad de empresas manufactureras.

Gráfico N° 2 - 8

Bolivia: Empresas e Impuestos Indirectos Sector Manufacturero, 2010 (%).



Fuente: Elaboración con base en datos del Cuadro N° 2 – 12.

En cuanto a los impuestos indirectos⁵⁴ recaudados por las empresas, La Paz es el departamento donde se percibe el 49,1% de los mismos, incluso con 30 empresas menos que en Santa Cruz. Sin embargo, en el departamento de Pando la recaudación es solo 0,004%, un porcentaje bajo en comparación al global del sector.

Dentro de la industria manufacturera, se encuentra el apartado “Elaboración de Aceites y Grasas de Origen Vegetal y Animal”, con 9 empresas en el territorio nacional, donde ocho de ellas se encuentran en el departamento de Santa Cruz y la restante en el departamento de Tarija.

⁵⁴ Impuestos Indirectos, son aquellos gravados al consumo de bienes y servicios. El con mayor referencia es el IVA. TEJADA L. 2014.



El Cuadro N° A – 3 del Anexo “A”, muestra también que la mayor cantidad de empresas se encuentra en el rubro “Elaboración de Productos Alimenticios” representando el 21,7%. Es decir que existen 13,4 veces más empresas dedicadas a la “Elaboración de Productos Alimenticios” que empresas dedicadas a la “Elaboración de Aceites y Grasas de Origen Vegetal y Animal”.

Respecto a los impuestos indirectos, la recaudación de las empresas dedicadas a la “Elaboración de Bebidas” representa el 41,4% mientras que el rubro de la “Elaboración de Aceites y Grasas de Origen vegetal y Animal” solo recauda 0,9% del total de impuestos indirectos del sector, pero aun así se encuentra en puesto 11 de los 24 rubros presentados.

En conclusión podemos notar que el eje troncal de la Industria Manufacturera se encuentra en Santa Cruz, La Paz y Cochabamba y los productos más consumidos a nivel nacional son de las empresas dedicadas a la Elaboración de Bebidas.

b) Consumo Intermedio y Valor Agregado

“El consumo intermedio, contabiliza los bienes y servicios que se consumen totalmente en el proceso de producción, para generar otros bienes y servicios.” (INEG⁵⁵ – MÉXICO, 2007)

“El valor agregado de un sector indica cual es el aporte directo de este al conjunto de la producción de un país.” (CONVENIO ANDRES BELLO, 2003)

Debido a que el sector de la “Industria Manufacturera” es donde se realiza las transformaciones a materias primas e insumos, es aquí donde los consumos intermedios son mayores en relación a otros sectores de la economía, llegando a consumir un poco más de 9,8 Mil Millones de Bs, siendo este mismo sector y el de la “Agricultura, silvicultura, Caza y Pesca” quienes proveen con materia prima e insumos para generar productos de consumo final.

⁵⁵ INEG. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. Encuesta Industrial Anual.



Cuadro N° 2 - 13

Bolivia: Valor Agregado y Consumo Intermedio. Según Departamento, 2010 (Miles de Bs)

| Departamento | Valor Agregado (Miles de Bs) | Consumo Intermedio (Miles de Bs) |
|---------------------|---|---|
| Chuquisaca | 398.594 | 433.628 |
| La Paz | 4.918.488 | 4.941.885 |
| Cochabamba | 2.648.536 | 3.714.165 |
| Oruro | 429.245 | 1.972.584 |
| Potosí | 70.656 | 40.234 |
| Tarija | 225.641 | 349.574 |
| Santa Cruz | 5.256.898 | 12.836.287 |
| Beni | 154.497 | 588.845 |
| Pando | 38.254 | 66.536 |
| TOTAL | 14.140.809 | 24.943.738 |

Fuente: Elaboración con base en datos de Instituto Nacional de Estadísticas.

Según los datos del Cuadro N° 2 – 13 podemos ver que Santa Cruz tiene un consumo intermedio del 51,46%, genera un valor agregado del 37,18% del total del país en el sector manufacturero. Se puede ver que de cada 2,4 Bs que se invierte en la compra de materia prima o insumos industriales se le añade 1 Bs de valor agregado en este último departamento.

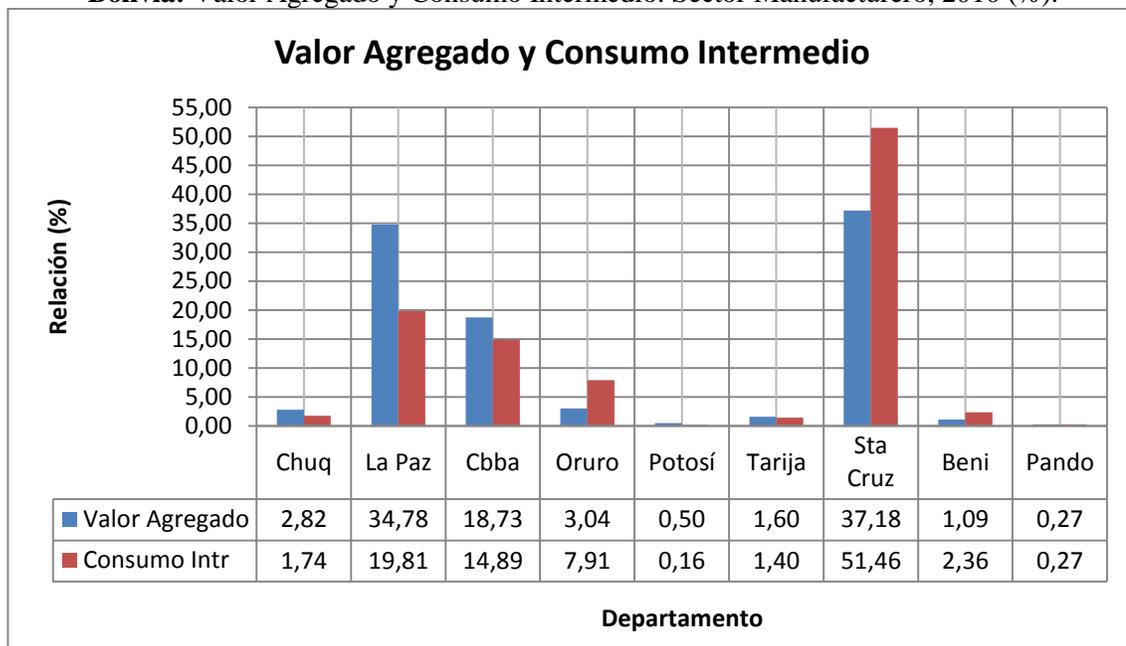
El departamento de Pando es la otra cara, ya que el valor agregado representan tan solo 0,27% del total nacional en el sector, así también el consumo intermedio es el segundo más bajo.

En general, se puede evidenciar que en departamentos que no pertenecen al eje troncal, el valor agregado que se aplica es casi nulo incluso para ventas intersectoriales no son atractivas dentro del sector manufacturero.



Gráfico N° 2 - 9

Bolivia: Valor Agregado y Consumo Intermedio. Sector Manufacturero, 2010 (%).



Fuente: Elaboración con base en datos del Cuadro N° 2 – 13.

Como se puede ver en el Cuadro N° 2 – 11 (Matriz Insumo – Producto), la “Industria Manufacturera” es el sector donde mayor valor agregado se percibe para el país con 4,7 Mil Millones de Bs, es el sector donde más se transforman las materias primas y productos intermedios, y es de suponerse que sea este sector con mayor valor agregado ya que es donde se obtienen productos de consumo final.

La “Elaboración de Aceites y Grasas de Origen Vegetal y Animal”, también es un rubro importante dentro del sector manufacturero, ya que se encuentra dentro de los cuatro primeros en añadir valor agregado, y es el segundo que más compras intermedias realiza, esto a pesar de las pocas empresas que cuenta el país para elaboración de productos de este tipo.

Es así que en el Cuadro N° A – 4 del Anexo “A” se puede ver que los rubros estratégicos⁵⁶ para el gobierno nacional no son representativos en valores agregados, los grandes ingresos de estos productos que se registra es por venta de materia prima o con

⁵⁶ Sectores Estratégicos de Bolivia: Hidrocarburos, Minería y Energía Eléctrica. Programa de Gobierno 2010-2015. Capítulo I: Bolivia Productiva. Pg. 15 – 31.



un valor agregado nulo poco representativo para el global de la economía nacional, y lo peor es que estos productos son recursos no renovables en la naturaleza.

La fabricación de productos elaborados de metal es el 1% del valor agregado que se genera en todo el sector manufacturero, y productos de refinación de petróleo representa el 7,8%, son datos bajos, frente a productos alimenticios, elaboración de bebidas e incluso a la elaboración de aceites en el país con el 23,4%, 15,5% y 9,3% respectivamente.

c) Ventas Internas y Externas

Debido a que vivimos en un mundo globalizado las ventas pueden realizarse en el mercado interno o externo dependiendo de la capacidad de producción del sector, además de otros factores que harán que una empresa está preparada a las grandes competencias.

Para analizar estas variables, el instituto nacional de estadística en su encuesta anual⁵⁷ recabo datos de aquellas empresas que tienen ingresos mayores a tres millones de bolivianos anuales y estén legalmente establecidas en el registro de comercio de Bolivia. Como se puede ver en el Cuadro N 2 – 14 el 73,7% de las ventas realizadas por la “industria Manufacturera” son hechas en nuestro país. De estas ventas Santa Cruz es el departamento que más ingresos percibe, pues el 43,5% de las ventas internas son realizadas por empresas que se encuentran situadas en este departamento. Nuevamente el eje troncal del país concentra los mayores ingresos de las ventas internas, pues en conjunto el 93,1% de las ventas totales son llevadas a cabo por esta región.

⁵⁷ Estadísticas Estructurales de la Industria Manufacturera. 2010. Documento presentado por el INE en Diciembre 2013.



Cuadro N° 2 - 14

Bolivia: Ventas Internas y Externas. Según Departamento, 2010 (Miles de Bs)

| Departamento | Ventas Internas (Miles de Bs) | Ventas Externas (Miles de Bs) | Ventas Totales (Miles de Bs) |
|--------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| Chuquisaca | 760.504 | 26.961 | 787.465 |
| La Paz | 8.282.180 | 1.217.035 | 9.499.215 |
| Cochabamba | 5.547.239 | 647.452 | 6.194.691 |
| Oruro | 329.713 | 2.069.123 | 2.398.836 |
| Potosí | 111.418 | 0 | 111.418 |
| Tarija | 521.195 | 31.473 | 552.668 |
| Santa Cruz | 12.165.056 | 5.341.222 | 17.506.278 |
| Beni | 211.647 | 517.386 | 729.033 |
| Pando | 1.461 | 91.506 | 92.967 |
| Total | 27.930.413 | 9.942.158 | 37.872.571 |

Fuente: Elaboración con base en datos de Instituto Nacional de Estadísticas.

Pando, es el departamento que menos ventas tiene, solo se lleva el 0,25% de las ventas totales realizadas dentro del sector, pero un dato que debe ser tomado en cuenta es que del total producido en el departamento, el 98,4% las vende en el exterior, es decir las pocas empresas manufactureras que existen en Pando se encuentran compitiendo fuera de nuestras fronteras.

Si analizamos estas variables por actividad dentro de la “Industria Manufacturera” mostrados en el Cuadro N° A – 5 del Anexo “A”, podemos ver la “Elaboración de Productos Alimenticios” se encuentran las empresas que más ingresos por ventas perciben, el 24,1% del total del sector, sus ventas son prácticamente locales, el 82,6% de esas ventas son transadas en el país y el restante llevadas al extranjero, es decir son escasos los productos alimenticios que se pueden encontrar fuera de nuestras fronteras con la leyenda “*Hecho en Bolivia*”.

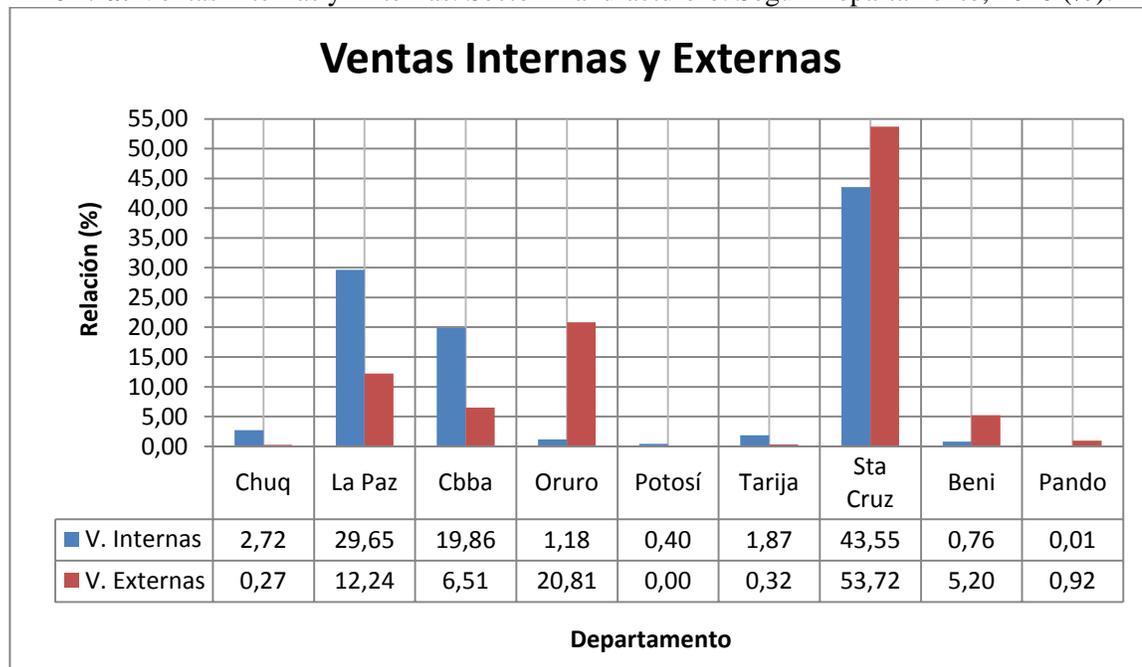
Por su parte, la “Elaboración de Aceites y Grasas de Origen Vegetal y Animal”, es la segunda actividad que concentra las ventas totales del sector manufacturero. Con 14,1%, este rubro centra sus ventas fuera de nuestro país ya que de este último dato, el 81,9% de las ventas son negociadas en países extranjeros, es un dato interesante, ya que como se vio antes, solo existen 9 empresas en el país dedicadas a la extracción de aceite. Según



datos del IBCE⁵⁸ se está exportando aceite en bruto, es decir no apto para su consumo directo, y el aceite refinado es el que más se está vendiendo dentro del país.

Gráfico N° 2 - 10

Bolivia: Ventas Internas y Externas. Sector Manufacturero. Según Departamento, 2010 (%).



Fuente: Elaboración con base en datos del Cuadro N° 2 – 14.

En promedio cada empresa registra ingresos aproximadamente de 593.468 Miles de Bs en ventas totales, si este último dato lo dividimos entre el tipo de cambio oficial⁵⁹ sería 85,3 Millones de Dólares Americanos que en promedio percibirían por ventas brutas las empresas dedicadas a la “Elaboración de Aceites de Origen Vegetal y Animal.”

En síntesis, el sector de la “Industria Manufacturera” es bastante atractivo dentro de la economía nacional, debido a que como vimos en la Matriz Insumo – Producto, son los bienes que más se transan con este y otros sectores de la economía, además en ese mismo cuadro se puede observar que son los productos que más demanda intermedia y final tienen dentro del país.

⁵⁸ Estadísticas de Importaciones y Exportaciones de Bolivia. <<www.ibce.org.bo>>

⁵⁹ Tipo de Cambio Oficial a Dólares Americanos es de 6,96 Bs. Banco Central de Bolivia.



El nivel de ventas también es atractivo para empresas de este rubro, ya que solo existen 557 empresas⁶⁰ en este sector de las 42.921 registradas en FUNDEMPRESA, es decir que cada empresa en promedio genera ventas de 9,8 Millones de Dólares Americanos.

El punto negativo es que en el país se está dando un valor agregado bajo o casi nulo en algunos casos a los productos ya sea a materias primas o insumos, y son estos que se exportan, es por esta razón que el sector manufacturero no es un sector estratégico en el país, ya que los hidrocarburos y los minerales registran mayores ingresos por ventas al extranjero. Grave error de este último ya que son recursos no renovables y que en cualquier momento la producción será baja en un futuro. En cambio los productos elaborados y manufacturados evolucionarán a lo largo del tiempo satisfaciendo nuevas necesidades y descubriendo nuevos mercados, y si en el país nos quedamos estancados, pues cuando tengamos que salir a competir con otros países nuestras ofertas de productos manufacturados estarán obsoletas, si es que ya no lo están.

2.3.1.3. ECONOMÍA REGIONAL

Producto Interno Bruto Per Cápita Departamental

“El PIB Per Cápita es el producto interno bruto de un país, dividido por la población a mitad de año.” (BANCO MUNDIAL, 2014)

De los nueve departamentos, Pando y Beni son los que menos aportan al PIB nacional en los últimos años, no fue la excepción en el año 2013 que ambos tuvieron aportes al PIB nacional de 0,88% y 3,20% respectivamente.

Entre estos dos departamentos, Pando está rezagado en la economía nacional, aun así su crecimiento económico es interesante. Para el año 2007 el departamento registro un crecimiento económico del 11,68% donde el sector de la “Construcción” fue que más creció en ese entonces. A partir de ese año no se volvió a registrar un crecimiento de tal magnitud, para el año 2012 Pando registro un crecimiento del 3,35%, donde muestra que su economía se basa principalmente en la “Agricultura, Silvicultura, Caza y Pesca”,

⁶⁰ Identificadas por el INE (2010), y presentadas en su documento.: “Estadísticas Estructurales de la Industria Manufacturera”

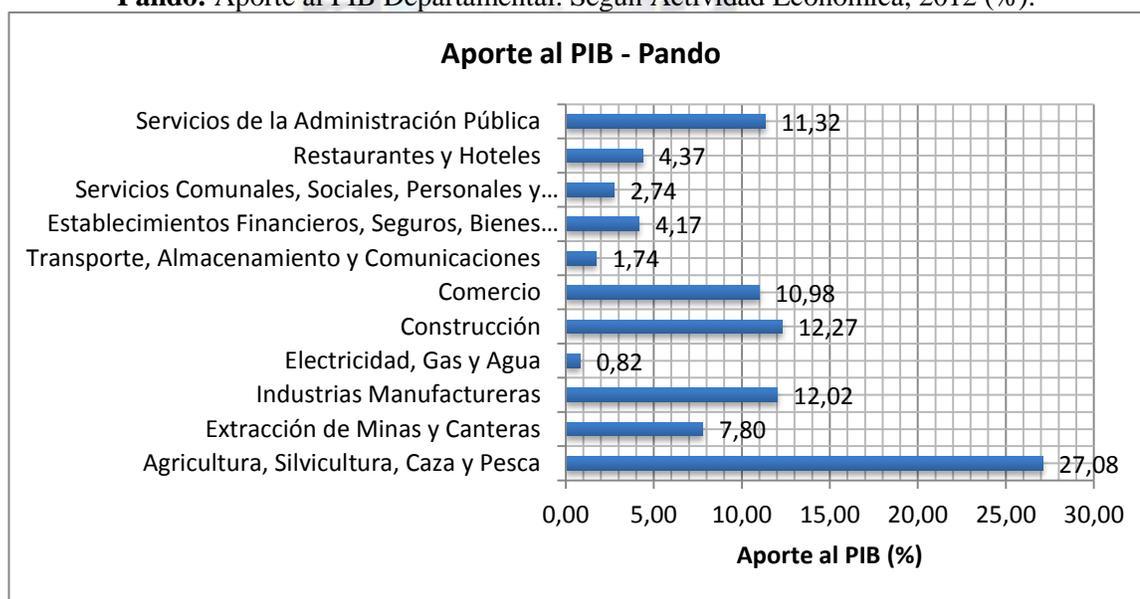


teniendo como segundo y tercer actividades de importancia a la “Construcción” e “Industrias Manufactureras” respectivamente.

El “Comercio” es otra actividad importante en el departamento, para el año 2012 aportó el 11% al PIB departamental, esto es notorio cuando se visita la ciudad de Cobija, ya que se puede ver en el centro un movimiento comercial constante durante todo los días y los fines de semana es aún mayor, cientos de ciudadanos brasileiros y poco menos los bolivianos se trasladan a ese lugar a realizar sus compras. Al sur se encuentran los mercados que abastecen a la ciudad de productos de la canasta familiar, donde se encuentran las personas que trasladan sus cosechas para ofrecerlas a la población cobijeña y brasilera también.

Gráfico N° 2 - 11

Pando: Aporte al PIB Departamental. Según Actividad Económica, 2012 (%).



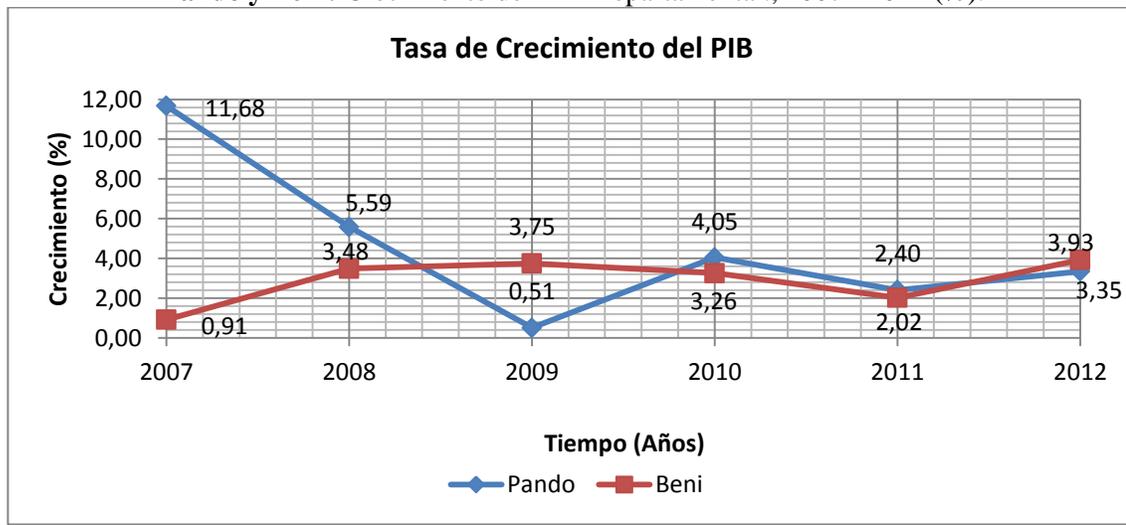
Fuente: Elaboración con base en el Cuadro N° 2 – 15.

Si bien el “Comercio” es de importancia en el departamento, no ha presentado un crecimiento importante desde el año 2006, sin embargo la “Construcción” es la actividad económica que alcanzado un crecimiento del 25,2% a.a., esto puede ir acompañado al



crecimiento poblacional que se tiene en el departamento donde se necesitan más viviendas, mayores escuelas y la apertura de más calles.

Gráfico N° 2 - 12
Pando y Beni: Crecimiento del PIB Departamental., 2007 - 2012 (%).



Fuente: Elaboración con base en el Cuadro N° 2 – 15 y Cuadro N° 2 - 16.

Cuadro N° 2 - 15
Pando: Producto Interno Bruto. Según Actividad Económica, 2006 -2012 (Miles de Bs)

| Descripción | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Producto Interno Bruto (precios mercado) | 253.954 | 283.619 | 299.460 | 300.977 | 313.154 | 320.673 | 331.408 |
| Derechos s/Importaciones, IVA, IT y otros Imp. Indirectos | 9.733 | 11.190 | 12.527 | 7.893 | 10.258 | 13.076 | 15.607 |
| Producto Interno Bruto (a precios básicos) | 244.221 | 272.430 | 286.933 | 293.084 | 302.896 | 307.596 | 315.801 |
| Agricultura, Silvicultura, Caza y Pesca | 73.549 | 78.370 | 79.555 | 83.330 | 86.728 | 87.797 | 89.739 |
| Extracción de Minas y Canteras | 19.936 | 20.439 | 26.204 | 26.654 | 27.127 | 26.306 | 25.849 |
| Industrias Manufactureras | 35.697 | 36.379 | 37.651 | 38.074 | 39.087 | 39.415 | 39.821 |
| Electricidad, Gas y Agua | 2.081 | 2.169 | 2.244 | 2.324 | 2.459 | 2.568 | 2.711 |
| Construcción | 10.554 | 29.542 | 32.042 | 35.087 | 36.454 | 37.640 | 40.660 |
| Comercio | 31.188 | 31.674 | 33.419 | 34.530 | 35.469 | 36.136 | 36.384 |
| Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones | 5.090 | 5.070 | 5.015 | 5.202 | 5.390 | 5.532 | 5.781 |
| Establecimientos Financieros, Seguros, Bienes Inmuebles y Servicios Prestados a las Empresas | 10.278 | 10.579 | 11.568 | 11.850 | 12.281 | 12.618 | 13.807 |
| Servicios Comunales, Sociales, Personales y Domésticos | 7.826 | 7.878 | 8.252 | 8.520 | 8.774 | 8.841 | 9.067 |
| Restaurantes y Hoteles | 12.679 | 13.051 | 13.170 | 13.501 | 13.911 | 14.095 | 14.472 |
| Servicios de la Administración Pública | 35.342 | 37.279 | 37.814 | 34.012 | 35.216 | 36.647 | 37.510 |

Fuente: Elaboración con base en datos de Instituto Nacional de Estadísticas.



Cuadro N° 2 - 16

Beni: Producto Interno Bruto. Según Actividad Económica, 2006 -2012 (Miles de Bs)

| Descripción | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|--|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Producto Interno Bruto (precios mercado) | 1.006.745 | 1.015.942 | 1.051.316 | 1.090.769 | 1.126.348 | 1.149.117 | 1.194.251 |
| Derechos s/Importaciones, IVA, IT y otros Imp. Indirectos | 17.572 | 18.398 | 19.302 | 17.885 | 18.694 | 19.472 | 21.376 |
| Producto Interno Bruto (a precios básicos) | 989.173 | 997.544 | 1.032.014 | 1.072.884 | 1.107.653 | 1.129.645 | 1.172.875 |
| Agricultura, Silvicultura, Caza y Pesca | 398.950 | 391.369 | 393.253 | 410.225 | 420.118 | 424.171 | 449.938 |
| Extracción de Minas y Canteras | 15.687 | 16.089 | 23.229 | 23.313 | 23.125 | 22.654 | 21.980 |
| Industrias Manufactureras | 163.383 | 169.179 | 176.724 | 182.573 | 191.198 | 196.774 | 203.350 |
| Electricidad, Gas y Agua | 8.707 | 8.957 | 9.264 | 9.709 | 10.184 | 10.742 | 11.395 |
| Construcción | 36.247 | 36.693 | 40.808 | 45.252 | 47.744 | 49.791 | 53.785 |
| Comercio | 107.334 | 108.240 | 114.566 | 118.669 | 122.080 | 124.436 | 127.133 |
| Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones | 44.354 | 45.306 | 46.176 | 48.157 | 50.060 | 51.855 | 54.145 |
| Establecimientos Financieros, Seguros, Bienes Inmuebles y Servicios Prestados a las Empresas | 76.719 | 81.562 | 85.927 | 88.855 | 92.001 | 94.974 | 104.309 |
| Servicios Comunales, Sociales, Personales y Domésticos | 30.171 | 30.378 | 31.870 | 32.851 | 33.818 | 34.289 | 35.426 |
| Restaurantes y Hoteles | 25.207 | 25.627 | 26.246 | 26.995 | 27.597 | 28.026 | 28.889 |
| Servicios de la Administración Pública | 82.413 | 84.145 | 83.951 | 86.285 | 89.729 | 91.933 | 82.526 |

Fuente: Elaboración con base en datos de Instituto Nacional de Estadísticas.

Hoy en día Pando y principalmente la ciudad de Cobija están rumbo a equipararse con las grandes ciudades del país, su más grande desventaja es el aislamiento en el que se encuentra el departamento.

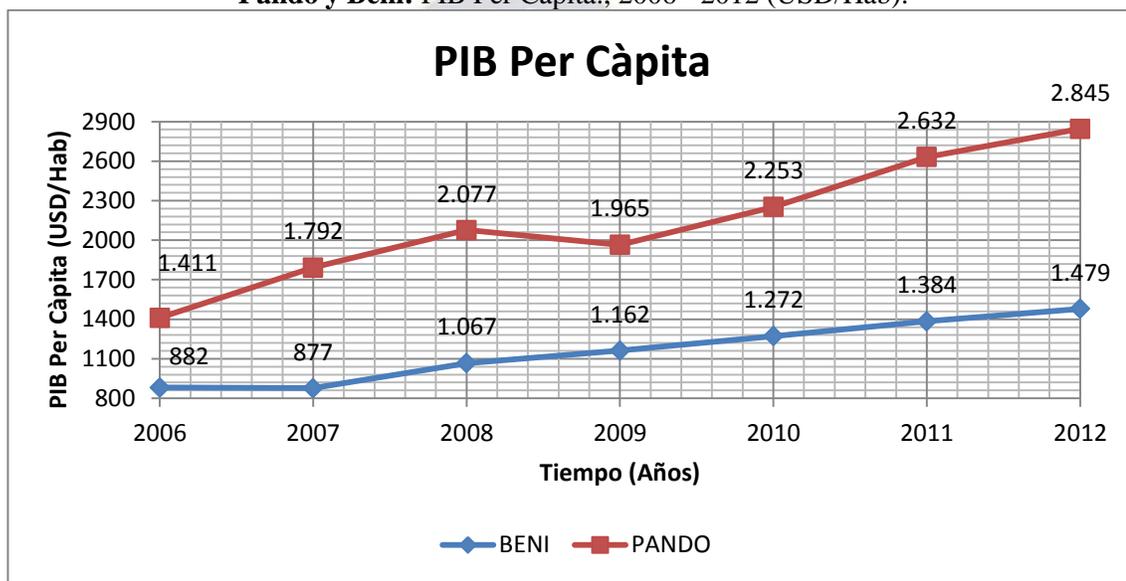
Por su parte el Departamento del Beni cuenta con mayor extensión territorial y mayor cantidad de habitantes, y existe mayor producción en sus actividades económicas, el PIB del departamento es 3,6 veces más que el PIB del departamento de Pando. De igual forma su economía se basa en la “Agricultura, Silvicultura, Caza y Pesca” con el 36,7%, seguido de la “Industria Manufacturera” y el “Comercio” con 17% y 10,7% respectivamente.

Se puede ver que tanto el departamento del Beni como Pando tienen una economía parecida, con la única diferencia que la “Construcción” en el Beni no es relevante como lo es en el departamento de Pando.



Tomando en cuenta además la cantidad de habitantes que existen en los departamentos, Pando es el tercer con el PIB Per Cápita más alto del país, para finales de 2012 registro un PIB Per Cápita de 2.845 Dólares Americanos por Habitante, simplemente por debajo de Tarija y Oruro⁶¹ e incluso 14,7% más que el PIB Per Cápita nacional.

Gráfico N° 2 - 13
Pando y Beni: PIB Per Cápita., 2006 - 2012 (USD/Hab).



Fuente: Elaboración con base en datos de Instituto Nacional de Estadísticas.

Con su economía a base de extraer recursos naturales del bosque amazónico, Pando ha superado el PIB Per Cápita de los departamentos del eje troncal, y si comparamos con su vecino el departamento del Beni, los datos son aún más distantes. El PIB Per Cápita de Pando es 92,3% más que el PIB Per Cápita del departamento del Beni y no solo eso, desde el año 2006 Pando ha tenido un crecimiento económico promedio anual acumulativo del 4,5%, sin en cambio el Beni su crecimiento desde el mismo año es de 2,9% a.a. Entonces Pando llega a ser el centro económico de la región norte amazónica, esto por su título de departamento, frente a la provincia Vaca Diez del departamento del Beni y el municipio de Ixiamá, de este último su condición económica es mucho más

⁶¹ PIB Per Cápita Tarija: 6.649 USD/Hab. PIB Per Cápita Oruro: 2.952 USD/Hab.



baja debido a que está relacionado más con sus vecinos los departamentos Beni y Pando que con su misma capital, La Paz.

Actividades Extractivistas

“Se entiende a las actividades extractivistas a aquella remoción de los recursos naturales tanto como productos forestales y productos forestales no maderables.” (STOIAN D., 2005)

La economía extractivista de la región norte amazónica, data desde épocas de la colonia española, cuando se extraía la cascarilla de la quina⁶² en las planicies de la región del Beni, este auge termino para los años 1900 (PARDO N., 1951). Mientras la quina se dejaba de exportar⁶³, en el mundo la demanda de la goma de los arboles amazónicos crecía drásticamente que todos los trabajadores de la quina se volcaron definitivamente bosque adentro para extraer la goma de los árboles de siringa (BALLIVIAN M., 1896). Este auge de la goma comenzó en los años 1898 y culmino a finales de los años 1980, si bien tuvo tres crisis donde los productores tuvieron que buscar explotar otros productos del bosque amazónico, la goma se dejó de producir en Bolivia definitivamente, debido a que la goma asiática se podría importar a precios más bajos que la misma producción nacional (WEISS, 1989, Citado por STOIAN D., 2005).

Durante la primera crisis de la goma en los años 1920, un británico llevo a su país castañas para consumo propio, este fue la primera exportación de este producto por el país, de ahí en adelante varios productores se volcaron en explotar otros productos diferentes de la goma, algunos volvieron a explotar la quina y otros como la “Casa Suarez” a explotar la castaña, que si bien no generaba grandes ingresos por lo menos los mantenían dentro del bosque amazónico. (STOIAN D., 2005)

Los hermanos Suarez fueron los visionarios en la explotación de castaña ya que con una quebradora importada desde Europa (FIFER, 1970, Citado por STOIAN D., 2005),

⁶² La “Quina” o “Cinchona”, llevo a ser el producto que más ingresos género al fisco en Bolivia. Historia de Bolivia. Época Republicana. MESA C. 2003.

⁶³ La “Quina o Cinchona” llevo a ser el único producto agrícola en ser exportado por Bolivia. FOBOMADE 2010.



fueron los primeros que comenzaron a exportar este producto sin cascara. Luego de la disolución de la “Casa Suarez” y más aun a partir de 1950 la castaña fue exportada simplemente con cascara, no obstante durante la segunda crisis de la goma, prácticamente la región no sufriría drásticamente en su economía debido a que la explotación de la castaña poco a poco generaban mayores ingresos y claramente se avizoraba como la actividad sucesora de la goma.

Para el año 1986 la castaña comenzó a ser la base de la actividad económica de la región amazónica norte, debido a esto varias beneficiadoras de castaña se instalaron en las ciudades amazónicas, en su mayoría en la ciudad de Riberalta, debido a su ubicación que es centro de integración con los ríos Beni y Mamore, además de las ciudades de Cobija, Guayaramerin e incluso La Paz con la carretera que une a la región con el occidente del país directamente. Ese mismo año fue donde los precios de la goma comenzarían a caer poco a poco y que más adelante sería el fin de una producción exitosa a principios del siglo XX.

Junto con la crecida de la explotación de la castaña en la región norte, se tenía una crisis económica en el país, esto hizo que la castaña boliviana se trasladara de manera ilegal al Brasil para ser exportada como si fuera extraída en ese país, luego que la situación económica de Bolivia poco a poco se estabilizo nuevamente la economía de la región amazónica continuo en base a la exportación de esta nuez, es así que para el año 1992 Bolivia se convirtió en el país que más castaña sin cascara⁶⁴ exportaba y Brasil continuaba siendo el país que más castaña con cascara exportaba, debido a que los precios por exportación de castaña sin cascara eran mejores la situación tuvo un revés, muchos recolectores brasileros comenzaron a llevar las castañas extraídas en su país para venderlas en Bolivia, debido a que en nuestro país se beneficiaba en mayor escala de producción.

⁶⁴ La castaña sin cascara es llamada “Almendra” en el mercado. Según la “Asociación Nacional de Beneficiadores de Almendra”.



Para el año 1996, Bolivia se convertiría en el mayor exportador de castaña con y sin cascara a nivel mundial, puesto que hasta la fecha mantiene seguidos por los países vecinos del Brasil y Perú. **(IBCE, 2010)**

Otra actividad extractivista que por efecto de la caída de la goma surgió en el norte amazónico es la extracción de “Palmito⁶⁵”. Actualmente una actividad en crecimiento en la región después de la producción de castaña. Dentro de los troncos de la palmera del “Palmito” se encuentra el corazón que comercialmente se llama “Palmito”, las primeras exportaciones datan de los años 1980 hacia el Brasil y luego a la Argentina. Aunque las crisis económicas de ambos países disminuyeron la demanda de palmito boliviano, este producto sigue siendo explotado en el norte amazónico. **(STOIAN D., 2003)**

Una actividad que se encuentra entre la legalidad y la ilegalidad es la extracción de Madera en Bolivia, y más aún en la región amazónica norte **(FUNDACIÓN TIERRA, 2011)**, si bien no es la principal practica económica en la región, es difícil dar una estimación exacta de los ingresos percibidos por esta actividad. La extracción de madera se da mucho más en la provincia Vaca Diez del departamento del Beni y la provincia Iturralde del departamento de La Paz, aunque el departamento de Pando no está fuera de las talas ilegales **(STOIAN D., 2005)**. En Pando y Beni se identificó 20 áreas críticas que carecen de control del estado y se practica la tala ilegal, seguido por La Paz con seis áreas⁶⁶ **(ABT, 2011)**.

La práctica ilegal se da desde que se comenzó a explotar la madera en la región y siguió así hasta el año 1996 con la “Nueva Ley Forestal” que indujo al estado a adentrarse a los bosques y controlar la extracción de madera. Aunque ADEMAF⁶⁷ asegura que por esta práctica se había privatizado los bosques amazónicos⁶⁸. Lo cierto es que la actividad maderera seguirá siendo una importante fuente de ingresos para la región amazónica norte debido a la gran área boscosa que los caracteriza, el gobierno debe controlar la

⁶⁵ La especie de “Asaí” que se recolecta en el norte amazónico es la “Euterpe Precatoria”. Herbario Nacional de Bolivia. Instituto de Ecología. UMSA. 2008

⁶⁶ Informe Anual de la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierras (ABT) 2011.

⁶⁷ ADEMAF. Agencia para el Desarrollo de las Macro regiones y Zonas Fronterizas.”

⁶⁸ Declaración del entonces director de ADEMAF, Sr. Juan Ramón Quintana en 2010 a un programa del medio estatal, Bolivia TV.



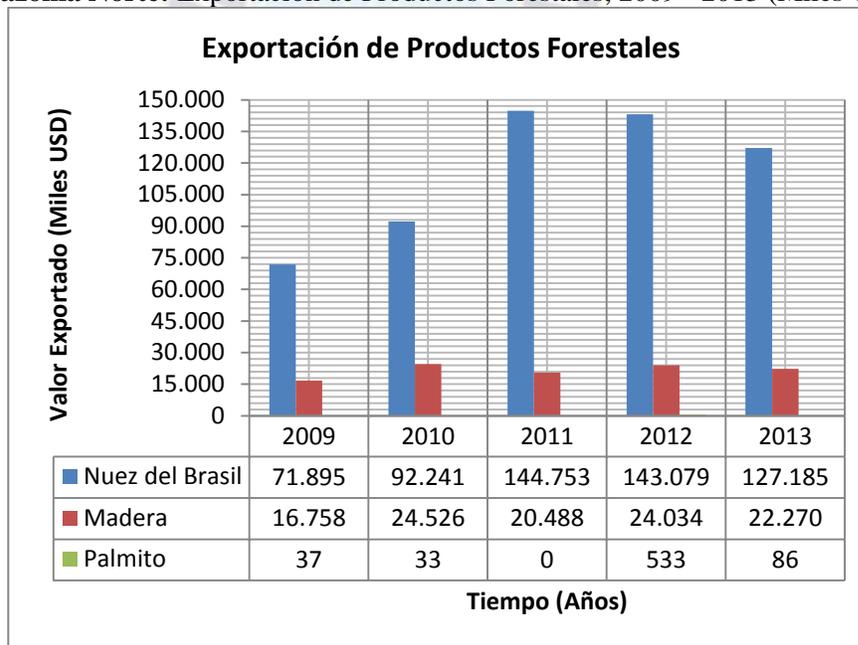
actividad para que esta práctica sea sostenible en el tiempo y no perjudique a las otras actividades que se mencionaron anteriormente.

Productos de Exportación

La producción de productos forestales en la región norte amazónica es comercializada en gran parte en mercados extranjeros, son cantidades mínimas que se encuentran a la venta en nuestro país. Como ya se mencionó anteriormente la base económica de la región amazónica norte está en la extracción de productos forestales, especialmente en la castaña.

Gráfico N° 2 - 14

Amazonia Norte: Exportación de Productos Forestales, 2009 - 2013 (Miles USD).



Fuente: Elaboración con base en datos de PROMUEVE BOLIVIA y el IBCE.

Como se muestra en el Gráfico N° 2 – 16, la castaña recolectada y producida en la región norte supera ampliamente los ingresos de los tres productos forestales principales en los últimos cinco años, y al parecer así será por mucho tiempo y más aún si se puede controlar la tala ilegal de la madera en la región.



La nuez del Brasil o castaña, es exportada por el país de dos modos: Con Cascara y Sin Cascara; la castaña con cascara es la que menos se exporta, y solo es realizada desde el departamento de Pando⁶⁹ representando solamente el 7,1% de las ventas totales del producto. Esta producción es vendida mayormente a Holanda con el 69% de las ventas Bolivianas, seguido al Perú con el 21%, y los demás a países como China, Estados Unidos y Argentina con el 10% restante (**PROMUEVE BOLIVIA, 2014**).

El grueso de los ingresos de la nuez del Brasil o castaña está en la venta de esta Sin Cascara, si bien existen empresas beneficiadoras también en la ciudad de Cochabamba, la mayor parte son vendidas por las empresas beneficiadoras de la ciudad de Riberalta, pero toda la castaña se recolecta en la región amazónica norte de Bolivia ya que es el único lugar donde crecen los árboles en el país.

La exportación de la castaña sin cascara tiene más mercados extranjeros compradores, en el último año del total de los ingresos por este producto, el 28% provino del Reino Unido, seguido por los Estados Unidos con el 20% y Alemania con el 18%, además no se puede dejar de lado países como Holanda y Australia con el 11% y 6% respectivamente, el resto de los ingresos provino de otros países de Europa y Asia (**PROMUEVE BOLIVIA, 2014**).

La madera es el segundo producto que genera ingresos en la región amazónica norte, si bien se encuentra a mucha distancia de la castaña, no deja ni dejara de ser un producto importante para la región. Este producto es comprado principalmente por los países de China y Estados Unidos en las distintas variedades que se presenta el producto, pero existe manufacturas de la madera que se exporta a países europeos como Alemania, Francia, Bélgica; a si también países del continente americano como Canadá, Venezuela, Brasil, Chile, México y Argentina entre otros.

El palmito es otro producto que se exporta desde la región norte amazónica, desde su crecimiento a finales de los años 1980 y comienzos de los años 1990 donde el palmito llego a generar ingresos de hasta 8,1 Millones de Dólares Americanos⁷⁰, era exportado al

⁶⁹ En los bosques de Pando se recolecta el 80% de las castañas que son vendidas al extranjero. Periódico “Cambio” publicado el día 28/02/2012.

⁷⁰ Dato registrado en 1997, época Calificada como el “auge” del palmito. STOIAN D., 2005.



Brasil y constituye en un alimento de lujo ya que es mayormente utilizado en ensaladas. (STOIAN D., 2005). La crisis económica en el Brasil impacto en la comercialización de este producto al vecino país, ya que muchas familias se abstuvieron de comprar este producto y formarlo parte de su alimentación, desde ese entonces el mercado del palmito ha sido reducido, tanto así que para el año 2011 no se observan exportaciones de palmito realizadas desde la región norte amazónica (PROMUEVE BOLIVIA, 2014), sin embargo para el año 2012 (Ver Gráfico N° 2 – 16) las ventas se reactivan, volviendo a disminuir los ingresos para el año 2013 en 83,8%. En este último año los ingresos fueron percibidos desde la Argentina con el 43%, Chile con el 26%, seguidos por Venezuela, Uruguay y Estados Unidos con el 8%, 7% y 5% respectivamente, el restante se vendieron en otros paises de la región.

Cuadro N° 2 - 17

Pando: Principales Productos Forestales Exportados. 2009 - 2013. (Miles de USD)

| Productos | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Nueces del Brasil, Sin Cascara, frescos o secos | 7.757 | 12.180 | 15.227 | 13.537 | 13.748 |
| Nueces del Brasil, Con Cascara, frescos o secos | 344 | 579 | 860 | 1.813 | 1.057 |
| Total Nuez del Brasil | 8.101 | 12.759 | 16.087 | 15.350 | 14.805 |
| Tablillas y Frisos para Parques, Sin Ensamblar | 415 | 473 | 778 | 1.492 | 2.157 |
| Madera Aserrada | 1.265 | 967 | 366 | 326 | 404 |
| Maderas Aserradas o Desbastada Longitudinalmente | 1.861 | 2.279 | 133 | 72 | 44 |
| Madera aserrada o Desbastada Longitudinalmente de las Maderas Tropicales | 1.113 | 376 | 328 | 0 | 0 |
| Madera Moldurada Distintas de Coníferas | 167 | 100 | 104 | 43 | 0 |
| Madera Aserrada y Demás Belloteros | 14 | 36 | 18 | 0 | 0 |
| Total Exportación de Madera | 4.835 | 4.231 | 1.727 | 1.933 | 2.605 |
| Palmitos en Conservas | 37 | 33 | 0 | 0 | 0 |
| Total | 12.973 | 17.023 | 17.814 | 17.283 | 17.410 |

Fuente: Elaboración con base en datos de PROMUEVE BOLIVIA y el IBCE.



Cuadro N° 2 - 18

Beni: Principales Productos Forestales Exportados. 2009 - 2013. (Miles de USD)

| Productos | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|---|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| Nueces del Brasil, Sin Cascara, Frescos o Secos | 62.535 | 77.892 | 125.473 | 124.150 | 109.757 |
| Nueces del Brasil, Con Cascara, frescos o secos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total Nuez del Brasil | 62.535 | 77.892 | 125.473 | 124.150 | 109.757 |
| Maderas Aserradas | 527 | 532 | 718 | 829 | 1.119 |
| Maderas Aserradas y Demás Belloteros | 686 | 363 | 142 | 253 | 243 |
| Madera Moldurada Distinta de Coníferas | 0 | 0 | 0 | 96 | 0 |
| Maderas Distintas de las de Coníferas | 0 | 132 | 144 | 85 | 235 |
| Tablillas y Frisos para Parques sin Ensamblar | 39 | 49 | 130 | 24 | 46 |
| Puertas y sus Marcos de Madera | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 |
| Total Exportación de Madera | 1.252 | 1.076 | 1.134 | 1.291 | 1.643 |
| Total | 63.787 | 78.968 | 126.607 | 125.441 | 111.400 |

Fuente: Elaboración con base en datos de PROMUEVE BOLIVIA y el IBCE.

Como se puede ver al comparar los Cuadros N° 2 – 17, 2 – 18 y 2 – 19, desde el departamento del Beni es de donde se exporta el 86,2% de la producción total de castaña en la región amazónica norte, pero con la diferencia que en este departamento no se registra exportación de castaña con cascara, sin embargo este último es comercializado en pequeñas cantidades a nivel local⁷¹.

Aunque la castaña solo puede ser recolectada en este departamento en la provincia Vaca Diez, la exportación de este productos registra el 91% de las exportaciones totales del departamento del Beni (**PROMUEVE BOLIVIA, 2014**), es decir este departamento basa su economía en la castaña al igual que el departamento de Pando. Teniendo el epicentro del beneficiado de la castaña en la ciudad de Riberalta⁷² donde empieza la comercialización de gran parte de este producto.

El departamento de Pando es el único lugar de donde se exporta castaña con cascara, el último año se exportó un poco más del millón de dólares americanos, con este dato y los ingresos obtenidos por el departamento por la venta de la castaña sin cascara, 13,7 Millones de Dólares Americanos, es que se entiende las declaraciones del gobernador de Pando Sr. Luis Flores, quien indico que es importante impulsar la extracción de castaña

⁷¹ Esto se pudo corroborar con entrevistas realizadas a personas que venden castañas con cascara al por menor en la urbe paceña.

⁷² Riberalta es la capital de la Almendra (Castaña) amazónica. Título otorgado por el periódico “Cambio”, al dar información de la empresa estatal EBA dedicada al beneficiado de castaña. Publicado el 28/02/2012.



a través de construcciones de “payoles⁷³” de acopio adecuados para esta actividad (FUNDACIÓN TIERRA, 2012). Pando tiene un futuro económico a base de la extracción de recursos forestales, ya que según el Cuadro N° 2 – 17, la madera se convierte en la segunda actividad extractiva de los bosques de Pando, aunque con exportaciones muy lejos de la castaña.

Cuadro N° 2 - 19

La Paz: Principales Productos Forestales Exportados. 2009 – 2013. (Miles de USD)

| Productos | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Nueces del Brasil, Sin Cascara, frescos o secos | 1.259 | 1.590 | 3.193 | 3.579 | 2.623 |
| Nueces del Brasil, Con Cascara, frescos o secos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total Nuez del Brasil | 1.259 | 1.590 | 3.193 | 3.579 | 2.623 |
| Tablillas y Frisos para Parques, Sin Ensamblar | 1.377 | 1.082 | 1.564 | 1.207 | 663 |
| Madera Aserrada | 5.439 | 9.452 | 5.917 | 4.161 | 5.324 |
| Maderas Aserradas o Desbastadas Longitudinalmente | 2.017 | 1.823 | 1.294 | 883 | 736 |
| Madera aserrada o Desbastada Longitudinalmente de las Maderas Tropicales | 154 | 652 | 559 | 0 | 0 |
| Madera Moldurada Distintas de Coníferas | 1.105 | 1.479 | 666 | 537 | 705 |
| Madera Aserrada y Demás Belloteros | 115 | 309 | 44 | 45 | 55 |
| Maderas Distintas de las de Coníferas | 238 | 605 | 2.994 | 7.950 | 4.181 |
| Puertas y sus Marcos de Madera | 226 | 3.817 | 4.589 | 6.027 | 6.358 |
| Total Exportación de Madera | 10.671 | 19.219 | 17.627 | 20.810 | 18.022 |
| Palmitos en Conservas | 0 | 0 | 0 | 533 | 86 |
| Total | 11.930 | 20.809 | 20.820 | 24.922 | 20.731 |

Fuente: Elaboración con base en datos de PROMUEVE BOLIVIA y el IBCE.

Como se mencionó anteriormente, en 13.749 Km² de territorio de la provincia Iturralde del departamento de La Paz, es donde se encuentran árboles de castaña, por lo que es también la extracción de castaña una actividad importante de los pobladores de esta región (GONZALES G., 2011). Debido a los pocos caminos de integración hacia poblaciones paceñas como Puerto Heath, Puerto Pérez, Santa Rosita y demás fronterizas con los departamentos del Beni y Pando, es que los recolectores del norte de La Paz trasladan sus cosechas en embarcaciones a través de los ríos, principalmente a través del río Manurimi que dirige su corriente al departamento de Pando y luego al departamento del Beni. (BERNAL J., 2010)

⁷³ “Paioi”. Derivada del portugués que significa lugar de almacenamiento. DICCIONARIO ONLINE PORTUGUÉS. 2013



La Economía de la Castaña

“La castaña o Nuez del Brasil, es una nuez de forma alargada de color crema, fruto del árbol amazónico de la castaña rico en ácidos grasos.” (HURTADO A., 2008)

Como se vio anteriormente, el norte amazónico basa su economía en actividades extractivistas de su área boscosa, y entre todas, la mayor actividad es la recolección y beneficiado de castaña⁷⁴. Si bien la venta de este producto data desde comienzos del siglo XX⁷⁵, fue a finales de los años 1980 y principios de los años 1990 que esta actividad se convirtió en la principal fuente de ingresos de los pobladores amazónicos. Antes del año 1987 se exportaba este producto mayormente con cascara por la escasas beneficiadoras en el país, e incluso se llevaba castaña boliviana al Brasil para ser beneficiada allí, y esta se exportaba como castaña brasilera (STOIAN D., 2005), es por eso que el producto en los mercados internacionales recibió el nombre de “Nuez del Brasil”, ya que este último dominaba la comercialización de castaña en el mundo.

Gráfico N° 2 - 15

Bolivia: Exportación de Castaña con y sin Cascara. 1979 – 2013. (Millones USD).



Fuente: Elaboración con base en datos de FOBOMADE y el INE.

⁷⁴ La especie fue descubierta por los botánicos Humboldt y Bonpland en 1807. Revista de Comercio Exterior. IBCE. 2010. Bolivia Líder Mundial de Exportación de Castaña.

⁷⁵ La castaña surgió como producto de exportación a finales de la década de los años 1920. STOIAN D. 2005.



Puntualmente, en el año 1989 es cuando la castaña llega a su punto más alto de ese entonces, ese año el país llegó a exportar 11,1 Millones de Dólares Americanos, 98% más que el año anterior, sin embargo era el Brasil que dominaba aun el mercado (**FOBOMADE, 2008**). Esto fue hasta el año 1995, ya que desde el año 1996 Bolivia pasó a ser el principal proveedor de castaña con y sin cascara del mundo (**IBCE, 2010**), exportando 28,6 Millones de Dólares Americanos, a partir de ese año, las exportaciones fueron año tras año incrementándose, si bien estuvo sujeto a fluctuaciones, nunca mostro un declive preocupante en las exportaciones.

En la década de los años 1990 los mayores ingresos de exportación que el país obtuvo fue en el año 1997 llegando a exportar el valor de 31 Millones de Dólares Americanos, un año después de liderar el mercado de la castaña (**FOBOMADE, 2008**).

Una vez que Bolivia llegó a ser líder en el mercado internacional de la “Nuez del Brasil” no volvió a dejar ese puesto, es así que después de 14 años, para el año 2010 el país abarcaba el 52% del mercado internacional exportando el producto a 38 países. Ya en la década de los años 2000 el valor de las exportaciones continuaba creciendo, si bien en el año 2001 y 2002 los valores exportados mostraron caídas en los ingresos por las ventas en el exterior, el 2008 llegó a un nuevo record hasta ese entonces, exportando el valor de 88 Millones de Dólares Americanos.

Pero las exportaciones iban a seguir creciendo al ingresar a una nueva década, el 2011 Bolivia registro un nuevo record de ventas de “Nuez del Brasil” llegando a 148 Millones de Dólares Americanos (**INE 2013**), y para el año 2012 las exportaciones ya se realizaban a 41 países del mundo (**SALVATIERRA S., 2013**).

El año 2013 las exportaciones llegaron a 129 Millones de Dólares, de los cuales 85% fueron vendidas desde el departamento del Beni, 11% vendidas desde el departamento de Pando y el restante por empresas beneficiadoras ubicadas en los departamentos de La Paz y Cochabamba.

En la región existen aproximadamente 17 Millones de árboles reproductivos de castaña, los sitios más favorables se encuentran en el sur y el este del departamento de Pando (**CONSULTORA ZONISIG - DHV citado por STOIAN D., 2003**). Por esta cantidad



de árboles es que en la época de zafra entre 12 y 13 Mil personas se trasladan bosque adentro para recolectar la castaña (STOIAN D. 2003), entre esta cantidad de personas existen familias enteras que se dedican a esta actividad (AMAZONIA BOLIVIANA, 2007). En total tanto la recolección y beneficiado de la castaña representan el 75% de la economía de la amazonia norte boliviana (IBCE, 2010).

2.3.2. DIAGNOSTICO PRODUCTIVO

Producción Agrícola

“Un producto Agrícola, se trata del resultado obtenido mediante el cultivo en donde la materia prima es de origen vegetal. Estos productos se puede dividir en alimenticios e industriales.”(VENTURA S., 2011)

La producción agrícola en el país, es el cuarto sector económico más importante, para el año 2013 se ubicó detrás de los Hidrocarburos, la industria manufacturera y los minerales que obtuvieron ingresos de 6.533,1; 2.833,3 y 1.953,0 Millones de Dólares respectivamente (INE, 2014).

La “Soya”, es el producto agrícola que más se produce y se exporta en el país, en el año 2013 se llegó a exportar 2,3 Millones de Toneladas Métricas en granos de este producto, 29% más que el año 2012. Cifras muy elevadas en comparación de la castaña y la quinua (INE, 2014). No solo eso, además se estima que del total de la superficie en Bolivia destinada al cultivo⁷⁶, el 37% se dedica a la producción de soya, es decir un poco más de la tercera parte del territorio nacional se destinada a este cultivo. (PERIODICO “LA PRENSA” citado por FUNDACIÓN TIERRA, 2013)

⁷⁶ Bolivia, tiene una superficie de tierra cultivada de 3.175.420 Ha. MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS PUBLICAS. 2012.



Cuadro N° 2 - 20

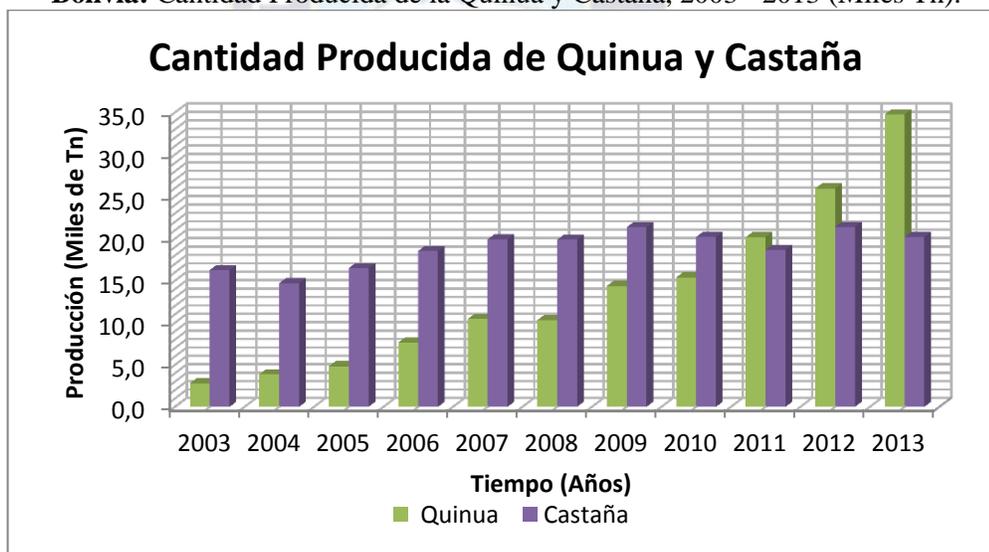
Bolivia: Cantidad y Valor de la Producción. Principales Productos Agrícola. 2003 -2013.

| Año | Soya | | Quinua | | Castaña | |
|------|--------------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|
| | Producción (Miles de Tn) | Valor (Millones USD) | Producción (Miles de Tn) | Valor (Millones USD) | Producción (Miles de Tn) | Valor (Millones USD) |
| 2003 | 1.477,0 | 369,8 | 2,8 | 3,1 | 16,3 | 37,9 |
| 2004 | 1.479,0 | 425,6 | 3,9 | 4,4 | 14,7 | 53,4 |
| 2005 | 1.529,1 | 380,0 | 4,8 | 5,6 | 16,5 | 75,1 |
| 2006 | 1.498,5 | 370,9 | 7,6 | 8,9 | 18,5 | 70,2 |
| 2007 | 1.388,1 | 416,4 | 10,5 | 13,1 | 19,9 | 76,9 |
| 2008 | 1.109,2 | 511,2 | 10,3 | 23,0 | 19,9 | 88,0 |
| 2009 | 1.386,0 | 581,9 | 14,4 | 43,2 | 21,4 | 72,8 |
| 2010 | 1.388,2 | 564,5 | 15,4 | 46,6 | 20,2 | 103,8 |
| 2011 | 1.332,7 | 679,1 | 20,2 | 63,4 | 18,7 | 148,4 |
| 2012 | 1.816,2 | 979,9 | 26,0 | 79,8 | 21,4 | 145,6 |
| 2013 | 2.346,4 | 1.163,9 | 34,7 | 153,3 | 20,2 | 129,5 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Instituto Nacional de Estadística.

Gráfico N° 2 - 16

Bolivia: Cantidad Producida de la Quinua y Castaña, 2003 - 2013 (Miles Tn).



Fuente: Elaboración con base en datos del Cuadro N° 2 – 20.

La “Quinua” es el segundo producto agrícola que más se produjo y se exportó en el país en el último año, este puesto - en cantidad producida - lo lleva desde el año 2011, pero fue el año 2013⁷⁷ donde la diferencia con la castaña es notoria superando en 71,7% su producción con la nuez del Brasil (INE, 2014).

⁷⁷ El año 2013 se declaró “Año Internacional de la Quinua” por la FAO.



La “Castaña” fue el tercer producto agrícola en importancia el último año para el país, llegando a producirse 20,2 Miles de Toneladas métricas (INE, 2014) entre castaña con y sin cascara⁷⁸, es decir 116 veces menos que la producción de soya.

Cuadro N° 2 - 21

Bolivia: Precios Internacionales de los Principales Productos Agrícolas. 2003 -2013. (USD/Kg)

| Año | Soya (USD/Kg) | Quinua (USD/Kg) | Castaña (USD/Kg) |
|------|------------------|--------------------|---------------------|
| 2003 | 0,25 | 1,10 | 2,33 |
| 2004 | 0,29 | 1,14 | 3,63 |
| 2005 | 0,25 | 1,15 | 4,55 |
| 2006 | 0,25 | 1,17 | 3,79 |
| 2007 | 0,30 | 1,25 | 3,86 |
| 2008 | 0,46 | 2,23 | 4,43 |
| 2009 | 0,42 | 3,00 | 3,41 |
| 2010 | 0,41 | 3,03 | 5,14 |
| 2011 | 0,51 | 3,14 | 7,95 |
| 2012 | 0,54 | 3,07 | 6,81 |
| 2013 | 0,50 | 4,41 | 6,41 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Instituto Nacional de Estadística.

Sin embargo, si hablamos a nivel de precios por la venta de la producción de estos tres productos en el extranjero, la “Castaña Sin Cascara” alcanza valores muy por encima de la quinua e incluso de la soya, en 2013 llegó a 6,5 Dólares Americanos por Kilogramo, frente a 4,4 y 0,5 Dólares Americanos por Kilogramo de quinua y soya respectivamente (INE, 2014). Es por este precio que la castaña en los últimos 10 años, fue el segundo producto agrícola de importancia económica para el país, simplemente fue superado en el 2013 por la quinua, registrando este último 153,2 Millones de Dólares Americanos frente a 129,5 Millones de Dólares Americanos registrados por la castaña con y sin cascara.

Los valores de la castaña pueden ser calificados sorprendentes, ya que el incentivo por parte del gobierno central es mínimo. Por una parte el gobierno para incentivar la producción de la quinua en el año 2011 promulgo la “Ley de Producción y

⁷⁸ Donde 3,2 Kilogramos de Castaña Con Cascara equivalen a 1 Kilogramo de Castaña Sin Cascara. STOIAN D. 2003.



Comercialización de la Quinua” (Periódico “CAMBIO” 2011), el mismo año, el Sr. Presidente Evo Morales propuso a la asamblea de las Naciones Unidas nombrar el año 2013 “Año Internacional de la Quinua” siendo apoyado por otros países de la región (FAO, 2013), así el precio del grano andino se incrementó (COBOLQUI⁷⁹, 2014).

Gráfico N° 2 - 17

Bolivia: Precios Internacionales de los Principales Productos Agrícolas. 2003 -2013. (USD/Kg)



Fuente: Elaboración con base en datos del Cuadro N° 2 – 21.

Sin embargo, el apoyo a la producción de castaña es casi nulo. Solo en el año 2009 se creó la Empresa Boliviana de Almendras que incentivó a la recolección de castaña aumentando el precio de venta a los recolectores en un 50%⁸⁰, pero con solo este hecho no es suficiente ya que muchos bolivianos ni siquiera conocen este producto y muchos menos sus beneficios al consumirlo. Por otra parte los caminos en la amazonia norte son casi inaccesibles en épocas de lluvia y zafra de castaña, por esta razón solo se llega a recolectar el 50% de la castaña disponible en los bosques de la Amazonía norte de Bolivia (EBA, 2010).

⁷⁹ Cámara Boliviana de Productores de Quina. Entrevista a la Gerente General Sra. Paola Mejía. Periódico “La Razón”. 2014.

⁸⁰ Antes del 2009, se pagaba al recolector 70 Bs por caja de 22 Kilogramos de castaña. EBA 2010.



Producción De Productos Forestales

“Los productos forestales, son aquellos productos extraídos del bosques y paisajes similares al bosque que no han sido sometidos al cultivo.” (STOIAN D., 2005)

Los productos forestales a nivel mundial, como es de suponerse son extraídos de los bosques y son fuentes importantes para satisfacer necesidades de alimentos, materias primas y energía, es por esta razón la preocupación mundial para una industria sostenible⁸¹ que permita la no degradación de nuestros bosques (DEMBNER S., 1995). El 31,7% de la cobertura terrestre es superficie boscosa⁸², de los cuales 53 Millones de hectáreas se encuentran en nuestro país repartidos en la cuenca amazónica, comprendidos por bosques amazónicos del departamento de Pando y parte del departamento del Beni y La Paz, bosques pre – andinos amazónicos situados en estos dos últimos departamentos y bosques Chiquitanos en el departamento de Santa Cruz (FUNDACIÓN MILENIO, 2013), representando el 48 % de la superficie total del país. Por su gran cobertura a nivel nacional, la producción forestal debería ser un sector de importancia gubernamental, por esta razón es que en el año 2009 se crea la “Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierras” (ABT) con el objetivo de promover el desarrollo sustentable, respetando los derechos de las naciones que viven y trabajan en ellos (ABT, 2013), ya que para ellos son fuentes de alimentación e ingresos económicos.

⁸¹ El desarrollo sostenible fue declarado en la conferencia de la ONU sobre el medio ambiente y el desarrollo en Rio de Janeiro el año 1992. FAO 1995.

⁸² 4.315 Millones de Ha, es superficie boscosa en el mundo. Fundación Milenio. 2013.



Cuadro N° 2 - 22

Bolivia: Cantidad y Valor de la Producción. Principales Productos Forestales, 2003 -2013.

| Año | Castaña | | Madera | | Palmito | |
|------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| | Producción (Miles de Tn) | Valor (Millones USD) | Producción (Miles de Tn) | Valor (Millones USD) | Producción (Miles de Tn) | Valor (Millones USD) |
| 2003 | 16,3 | 37,9 | 48,6 | 42,8 | 2,4 | 3,4 |
| 2004 | 14,7 | 53,4 | 79,9 | 56,1 | 3,0 | 4,7 |
| 2005 | 16,5 | 75,1 | 96,9 | 67,6 | 3,3 | 5,8 |
| 2006 | 18,5 | 70,2 | 123,5 | 87,5 | 3,7 | 7,1 |
| 2007 | 19,9 | 76,9 | 137,7 | 99,6 | 4,1 | 9,8 |
| 2008 | 19,9 | 88,0 | 138,3 | 96,9 | 3,7 | 9,9 |
| 2009 | 21,4 | 72,8 | 119,2 | 79,9 | 3,5 | 8,2 |
| 2010 | 20,2 | 103,8 | 171,6 | 96,2 | 5,6 | 11,7 |
| 2011 | 18,7 | 148,4 | 125,7 | 74,3 | 6,1 | 13,5 |
| 2012 | 21,4 | 145,6 | 86,8 | 61,9 | 6,8 | 16,3 |
| 2013 | 20,2 | 129,5 | 71,7 | 59,6 | 6,9 | 16,9 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Instituto Nacional de Estadística.

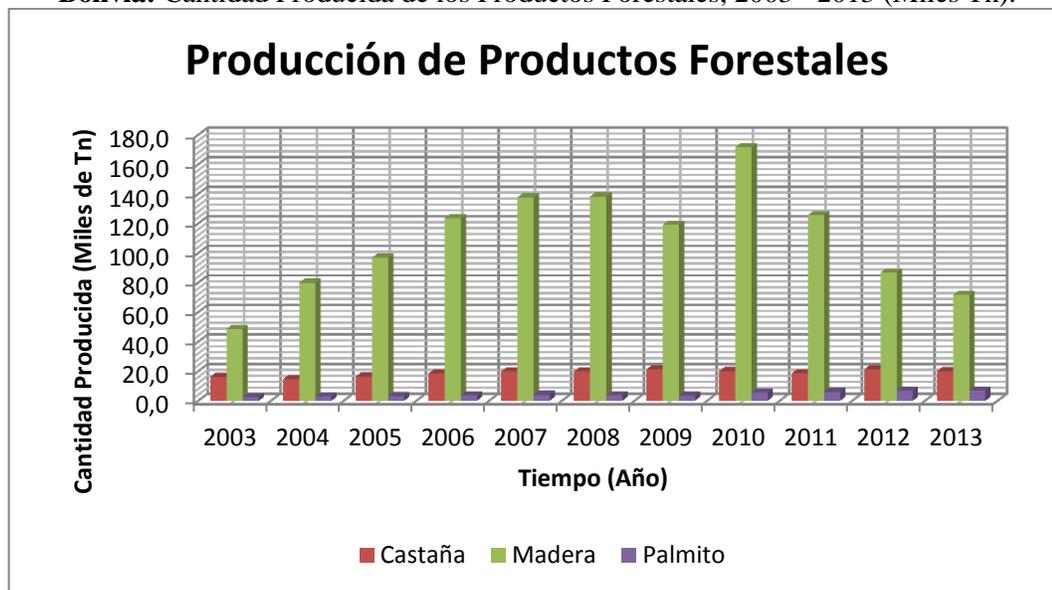
Para el año 2012, los productos forestales representaron el 0,6% del PIB nacional, donde la castaña, la madera y el palmito fueron los productos que generaron mayores ingresos en ese orden. Pero los datos reales son mayores, ya que los presentados por el INE no consideran la tala ilegal de la madera que se estima que llega al 50% del total de la madera talada en el país (**FUNDACIÓN MILENIO, 2013**), además para el año 2013 estos tres productos representaron el 1,7% del total de las exportaciones nacionales (**INE, 2014**) alcanzando 206 Millones de Dólares Americanos.

Sin duda alguna el producto forestal más importante es la castaña, no solo por sus ingresos superiores a otros productos sino por su efecto de conservación de los bosques donde se encuentran los arboles de este producto. Si se planta un árbol de castaña este puede tardar cerca de 25 años en crecer para comenzar a dar sus frutos (**ECO LODGE, 1991**), es por esta razón que obliga a los pobladores y demás personas que lucran con este producto a dejar intacto el bosque amazónico, afectar lo menos posible su ecosistema y sobre todo frenar la depredación de los bosques (**IBCE, 2010**).



Gráfico N° 2 - 18

Bolivia: Cantidad Producida de los Productos Forestales, 2003 - 2013 (Miles Tn).



Fuente: Elaboración con base en datos del Cuadro N° 2 – 22.

La “madera” es el producto forestal que más se produce en el país, llegó a su producción más alta el año 2010 registrando 171 Miles de Toneladas Métricas, para el 2013 si bien la producción fue más baja con solo 71,7 Miles de Toneladas Métricas, continua siendo el producto forestal que más se produce, además este dato no es real ya que como se mencionó existe la tala y comercialización ilegal de la madera en nuestro país (INE, 2014).

El “palmito” es un producto en crecimiento, en el país no existe incentivos ni planes de explotación de este producto por lo que son pocas las empresas que emprenden en su producción ya que son conscientes que al talar su árbol poco a poco la población de estos continuara disminuyendo y por esta razón la producción caerá (STOIAN D., 2005), aun así el 2013 fue donde alcanzo la mayor producción en los últimos 10 años, registrando casi 7 Mil Toneladas Métricas, pero es un dato bajo comparado con la producción de los otros dos productos mencionados.



Cuadro N° 2 - 23

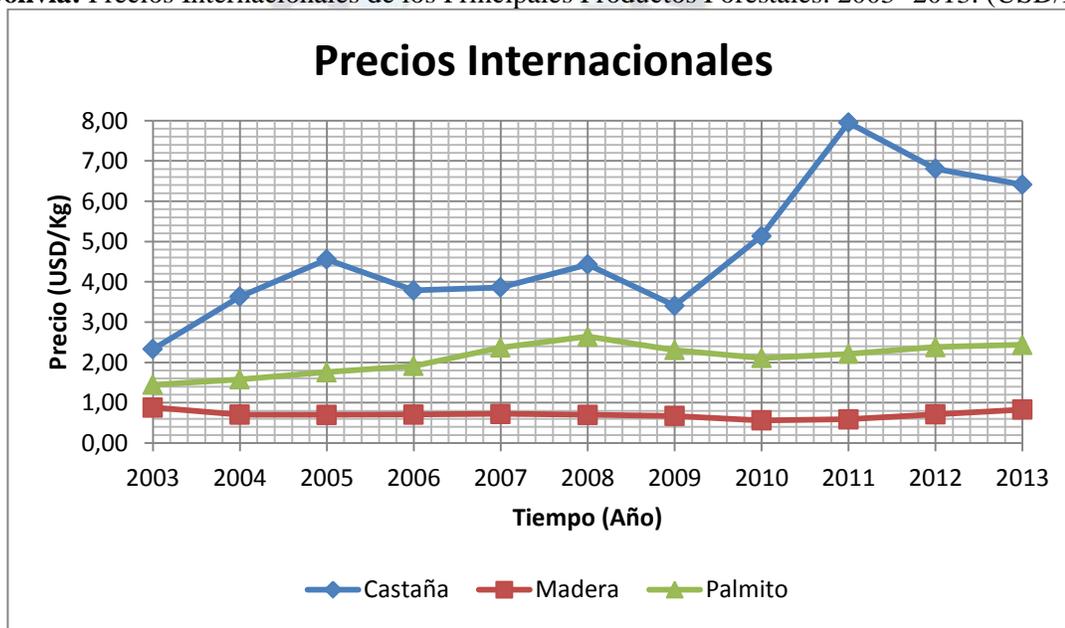
Bolivia: Precios Internacionales de los Principales Productos Forestales. 2003 -2013. (USD/Kg)

| Año | Castaña (USD/Kg) | Madera (USD/Kg) | Palmito (USD/Kg) |
|------|---------------------|--------------------|---------------------|
| 2003 | 2,33 | 0,88 | 1,45 |
| 2004 | 3,63 | 0,70 | 1,58 |
| 2005 | 4,55 | 0,70 | 1,76 |
| 2006 | 3,79 | 0,71 | 1,91 |
| 2007 | 3,86 | 0,72 | 2,37 |
| 2008 | 4,43 | 0,70 | 2,64 |
| 2009 | 3,41 | 0,67 | 2,31 |
| 2010 | 5,14 | 0,56 | 2,11 |
| 2011 | 7,95 | 0,59 | 2,21 |
| 2012 | 6,81 | 0,71 | 2,38 |
| 2013 | 6,41 | 0,83 | 2,43 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Instituto Nacional de Estadística.

Gráfico N° 2 - 19

Bolivia: Precios Internacionales de los Principales Productos Forestales. 2003 -2013. (USD/Kg)



Fuente: Elaboración con base en datos del Cuadro N° 2 – 23.

A nivel de precios internacionales, nuevamente la castaña es líder en el extranjero, como se mencionó anteriormente la castaña sin cascara llegó a registrar un valor en 2013 de 6,50 Dólares Americanos por kilogramo, frente a 0,83 Dólares Americanos por Kilogramo y 2,43 Dólares Americanos por Kilogramo que registraron la madera y el



palmito respectivamente. Con estos datos se demuestra que la castaña es el producto forestal que más ingresos genera no solo en la región amazónica sino para el país, y sus precios internacionales superan a productos importantes como la soya y la quinua.

Producción De Aceite

“Los Aceites son triglicéridos de ácidos grasos comercialmente puros, los de origen vegetal son obtenidos de frutos o partes de semillas oleaginosas”. **(REGLAMENTO SANITARIO DE ALIMENTOS – CHILE, 1996)**

La producción de aceite de origen vegetal en Bolivia alcanzo el ultimo año 357 Mil Toneladas Métricas, que represento un ingreso de 342 Millones de Dólares Americanos, entre estos principalmente se encuentran los derivados de la soya y del girasol, cuyas empresas se encuentran casi en su totalidad en el departamento de Santa Cruz.

Cuadro N° 2 - 24

Bolivia: Producción e Ingresos por la Producción de Aceite de Origen Vegetal. 2003 -2013.
(USD/Kg)

| Año | Aceite de Origen Vegetal | |
|------|-----------------------------|-------------------------------|
| | Producción (Miles de Tn) | Ingresos (Millones de USD) |
| 2003 | 234,8 | 124,9 |
| 2004 | 237,5 | 140,2 |
| 2005 | 244,8 | 133,1 |
| 2006 | 281,7 | 156,7 |
| 2007 | 264,5 | 202,8 |
| 2008 | 237,5 | 290,0 |
| 2009 | 319,0 | 248,0 |
| 2010 | 328,8 | 285,9 |
| 2011 | 270,3 | 326,1 |
| 2012 | 322,0 | 366,9 |
| 2013 | 357,2 | 342,1 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Instituto Nacional de Estadística.



Dentro estos datos no se tiene registros de producción de aceite de castaña⁸³, por su parte el IBCE tampoco registra hasta la fecha exportaciones de este derivado debido a su baja producción y la obtención de este producto casi artesanal. Esto se puede comprobar en el mercado local, ya que existen personas que comercializan este producto proveniente de las empresas beneficiadoras de castaña de la ciudad de Riberalta. El producto que ofrecen claramente no logra cumplir un manejo higiénico de parte de las personas que lo venden, además se puede ver que su envasado se realiza re – utilizando el envase de otro producto⁸⁴ y la impresión de su etiqueta contiene datos mínimos de información o en algunos casos los envases no presentan etiquetas.

⁸³ El aceite de castaña está siendo utilizado para la cosmética en países como EEUU y Brasil. IBCE 2010.

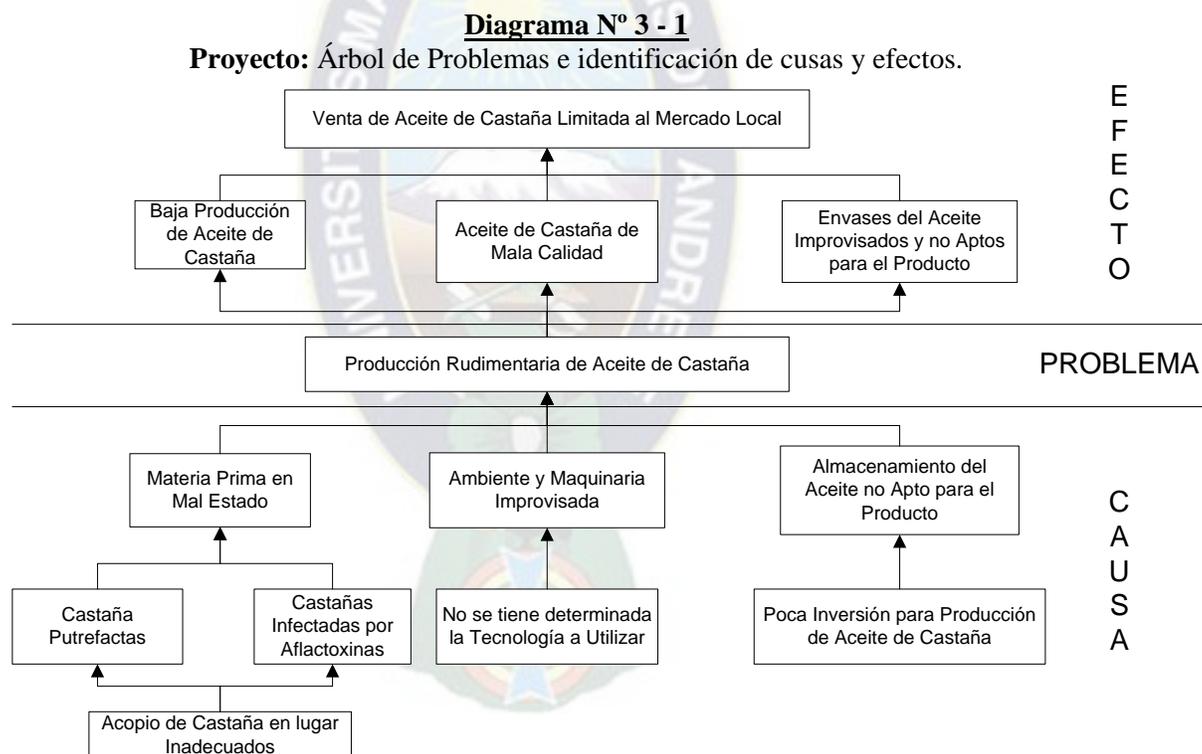
⁸⁴ El envase que re – utilizan es originalmente de alcohol potable en su más pequeña presentación. Entrevista Personal con una Vendedora minorista de Aceite de Castaña en la urbe paceña.



3. CAPÍTULO III: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y DETERMINACIÓN DE OBJETIVOS

3.1. IDENTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la región amazónica norte de nuestro país existen algunas empresas que además de beneficiar la castaña recolectada extraen aceite de este producto, pero lo producen de una manera rudimentaria, con materia prima en mal estado, ambientes y maquinaria improvisada y recipientes de almacenamiento no aptos para la conservación del aceite; por esta razón el aceite de castaña es vendido en el mercado local.



Fuente: Elaboración con base en información secundaria presentada en puntos anteriores.

Según una publicación del IBCE (2010) y posterior confirmación mediante entrevista no estructurada con la Lic. Rosario Quisbert (Punto de Enlace IBCE – La Paz, Abril 19, 2014), se indicaba que no existe una exportación de aceite de castaña no por inexistencia de mercado sino por la forma en que las empresas están produciendo este producto.



Esto hace necesario que se realice un estudio para poder construir una planta que produzca aceite de castaña de calidad, utilizando materia prima apropiada, ambientes y maquinaria especializada y almacenamiento del producto en envases adecuados, que permitan realizar una oferta seria al mercado extranjero y vender este producto a precios internacionales que son muy elevados en relación al precio nacional.

De no realizarse este estudio, se continuara produciendo un aceite de castaña de baja calidad y no se podrá llegar a ningún mercado extranjero, de esta forma los ingresos unitarios por la producción de este producto será limitada.

3.2. DETERMINACIÓN DE OBJETIVOS

3.2.1. OBJETIVO GENERAL

Implementar una planta de extracción de aceite de castaña mediante un estudio técnico, económico, social y ambiental, para exportar la producción al mercado de los Estados Unidos generando rentabilidad en la inversión.

3.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Producir aceite de castaña mediante un proceso que asegure un producto netamente natural y de calidad.
- Estimar el nivel de inversión inicial para la puesta en marcha de la planta de extracción de aceite de castaña.
- Determinar la rentabilidad de la planta de extracción de aceite de castaña.
- Calcular una tasa de descuento exclusiva del proyecto “Estudio TESA para el desarrollo industrial del aceite de castaña”.
- Determinar el nivel de impacto ambiental de los desechos y contaminantes generados por la extracción de aceite de castaña.
- Valorar el impacto socioeconómico del proyecto de extracción de aceite de castaña.



4. CAPÍTULO IV: ESTUDIO DE MERCADO

4.1. EL MERCADO DE ACEITE DE NUECES EN LOS ESTADOS UNIDOS

“Mercado es un conjunto de consumidores (individuales u organizados) que tienen una necesidad, poseen capacidad de compra y, además, están dispuestos a comprar un producto o algún servicio.” (CASADO A. y SELLERS R., 2006)

En la actualidad, Estados Unidos es el país que más aceite de nuez importa seguido por países de la Unión Europea. En contacto vía correo electrónico con la empresa estadounidense “RUE LAFAYETTE, INC”, quien se mostró muy interesada en el producto, nos indicó que según sus estimaciones una persona en ese país puede llegar a consumir un promedio de 2,4 litros de aceite de nuez en un año.

Tomando en cuenta la necesidad de las mujeres y poco menos de los hombres en cuidar su apariencia y evitar el paso de los años en su piel, es que la palabra “anti envejecimiento” es muy popular en ese país⁸⁵. Pero tal como dice la definición de mercado, que la necesidad no es suficiente para identificar un mercado, sino que es necesario saber si este mercado tiene capacidad de compra.

En este contexto, según datos de “Census U.S.” el grueso de la población estadounidense se encuentra entre los 18 y 65 años de edad, además de acuerdo a datos del banco mundial solo el 1% de la población mayor a 65 años trabaja; si por otra parte se considera que las personas menores a 18 años son menores de edad y así trabajen deben rendir cuentas a sus padres, se puede concluir que el segmento de personas con capacidad de compra se encuentra en los rangos de edad de 18 a 65 años.

Estados Unidos está considerado por el banco mundial como un país de ingresos altos y el más rico del mundo, para el año 2014 una persona estadounidense percibía en promedio un ingreso de 53.042 Dólares Americanos anualmente⁸⁶. Y un 15,28% vive en situación de pobreza⁸⁷ en ese país.

⁸⁵ Aseveración extraída en el artículo publicado en “Universal.com.mx” sobre el anti envejecimiento. PEREZ M. 02/08/2012.

⁸⁶ El ingreso promedio por persona en Bolivia es de 2.867 Dólares Americanos anualmente. BANCO MUNDIAL. 2014.

⁸⁷ En Bolivia el nivel de pobreza es de 32,2%, según el ministerio de economía y finanzas públicas. <<www.economiayfinanzas.gop.bo>>



Con estas consideraciones se puede identificar que Estados Unidos es un mercado que tiene la necesidad del producto propuesto por el proyecto y además posee capacidad de compra.

4.1.1. DEMANDA DE ACEITE DE NUECES EN ESTADOS UNIDOS

“La demanda es la cuantificación del mercado, el volumen total de un producto que sería adquirido por un grupo de consumidores”. (CASADO A. y SELLERS R., 2006)

Para cuantificar la demanda de aceite de nuez que podría existir en los Estados Unidos, se realizara mediante el método con base en índices de crecimiento, partiendo del consumo promedio de la población.

Para esta estimación es necesario establecer las consideraciones planteadas a continuación. En promedio una persona puede llegar a consumir 2,4 litros de aceite de nuez en un año. Las personas que tienen capacidad de compra no forman parte de la población pobre de los Estados Unidos, además están entre los 18 y 65 años, edad donde se encuentra la gran masa población económicamente independiente. Según estudios de la empresa investigadora de mercados “Sigma Dos”, actualmente existe un mercado potencial del 34,88% de la población mencionada anteriormente. El índice de crecimiento de los Estados Unidos según “Census Bureau U. S.” es de 0,81% acumulativo anualmente.



Cuadro N° 4 - 1

Estados Unidos: Estimación de la Demanda de Aceite de Nuez. 2014 – 2027. (Miles)

| Periodo | Población EEUU entre 18 y 65 Años (Hab.) | Población Objetivo (Hab) | Demanda Estimada (Litros) |
|---------|--|--------------------------------|---------------------------------|
| 2014 | 169.012 | 58.952 | 141.484 |
| 2015 | 170.378 | 59.428 | 142.626 |
| 2016 | 171.754 | 59.908 | 143.779 |
| 2017 | 173.141 | 60.392 | 144.940 |
| 2018 | 174.540 | 60.879 | 146.111 |
| 2019 | 175.950 | 61.371 | 147.291 |
| 2020 | 177.371 | 61.867 | 148.481 |
| 2021 | 178.804 | 62.367 | 149.680 |
| 2022 | 180.248 | 62.871 | 150.889 |
| 2023 | 181.704 | 63.378 | 152.108 |
| 2024 | 183.172 | 63.890 | 153.337 |
| 2025 | 184.651 | 64.406 | 154.575 |
| 2026 | 186.143 | 64.927 | 155.824 |
| 2027 | 187.647 | 65.451 | 157.083 |

Fuente: Elaboración con base en la empresa “RUE LAFAYETTE INC.”

El Cuadro N° 4 – 1, muestra la cuantificación total de la demanda, es decir, en los datos se encuentra la demanda actual y la demanda potencial. Esta demanda potencial está formada por todas aquellas personas que podría llegar a consumir aceite de nuez y además tienen la capacidad económica para hacerlo; para llegar a esta demanda potencial es necesario la utilización intensiva de instrumentos de marketing por parte de todas las empresas que se encuentra actualmente o aquellas que ingresarán en un futuro al mercado de aceite de nueces.

4.1.2. OFERTA DE ACEITE DE NUECES A LOS ESTADOS UNIDOS

“La Oferta es la cantidad de un bien que los productores u oferentes están dispuestos llevar al mercado de acuerdo a los precios que pueden alcanzar en un momento dado.”

(GRAJALES G., 1970)

Los aceites de nueces son productos que se encuentran en la etapa de introducción y crecimiento en el mercado mundial, pero en Sudamérica y sobretodo en nuestro país es totalmente desconocido sus usos y mucho menos las propiedades que tiene.



Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Ecuador, Paraguay y Perú, son los únicos países en la región sudamericana que producen las distintas nueces existentes y en distintas proporciones por cada país.

De los siete países mencionados, solo cinco países están extrayendo el aceite de las nueces que producen: Argentina, Brasil, Chile, Paraguay y Perú. Y la mayor oferta se la realiza a los Estados Unidos.

A nivel mundial, el país que más aceite de nuez oferta a los Estados Unidos es Dinamarca, seguido por Italia, con el 16% y 11% respectivamente en cuanto a cantidad. Entre los sudamericanos se encuentran en primer lugar Brasil seguido de Paraguay, con el 10% y 4% respectivamente del total que se oferta al país norteamericano.

Cuadro N° 4 - 2

Sudamérica: Oferta Total de Aceite de Nueces a Estados Unidos. 2007 – 2013. (Miles Litros)

| Año | Sudamérica | | | | | Resto del Mundo | Oferta Total |
|------|------------|----------|-------|------|-----------|-----------------|--------------|
| | Brasil | Paraguay | Chile | Perú | Argentina | | |
| 2007 | 2.243 | 1.411 | 2 | 10 | 864 | 8.879 | 13.409 |
| 2008 | 3.508 | 947 | 0 | 3 | 564 | 10.894 | 15.916 |
| 2009 | 601 | 883 | 2 | 3 | 234 | 4.950 | 6.674 |
| 2010 | 1.797 | 1.408 | 0 | 2 | 437 | 8.647 | 12.292 |
| 2011 | 3.438 | 1.538 | 0 | 4 | 292 | 11.660 | 16.933 |
| 2012 | 4.627 | 614 | 0 | 8 | 316 | 13.392 | 18.957 |
| 2013 | 7.762 | 297 | 46 | 3 | 0 | 16.712 | 24.820 |
| 2014 | 10.633 | 2.106 | 63 | 10 | 1.183 | 21.732 | 35.728 |
| 2015 | 10.633 | 2.106 | 63 | 10 | 1.183 | 21.732 | 35.728 |
| 2016 | 10.633 | 2.106 | 63 | 10 | 1.183 | 21.732 | 35.728 |
| 2017 | 10.633 | 2.106 | 63 | 10 | 1.183 | 21.732 | 35.728 |
| 2018 | 10.633 | 2.106 | 63 | 10 | 1.183 | 21.732 | 35.728 |
| 2019 | 10.633 | 2.106 | 63 | 10 | 1.183 | 21.732 | 35.728 |
| 2020 | 10.633 | 2.106 | 63 | 10 | 1.183 | 21.732 | 35.728 |
| 2021 | 10.633 | 2.106 | 63 | 10 | 1.183 | 21.732 | 35.728 |
| 2022 | 10.633 | 2.106 | 63 | 10 | 1.183 | 21.732 | 35.728 |
| 2023 | 10.633 | 2.106 | 63 | 10 | 1.183 | 21.732 | 35.728 |
| 2024 | 10.633 | 2.106 | 63 | 10 | 1.183 | 21.732 | 35.728 |
| 2025 | 10.633 | 2.106 | 63 | 10 | 1.183 | 21.732 | 35.728 |
| 2026 | 10.633 | 2.106 | 63 | 10 | 1.183 | 21.732 | 35.728 |
| 2027 | 10.633 | 2.106 | 63 | 10 | 1.183 | 21.732 | 35.728 |

Fuente: Elaboración con base en datos del International Trade Center.

La oferta de un producto siempre estará limitada con la capacidad de planta de las empresas productoras, por lo que la estimación de la oferta futura de los países tanto de

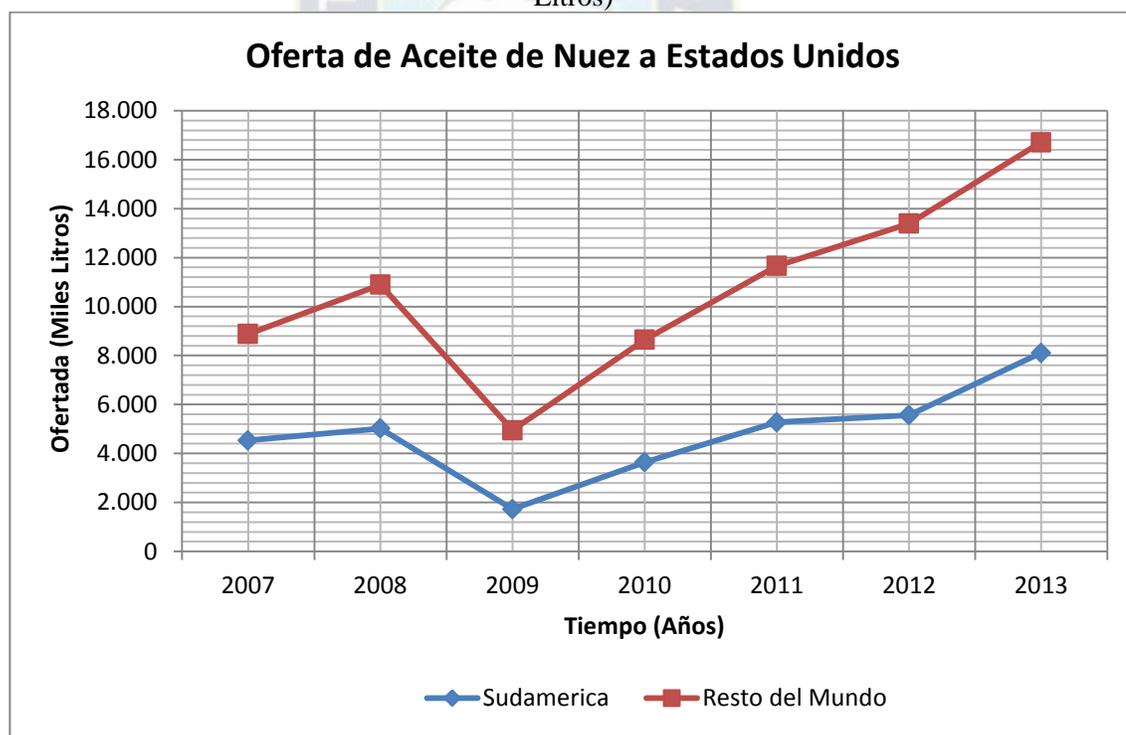


Sudamérica como del resto del mundo es muy difícil de realizar con exactitud. Para esta estimación se recurre a datos de capacidad productiva utilizada (Cada país publica la capacidad utilizada de su industria manufacturera), y así se puede calcular que en promedio la industria manufacturera en Sudamérica⁸⁸ tiene una capacidad utilizada del 73%, y para el resto del mundo un 76,9%⁸⁹.

Entonces afectando la capacidad utilizada promedio a la mayor oferta de los países en el Cuadro N° 4 – 2, se puede obtener una estimación de la máxima oferta que puede realizar el mundo a los Estados Unidos, esto asumiendo que no entraran nuevas empresas al mercado⁹⁰.

Gráfico N° 4 - 1

Sudamérica: Oferta Total de Aceite de Nueces a los Estados Unidos. 2007 – 2013. (Miles Litros)



Fuente: Elaboración con base en datos del Cuadro N° 4 – 2.

⁸⁸ La capacidad utilizada en Bolivia de la industria manufacturera es de 64%. INE. 2013.

⁸⁹ Datos calculados obtenidos en la página web <<www.capitales.es>>

⁹⁰ Se asume que no ingresarán nuevas empresas al mercado ya que esto es muy difícil de predecir.



De acuerdo al Cuadro N° 4 – 2 y al Gráfico N° 4 – 1, la oferta de aceite de nueces hacia los Estados Unidos por parte de Sudamérica ha crecido en un 79% desde el año 2007, donde Brasil es el líder en exportación de este tipo de productos creciendo en un 246% en el mismo periodo comparativo.

Si bien el año 2009 la oferta sufrió un descenso, a partir de ese mismo año la tendencia de crecimiento ha sido claramente ascendente, teniendo un crecimiento del 47% acumulativo anualmente, pasando de exportar 1,7 a 8,1 Millones de litros, esto debido al crecimiento acelerado que se tiene en el mercado norteamericanos sobre este tipo de productos.

El aceite de castaña es relativamente desconocido en la región Sudamericana y más aún en nuestro país en poblaciones que no se encuentran dentro de la región amazónica norte. Pero en países del primer mundo, este aceite día a día va adquiriendo espacio en el mercado internacional. Una muestra de aquello es que el “Departamento de Agricultura de los Estados Unidos” realizó un experimento sobre la digestibilidad de este tipo de aceite en el año 1918, donde se concluyó que al consumir este aceite el 96% de este se queda en el organismo humano. **(US DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 1918)**

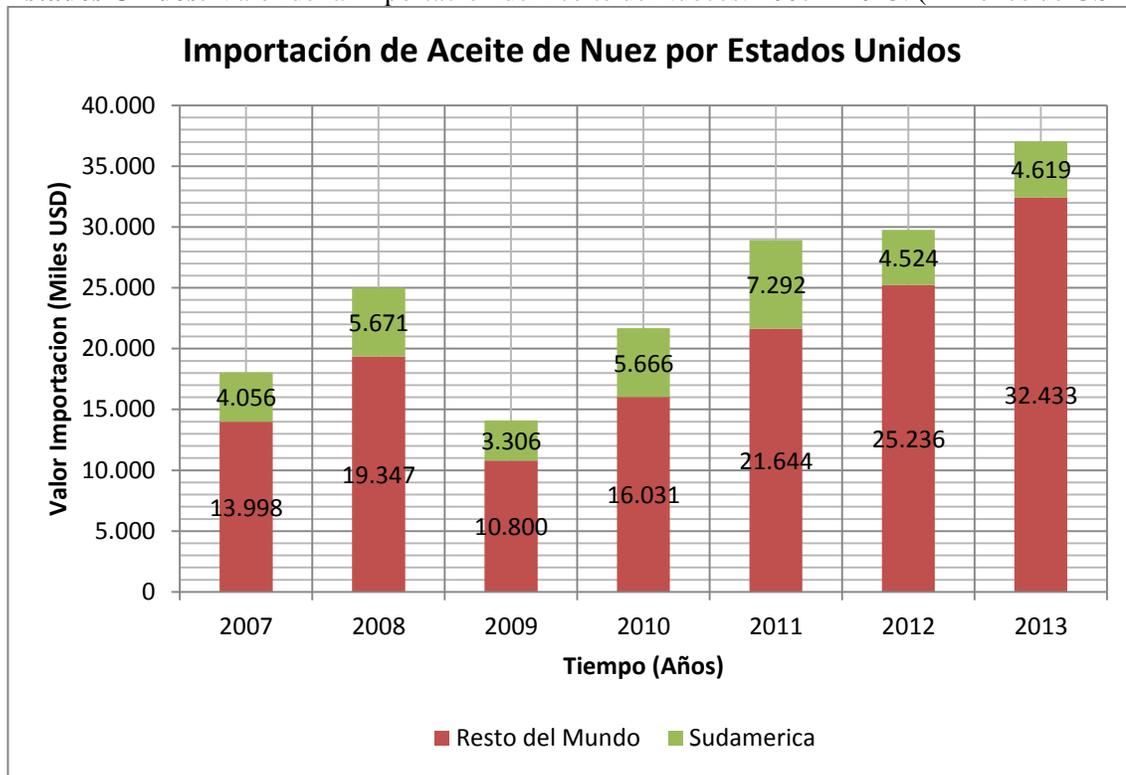
Y no solo Estados Unidos está enfocado en la investigación del aceite de castaña, pues el año 2012 la Universidad de Sao Paulo – Brasil, presentó un estudio para poder identificar los métodos más productivos de la extracción de este aceite, debido a que en ese documento catalogan a este derivado como una de las extracciones de aceites más rentables y que atrae grandes inversiones en la industria. **(UNIVERSIDADE DE SAO PAULO, 2012)**

Esta rentabilidad puede deberse a que el aceite de castaña a diferencia de los otros aceites de nueces es utilizado para freír alimentos al igual que aquellos aceites utilizados comúnmente en la actualidad para ese fin, además por su delicado sabor característico del fruto se puede utilizar en ensaladas. También es muy utilizado en cosmética por su efecto hidratante y antioxidante en cremas y jabones. **(MURRAY M. y PIZZORNO J., 2005)**



Gráfico N° 4 - 2

Estados Unidos: Valor de la Importación de Aceite de Nueces. 2007 – 2013. (Millones de USD)



Fuente: Elaboración con base en datos del International Trade Center.

Según el Gráfico N° 4 – 2, la importación por Estados Unidos de Aceites producidos a partir de nueces ha tenido una tendencia creciente desde el año 2007, con un crecimiento del 105% en siete años, y de un 24% en el año 2013, con muchas perspectivas de crecimiento.

4.1.3. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA INSATISFECHA DE ACEITE DE NUECES EN ESTADOS UNIDOS

“Se llama demanda insatisfecha a aquella demanda que no ha sido cubierta en el mercado y que puede ser cubierta, al menos en parte, por el proyecto”. (SAPATKIN A., 2014)



La demanda insatisfecha en los Estados Unidos, se obtendrá de la diferencia de la demanda futura total y la oferta optimizada. Esto quiere decir que la demanda del producto, está compuesta por la demanda actual y la demanda potencial; y la oferta futura es la optimizada o la máxima posible de los productores actuales.

La oferta máxima mostrada en el Cuadro N° 4 – 2 se modificaría si en el futuro una nueva unidad productora de aceite de nuez ingrese al mercado, o si alguna de las actuales hiciera un incremento de su capacidad productiva o una reducción. Esto por su puesto es imposible anticipar, por lo que no se puede tomar en cuenta, y se estima la demanda insatisfecha con la oferta actual optimizada.

Cuadro N° 4 - 3

Estados Unidos: Estimación de la Demanda Insatisfecha de Aceite de Nuez. 2014 – 2027.
(Miles Litros)

| Año | Demanda | Oferta Máxima | Demanda Insatisfecha |
|------------|----------------|----------------------|-----------------------------|
| 2014 | 141.484 | 35.728 | 105.755 |
| 2015 | 142.626 | 35.728 | 106.898 |
| 2016 | 143.779 | 35.728 | 108.050 |
| 2017 | 144.940 | 35.728 | 109.212 |
| 2018 | 146.111 | 35.728 | 110.382 |
| 2019 | 147.291 | 35.728 | 111.563 |
| 2020 | 148.481 | 35.728 | 112.752 |
| 2021 | 149.680 | 35.728 | 113.952 |
| 2022 | 150.889 | 35.728 | 115.161 |
| 2023 | 152.108 | 35.728 | 116.380 |
| 2024 | 153.337 | 35.728 | 117.608 |
| 2025 | 154.575 | 35.728 | 118.847 |
| 2026 | 155.824 | 35.728 | 120.096 |
| 2027 | 157.083 | 35.728 | 121.354 |

Fuente: Elaboración con base en datos de los Cuadros N° 4 – 1 y 4 – 2.

El proyecto propuesto abarcará anualmente el 0,22% de la demanda insatisfecha en el mercado de aceite de nuez, dentro de los Estados Unidos; esto debido a que el producto se encuentra entre la etapa de introducción y crecimiento, por lo que se tendrá una oferta conservadora en los primeros 10 años.



4.2. ESTUDIO DE MERCADO DEL PROYECTO

“El objeto del estudio de mercados es llegar a conocer la relación entre el producto y el consumidor, ya sea respecto a un artículo particular o respecto a todo un conjunto o una gama de productos.” (KOTLER P., 1989 citado por GOMEZ E., 1997)

4.2.1. DEFINICIÓN DEL PRODUCTO

Aceite de castaña, constituida por un potente antioxidante como es el selenio además de poseer vitaminas A y E, en envase de 200 Litros de acero inoxidable y cerrado hermético para mejor conservación del producto, destinado exclusivamente para la exportación. Porcentaje de ácidos grasos insaturados⁹¹ 83,8%.

Propiedades

El aceite de castaña consta de un aroma agradable característico al fruto, su textura es suave y altamente hidratante, tiene un matiz amarillo de absorción rápida. (NATURAL SOURCING, 2007)

Cuadro N° 4 - 4
Aceite de Castaña: Composición Química.

| Componente | Valor | Unidad |
|-----------------------|-------|--------|
| Ácido Graso Linoleico | 51,10 | % |
| Ácido Graso Oleico | 32,70 | % |
| Ácido Graso Palmítico | 9,40 | % |
| Ácido Graso Esteárico | 6,80 | % |

Fuente: Elaboración con base en el Instituto de Investigaciones Fármaco Bioquímicas. UMSA.

La castaña es la fuente natural más rica de selenio⁹² en el mundo, esto debido al tipo de suelo donde crece su árbol, con solo consumir una semilla se cubre la dotación necesaria diaria⁹³.

⁹¹ Los ácidos grasos insaturados son llamadas “grasas buenas” que bajan el colesterol malo (LDL) y elevan el colesterol bueno (HDL). NORTON A. 2013

⁹² El selenio es importante para combatir males del corazón, el cáncer y virus letales como el VIH. Press R., 1996

⁹³ La cantidad diaria recomendada para el consumo humano es de 70 µg. Press R. 1996.



Usos y Aplicaciones

El aceite de castaña obtenido de forma natural se utiliza para hidratante de piel, además para la preparación y cocción de alimentos.

Tipo de Bien

El aceite de castaña elaborado por el proyecto, será un bien final que se utilizara principalmente para fines cosméticos de aplicación directa (Hidratante de Piel).

Prevención de Riesgos

Debido a su alto contenido de selenio, este elemento puede ser peligroso en un consumo excesivo debido a que fragiliza al cabello y a las uñas además puede ocasionar mareos y náuseas. (PRESS R., 1996)

4.2.2. ANÁLISIS DE LA DEMANDA DEL PROYECTO

“El análisis de la demanda tiene por objeto demostrar y cuantificar la existencia, en ubicaciones geográficamente definidas, de individuos o entidades organizadas que son consumidores o usuarios actuales o potenciales del bien o servicio que se piensa ofrecer.” (ILPES, 2006)

El aceite de castaña se sub clasifica bajo el código arancelario 1515902100 “Aceite de Nueces”, que a su vez ingresa al grupo comercial 15 “Grasas y Aceites de Origen Vegetal o Animal”

El presente estudio se basa en la producción de aceite de castaña y su posterior exportación al mercado de los Estados Unidos de América, se elige a este país ya que es quien más productos importa⁹⁴ en el mundo, así también es el país que más aceite de nueces compra.

⁹⁴ Estados Unidos de América, importa el 12,7% del valor total mundial. ITC, 2013.

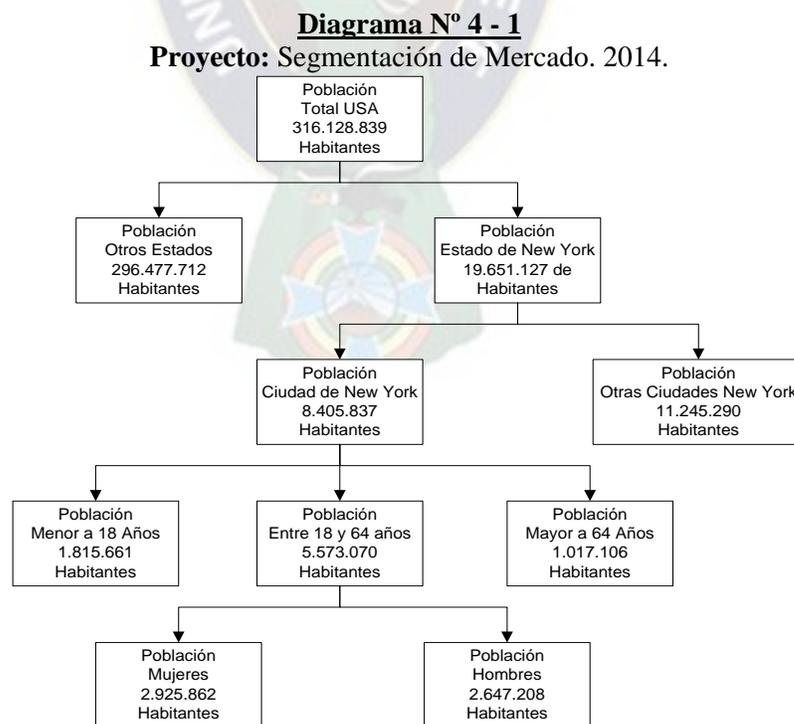


4.2.2.1. SEGMENTACIÓN DE MERCADO

“La segmentación de mercado se define como la subdivisión de un mercado en grupos menores y diferentes de clientes según sus necesidades y hábitos de compras.” (FRED D., 2003)

El mercado donde se quiere vender el aceite de castaña es el de los Estados Unidos, donde las mujeres y hombres gastan en productos de belleza (Hablamos de Hidratantes, Shampoos, Maquillaje, tónico para la piel, etc.) más de 426 mil Millones y 275 mil Millones de Dólares Americanos al año respectivamente, sin tomar en cuenta la ropa, accesorios, bolsos, zapatos, cortes de cabello, tratamientos faciales, etc. (BEHISA P. para la Revista SENTIDO DE MUJER, 2014); además en este país se tiene perspectivas de crecimiento en un 16% para el año 2017 del mercado de productos de belleza, sobre todo los Hidratantes y Anti envejecimiento.

Así mismo, al transcurrir de los años las personas buscan combatir la apariencia de envejecimiento con productos obtenidos naturalmente.



Fuente: Elaboración con base en datos de US CENSUS BUREAU - 2013.



La Segmentación del mercado se basa en dos formas: Segmentación Geográfica y Segmentación Demográfica.

Se ve por conveniente en primera instancia la segmentación geográfica debido a que se logró contactar con la empresa norteamericana “RUE LAFAYETTE INC.” Dedicada a la importación y distribución de aceite de castaña entre otros productos. Esta empresa se encuentra en la ciudad de New York, por lo que es el comienzo de la segmentación.

Seguidamente la segmentación será demográfica y se identificara al número de habitantes hombres y mujeres que existen en la ciudad de New York comprendidos en las edades de 18 y 64 años, debido a que son las personas que más productos hidratantes consumen.

4.2.2.2. MERCADO POTENCIAL, MERCADO DISPONIBLE Y MERCADO OBJETIVO

De acuerdo a la segmentación de mercado ilustrada en el Diagrama N° 4 – 1, se tiene como mercado a los hombres y mujeres comprendidos en la edad de 18 a 64 años que viven en la ciudad de New York, ya que en esta edad las personas son más activos económicamente y utilizan productos hidratantes. De esa manera se establece un mercado de 2.925.862 de mujeres y 2.647.208 de hombres⁹⁵, haciendo un total de 5.573.070 de personas.

Según una encuesta (Mostrada en el Cuadro N° B – 1 del Anexo “B”) realizada por la empresa “Sigma Dos⁹⁶” en países desarrollados sobre uso de los cosméticos en mujeres y hombres, muestra que el 84,5 % de las mujeres y el 43,7 % de los hombres utilizan diariamente un hidratante corporal para el cuidado de su piel; aplicando este porcentaje al número de mujeres y hombres que componen nuestro mercado, podemos estimar que los productos actuales sobre hidratantes naturales aun no llegan a 453.509 mujeres y a 1.490.378 hombres en la ciudad de New York.

⁹⁵ Se hace una diferenciación entre hombres y mujeres por que el uso de hidratantes corporales tiene una gran dependencia del género. VENTURA L. 2006.

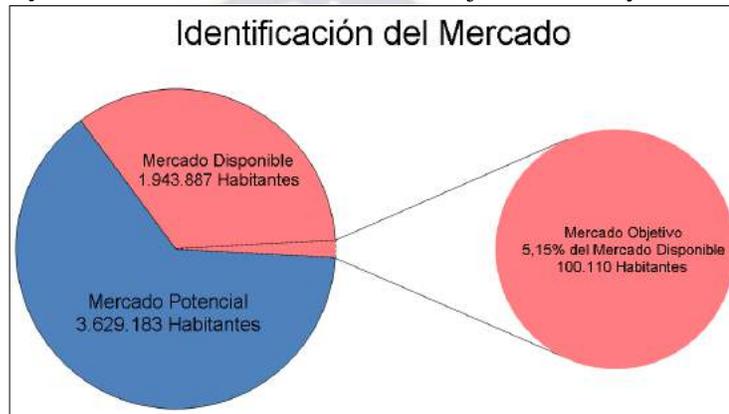
⁹⁶ Sigma Dos, es una empresa multinacional dedicada a la investigación de mercados y de opinión pública. SIGMA DOS. 2014.



Si se tiene en cuenta que la producción del proyecto según la operación más lenta es de 87,5 litros por hora; trabajando al 60 % de la capacidad mencionada se alcanzaría a producir más 240.264 litros de aceite de castaña, con lo que se pretende alcanzar anualmente al 5,15 % del mercado disponible.

Gráfico N° 4 - 3

Proyecto: Identificación del Mercado Objetivo del Proyecto. 2015.



Fuente: Elaboración con base en datos de la empresa SIGMA DOS.

4.2.2.3. PRONOSTICO DE LA DEMANDA DEL PROYECTO

“La demanda Especifica es la porción de la demanda total a la que puede aspirar la empresa en forma individual. Esta depende de los esfuerzos de mercadeo que despliegue la compañía sobre su mercado o segmento con el fin de estimular su demanda.” (VEGA V., 1993)

“El pronóstico es la predicción de la evolución de un proceso o de un hecho futuro y debe hacerse a partir de criterios lógicos o científicos.” (WEISSMANN E., 2014)

Una vez obtenido nuestro mercado objetivo, que en nuestro caso será la demanda específica de nuestro proyecto en el año actual, se puede realizar el pronóstico de la demanda mediante el modelo con base en índices de crecimiento.

A través de los datos presentados por el departamento de censo en Estados Unidos (U.S. Census Bureau), se puede calcular el crecimiento acumulativo anual de la población en la ciudad de New York, que sería del 0,93 %. Este índice se utilizará para el modelo del



pronóstico de la demanda, ya que se adecua con el mercado objetivo planteado y la capacidad de producción del proyecto.

De esta forma, el modelo de pronóstico de la demanda con base en índices se aplica mediante la siguiente fórmula:

$$X_n = X_0 * (1 + i)^n$$

Dónde:

- X_n : Valor pronosticado para el año “n”.
- X_0 : Valor conocido inicial en el año “0”.
- i : Índice de Crecimiento.
- n : Años a pronosticar.

De esta forma se puede calcular la población del mercado objetivo del proyecto para los siguientes años.

Por otra parte, la empresa “RUE LAFAYETTE INC.” estima que para el caso del aceite de castaña, una persona puede llegar a consumir en promedio 200 mililitros del producto cada mes⁹⁷, de esta forma se calcula la cantidad de litros que nos demandara el mercado objetivo para los siguientes años.

⁹⁷ Dato obtenido mediante correo electrónico en una entrevista no estructurada con la empresa “RUE LAFAYETTE INC.”. Junio 2014.



Cuadro N° 4 - 5

Proyecto: Pronostico de la Demanda. 2014 – 2027. (Litros)

| Año | Población (Hab.) | Demanda (Litros) | Año | Población (Hab.) | Demanda (Litros) |
|------|------------------|------------------|------|------------------|------------------|
| 2014 | 100.110 | 240.264 | 2021 | 106.826 | 256.382 |
| 2015 | 101.043 | 242.503 | 2022 | 107.821 | 258.771 |
| 2016 | 101.985 | 244.763 | 2023 | 108.826 | 261.183 |
| 2017 | 102.935 | 247.044 | 2024 | 109.840 | 263.617 |
| 2018 | 103.894 | 249.346 | 2025 | 110.864 | 266.074 |
| 2019 | 104.862 | 251.670 | 2026 | 111.897 | 268.553 |
| 2020 | 105.840 | 254.015 | 2027 | 112.940 | 271.056 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Gráfico N° 4 – 3.

4.2.2.4. CONTROL DEL PRONOSTICO

“Control es un conjunto de operaciones que permiten comprobar el desempeño de un sistema.” (PANDO G., 2011).

Intervalos de Confianza de los Datos Pronosticados

Para comprobar el desempeño de los datos pronosticados en el futuro y saber si se deberá realizar alguna modificación en lo estipulado, se debe contar con un intervalo de confianza para cada dato pronosticado, es decir un límite tanto inferior como superior.

La media y la desviación estándar de los datos pronosticados son 255.374 y 9.908 Litros de aceite de castaña respectivamente. Además asumiendo que la población del mercado objetivo tiene una distribución normal, los intervalos de confianza para un nivel de significancia del 5% se calculan con las siguientes fórmulas:

$$LS = Y_C + t_{\alpha}^{n-1} * \frac{\sigma}{\sqrt{n}} ; LI = Y_C - t_{\alpha}^{n-1} * \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$



Dónde:

- LS: Límite Superior.
- LI: Límite Inferior.
- Y_c : Demanda Pronosticada.
- t: Estadístico t – student.
- σ : Desviación Estándar del conjunto de datos pronosticados.
- n: Numero de datos Pronosticados.

Para aplicar las formulas anteriores, es necesario identificar el estadístico “t” de student para un nivel de significancia del 5% y con 13 grados de libertad: $t^{5\%; 13} = 2,160$

El cálculo de los intervalos de confianza se resume como sigue:

Cuadro N° 4 - 6

Proyecto: Intervalos de Confianza del Pronostico de la Demanda 2014 – 2027 (Litros)

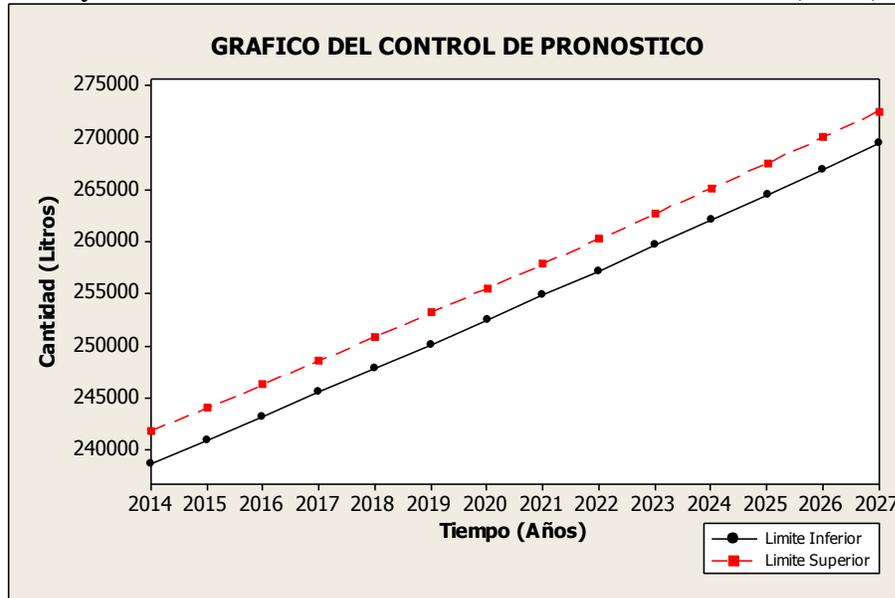
| Año | Límite Inferior (Litros) | Límite Superior (Litros) | Año | Límite Inferior (Litros) | Límite Superior (Litros) |
|------|--------------------------|--------------------------|------|--------------------------|--------------------------|
| 2014 | 238.735 | 241.793 | 2021 | 254.853 | 257.911 |
| 2015 | 240.974 | 244.032 | 2022 | 257.242 | 260.300 |
| 2016 | 243.234 | 246.292 | 2023 | 259.654 | 262.712 |
| 2017 | 245.515 | 248.573 | 2024 | 262.088 | 265.146 |
| 2018 | 247.817 | 250.875 | 2025 | 264.545 | 267.603 |
| 2019 | 250.141 | 253.199 | 2026 | 267.024 | 270.082 |
| 2020 | 252.486 | 255.544 | 2027 | 269.527 | 272.585 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Cuadro N° 4 – 5.

El grafico del modelo pronosticado y el intervalo de confianza siguen como se muestra a continuación:



Gráfico N° 4 - 4
Proyecto: Intervalos de Confianza del Pronóstico. 2014 – 2027 (Litros)



Fuente: Elaboración con base en datos del Cuadro N° 4 – 6 y el programa “MINITAB”.

Intervalo De Confianza del Mercado Objetivo

Como se explico anteriormente, el pronostico de la demanda se basa en un modelo con indices de crecimiento de la poblacion comprendida entre los 18 y 64 años de edad que utilizan hidratantes corporales, donde pudimos establecer una politica de atacar al 5,15 % del mercado disponible.

El mercado total es de 5.573.070 personas y nuestro mercado disponible es de 1.943.887 habitantes; asumiendo una distribucion normal de la proporcion, el intervalo de confianza para un nivel de significacia del 5 % ($Z_{5\%} = 1,645$) es como sigue.

$$LS = \hat{p} + Z_{\alpha} * \sqrt{\frac{\hat{p}(1 - \hat{p})(N - n)}{n(N - 1)}} ; LI = \hat{p} - Z_{\alpha} * \sqrt{\frac{\hat{p}(1 - \hat{p})(N - n)}{n(N - 1)}}$$



Dónde:

- LS: Limite Superior.
- LI: Límite Inferior.
- \hat{P} : Proporción del Mercado Disponible.
- Z: Estadístico de la Distribución Normal.
- N: Población del Mercado Total.
- N: Población del Mercado Disponible.

Reemplazando los valores, se tiene el intervalo de confianza de: LS = 5,13 % y LI = 5,17 %. Por lo que para tener un control más puntual de nuestro pronóstico, nuestro mercado objetivo debe siempre estar en el rango de los porcentajes mostrados.

4.2.3. ANÁLISIS DE LA OFERTA

“La Oferta es la cantidad de un bien que los productores u oferentes están dispuestos llevar al mercado de acuerdo a los precios que pueden alcanzar en un momento dado.”

(GRAJALES G., 1970)

Oferta de Aceite de Castaña en Bolivia

Como se muestra en el Cuadro N° 4 – 3, Bolivia, aunque es el mayor productor mundial de castaña, no oferta nada de aceite de este producto a Estados Unidos ni a ningún otro país del mundo.

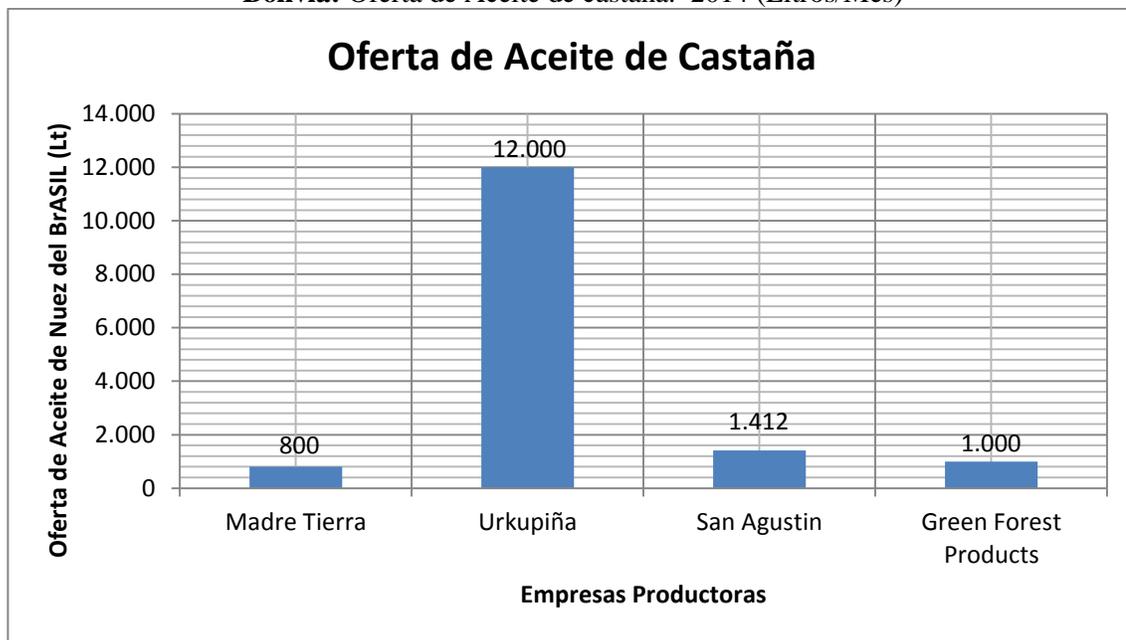
Según averiguaciones, algunas empresas beneficiadoras de castaña están industrializando este producto y se encuentran ofertando aceite pero en formas artesanales⁹⁸.

Riberalta, es la ciudad amazónica donde se encuentran cuatro empresas que están extrayendo aceite de castaña y la ofrecen en el mercado local y nacional.

⁹⁸ Averiguaciones realizadas en entrevistas con vendedores al por menor de aceite de castaña en la urbe paceña, y aseveradas por el IBCE.



Gráfico N° 4 - 5
Bolivia: Oferta de Aceite de castaña. 2014 (Litros/Mes)



Fuente: Elaboración con base en datos proporcionados por las empresas Beneficiadoras mencionadas.

La empresa “Beneficiadora de Almendras Urkupiña” es la que lideriza el mercado nacional de aceite de castaña, pues sus productos se mandan a distintas ciudades del país produciendo el 79% de la oferta nacional. Las otras empresas se dedican principalmente a proveer este producto a las ciudades⁹⁹ de Riberalta y Guayaramerin. Entonces se puede decir que en el país existe una oferta total de 15.212 litros de aceite de castaña al mes, donde Riberalta es la ciudad pionera de la extracción de este producto.

Algunas empresas declararon que existen meses donde no realizan producción de aceite de castaña debido a la falta de demanda nacional o por dedicar a su personal plenamente al beneficiado de la nuez por temporada alta en la exportación de este último.

⁹⁹ Según entrevistas, existen pequeñas empresas en esas ciudades que utilizan el aceite de Castaña como materia prima a la elaboración de jabones y cremas.



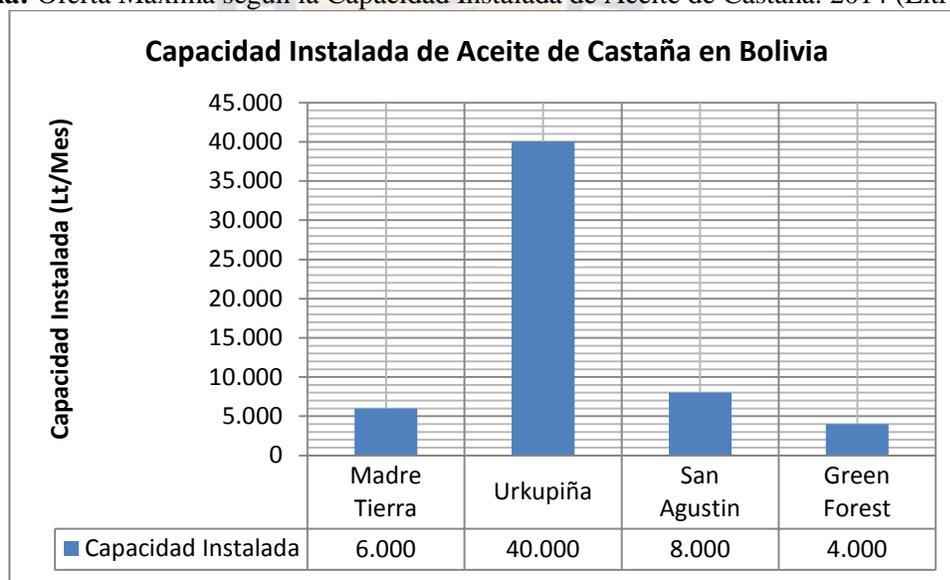
Estimación de la Oferta Futura de Aceite de Castaña en Bolivia

La oferta futura siempre estará limitada por la capacidad instalada por las empresas extractoras de aceite de Castaña, y de aquellas empresas que tienen como proyecto ingresar en un futuro al mercado.

Actualmente la “Empresa Boliviana de Almendras y sus Derivados” de capital estatal, tiene el proyecto de producir aceite de castaña, pero no con una instalación propia, sino con una alianza llamado por EBA “estratégica” con la empresa beneficiadora “Madre Tierra SRL” (**BOLIVIA INDUSTRIA Y EMPRESAS, 2012**), ya que esta última solo utiliza un poco más del 13 % de su capacidad instalada en la producción de aceite de Castaña. Pero el aceite de que se producirá, se ofertara exclusivamente en el mercado nacional (**EBA, 2012**).

Gráfico N° 4 - 6

Bolivia: Oferta Máxima según la Capacidad Instalada de Aceite de Castaña. 2014 (Litros/Mes)



Fuente: Elaboración con base en datos proporcionados por las empresas Beneficiadoras mencionadas.

Según el Gráfico N° 4 – 6, la oferta puede ascender hasta 58.000 litros de aceite de castaña por mes, es decir, 696.000 litros de aceite de castaña por año. Pero ninguna de las empresas aún tiene en proyecto exportar este producto debido a que para esto



deberán realizar inversiones para dejar la producción precaria, y producir a escala industrial con procesos y envases adecuados para un producto de calidad.

4.2.4. ANÁLISIS DE PRECIOS

“El precio en general es una medida cuantitativa, que nos indica el valor de un producto o servicio.” (SULSER R. y PEDROZA J., 2004)

Precio de Aceite de Nueces

Las tiendas que ofrecen aceite de nueces generalmente las muestran en tres presentaciones: Pequeña, Mediana y Grande.

La presentación grande contiene 1.000 ml, la presentación mediana lleva 500 ml, pero en la presentación pequeña es la que difiere de empresa a empresa, pues existen algunas que la ofrecen con 100 ml y otras que las ofrecen con 200 ml. Pero en promedio los precios son relativamente parecidos.

Para este caso se utilizaron de referencia dos empresas que ofrecen estos productos y se encuentran en distintas zonas geográficas. La empresa “Azada” y la empresa “FNWL” ubicados en España y Estados Unidos respectivamente, y mostraron la siguiente tabla de precios:

Cuadro N° 4 - 7
Empresa “Azada” y “FNWL”: Precios de Aceite de Nueces. 2015 (Euro/Lt; USD/Lt)

| Aceite | País Ofertante | |
|----------------|----------------------|----------------------------|
| | España (Euros/Lt) | Estados Unidos (USD/Lt) |
| Almendras | 11,99 | 14,44 |
| Avellanas | 17,00 | 19,83 |
| Nuez del Nogal | 18,45 | 18,80 |
| Pistacho | 149,50 | 189,59 |
| Macadamia | 69,80 | 75,00 |

Fuente: Elaboración con base en datos de las páginas Web de las empresas “Azada” y “FNWL”.

Para poder realizar un análisis de los precios ofrecidos por cada empresa, se realizara el cambio de moneda de “Euros” a “Dólares Americanos”, al tipo de cambio presentado



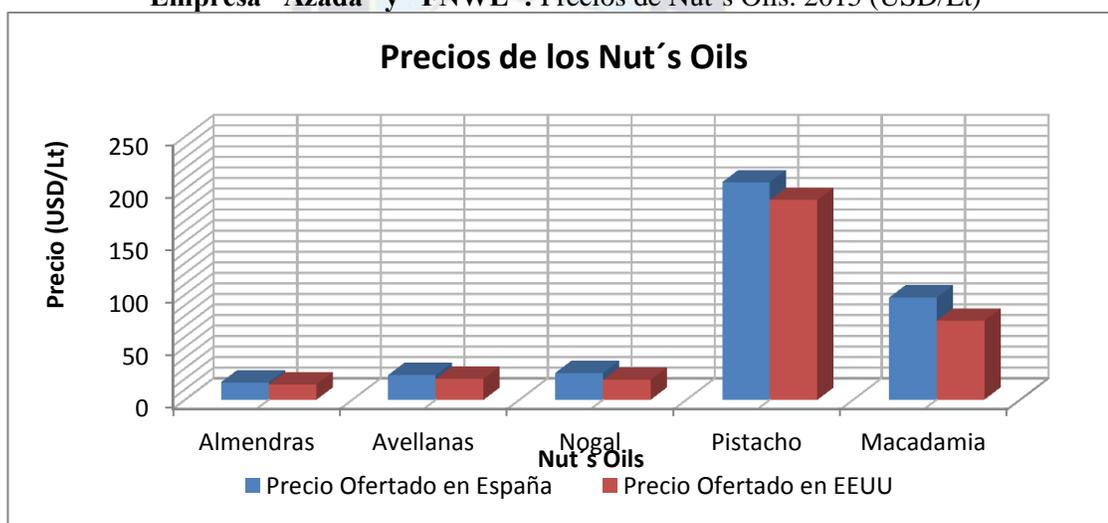
por el Banco Central de Bolivia¹⁰⁰. De esa forma el Cuadro N° 4 – 7 se modifica de la siguiente manera:

Cuadro N° 4 - 8
Empresa “Azada” y “FNWL”: Precios de Aceite de Nueces. 2015 (USD/Lt)

| Aceite | País Ofertante | |
|----------------|--------------------|----------------------------|
| | España (USD/Lt) | Estados Unidos (USD/Lt) |
| Almendras | 16,57 | 14,44 |
| Avellanas | 23,49 | 19,83 |
| Nuez del Nogal | 25,50 | 18,80 |
| Pistacho | 206,59 | 189,59 |
| Macadamia | 96,94 | 75,00 |

Fuente: Elaboración con base en datos de las páginas Web de las empresas “Azada” y “FNWL”.

Gráfico N° 4 - 7
Empresa “Azada” y “FNWL”: Precios de Nut´s Oils. 2015 (USD/Lt)



Fuente: Elaboración con base en datos del Cuadro N° 4 – 8.

En el Gráfico N° 4 – 7, se puede ver que el aceite de “Pistacho” es el más caro, llegando a costar casi 200 Dólares Americanos por litro; la nuez de macadamia también alcanza precios elevados debido a su escasa producción tanto de la nuez como del aceite. Ambos

¹⁰⁰ El Banco Central De Bolivia, publica en su tabla de cotizaciones que el tipo de cambio de “Euro” por unidad de “Dólar Americano” es de 0,72. Fecha de Publicación, 15 de Abril del 2014. <<www.bcb.gob.bo>>



aceites tienen una calidad apreciada en el mercado de las Nut's Oils por sus usos en la cocina y en la cosmética.

Los restantes aceites parecen mantener una cierta similitud en sus precios, debido a que el uso está enfocado netamente a la cosmética y no se recomienda el uso en la cocina por motivos expuestos anteriormente.

Precio del Aceite de Castaña en Sudamérica

Como ya se mencionó los únicos países en Sudamérica que están exportando el aceite de castaña, son Perú y Brasil, curiosamente el tercer y segundo país en producir la castaña en el mundo, pues Bolivia no se encuentra en el mercado internacional de la extracción de este aceite.

Para poder obtener un precio del aceite de castaña, se utilizara de referencia a las empresas “Candela” y “Longevid” ubicadas en Perú y Brasil respectivamente, pues en sus respectivos países los precios no difieren de lo que estas empresas presentan.

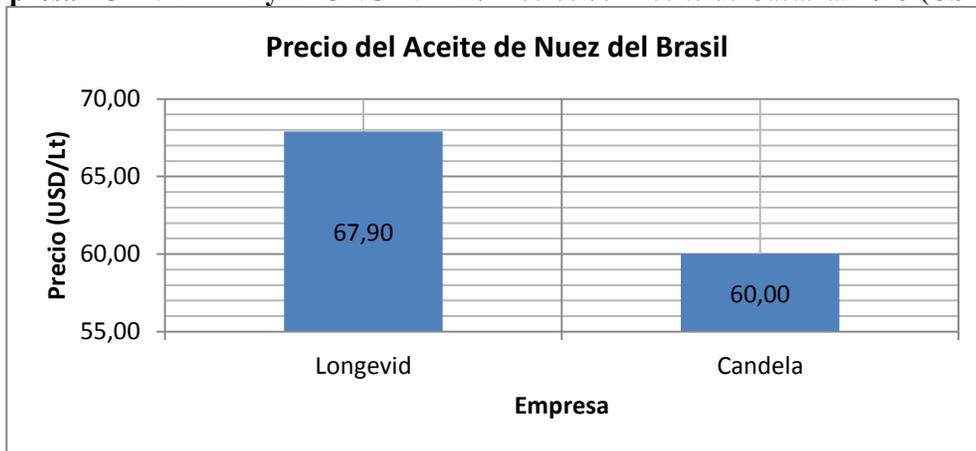
Ambas empresas ofertan este producto en botellas desde 250 ml, y su etiqueta está completamente descrita en el idioma inglés, pues claramente está destinado para su exportación.

En el Gráfico N° 4 – 8, se puede ver que los precios ofrecidos por ambos países son cercanos, Brasil vende este producto casi 8 Dólares Americanos más que la empresa peruana.



Gráfico N° 4 - 8

Empresa “CANDELA” y “LONGEVID”: Precios del Aceite de Castaña. 2015 (USD/Lt)



Fuente: Elaboración con base en datos de las páginas Web de la Empresa “Candela” y “Longevid”.

El aceite de castaña es el tercer Nut's Oil más caro, simplemente detrás del aceite de “Pistacho” y de “Macadamia”, su precio triplica al de los demás aceite. A esto hay que agregarle que el uso del aceite de castaña está orientado no solo a la cosmética, sino también a usos culinarios.

Evolución del Precio del Aceite de Nuez del Brasil

Si bien el departamento de agricultura de los Estados Unidos reportaba a principios del siglo XX que de la nuez del Brasil se podía obtener un aceite de gran calidad, fue recién en el año 2001 que la empresa brasilera “BRASMAZON” exportó este producto a un precio de 8 USD/Kg (7,34 USD/Litro). Los ingresos por la venta de este producto estaban por encima de los que se podría recibir por la venta simple del fruto seco.

Para el año 2006 las empresas brasileras llegaron a cobrar 35 USD/Kg (32 USD/Litro) de aceite de nuez del Brasil producido, 337 % más que hace cinco años atrás. (ROS – TONEN M., DEN HOMBERGH H. y ZOOMERS A. 2006)

En la actualidad las empresas brasileras y peruanas venden el aceite de nuez del Brasil a precios que superan los 60 USD por litro, alcanzando un crecimiento del 650% desde el año 2001. Según Ros – Tenen (2006) las empresas intermediarias que compran el aceite



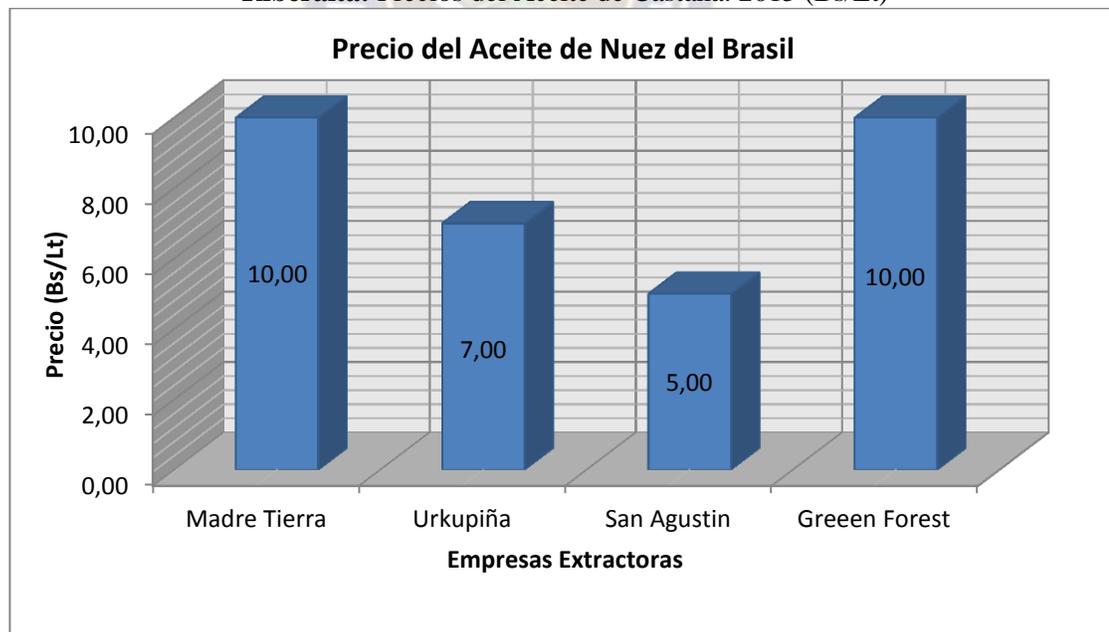
de nuez del Brasil, la envasan y las vuelven a vender en el mercado europeo y estadounidense a más de 200 Dólares Americanos el litro. Si bien en la presente investigación no se ha encontrado a alguna empresas norteamericana o europea que presenten estos precios, si se a podido apreciar a empresas como “Garden Of Wisdom”, “The Body Shop” y “Bomar” ofertando el aceite de nuez del Brasil a más de 100 Dólares Americanos por litro e incluso algunas empresas europeas superan los 450 euros.

Precio de Aceite de Castaña en Bolivia

Debido a que las empresas Bolivianas que actualmente están extrayendo el aceite de castaña, solo comercializan este producto de manera local y en forma artesanal es que los precios distan mucho de los presentados por empresas del Perú y Brasil.

Gráfico N° 4 - 9

Riberalta: Precios del Aceite de Castaña. 2015 (Bs/Lt)



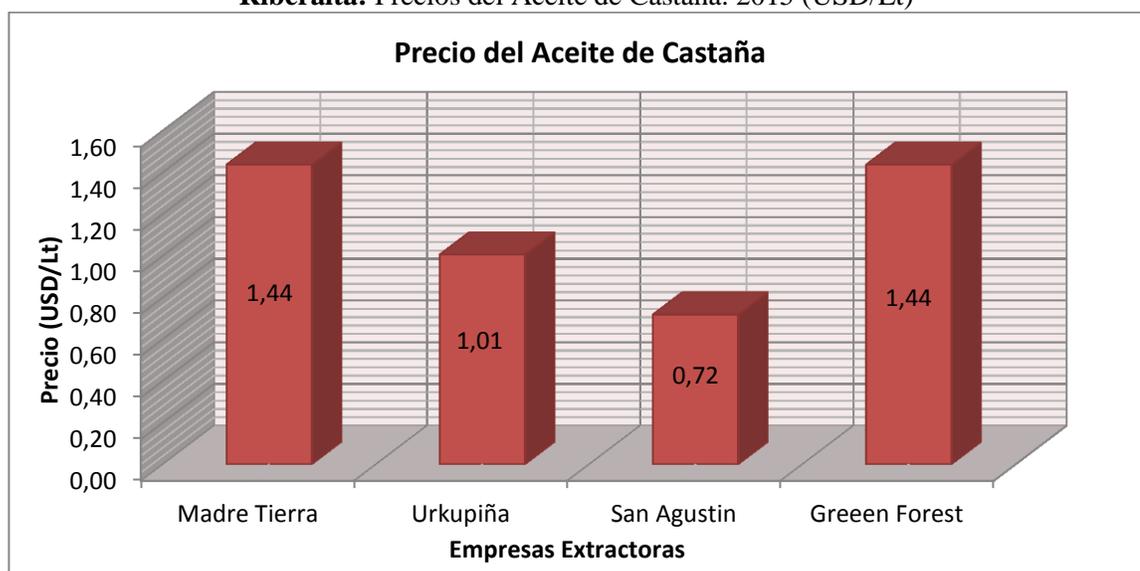
Fuente: Elaboración con base en datos proporcionados por las empresas Beneficiadoras mencionadas.



Los precios mostrados en el Gráfico N° 4 – 9 están expresados en bolivianos, si realizamos la cotización al tipo de cambio oficial obtenido del Banco Central de Bolivia¹⁰¹, el Gráfico N° 4 – 9 se convierte de la siguiente manera:

Gráfico N° 4 - 10

Riberalta: Precios del Aceite de Castaña. 2015 (USD/Lt)



Fuente: Elaboración con base en datos del Gráfico N° 4 – 9.

El Grafico N° 4 – 10 se encuentra expresado en Dólares Americanos, y claramente se puede ver la diferencia abismal que existe entre los ingresos por parte de las empresas peruanas y brasileras con respecto a las empresas bolivianas.

Las empresas “Madre Tierra” y “Green Forest” son las que venden el producto más caro que las demás y sin embargo solo percibe 1,44 Dólares Americanos por Litro de aceite, es decir 97% menos que percibe por la misma cantidad la empresa brasiler “Longevidad” y 96,4% menos que percibe la empresa peruana “Candela”.

¹⁰¹ El Banco Central De Bolivia, publica en su tabla de cotizaciones que el tipo de cambio de “Bolivianos” por unidad de “Dólar Americano” es de 6,96. Fecha de Publicación, 15 de Abril del 2014. <<www.bcb.gob.bo>>



4.2.5. ANÁLISIS DE COMERCIALIZACIÓN

“La comercialización son todas las actividades y servicios comerciales realizados en la trayectoria que siguen los productos entre el lugar de su obtención y el consumidor final.” (GRAJALES G., 1970)

La venta del producto “Aceite de Castaña” será realizado principalmente para el mercado de los Estados Unidos de América, esto por ser en la actualidad el país que más importa aceites de nueces en el mundo (INTERNATIONAL TRADE CENTER, 2013)

En ese país se conoce al producto como “Brazil – Nut Oil”. Este tipo de productos está siendo más popular cada vez por su contenido alto en grasas insaturadas que combate con el colesterol malo. Esta afirmación se puede evidenciar en un artículo titulado “Los Aceites de Nueces Amplían la Visión Culinaria de los Estadounidenses” publicado en el periódico “The Seattle Times”, donde se califican que, en el siglo XX se encontraban atrasados en el consumo de aceites en sus comidas, pues consumían casi en su totalidad aceites provenientes de la soja, algodón y otras de origen vegetal pero que causaban efectos contrarios en el colesterol. Y que ahora los aceites provenientes de frutos secos o nueces están siendo más populares cada día por sus beneficios saludables, pues el estadounidense es consciente que el consumo de aceite en sus comidas seguirá para siempre, por ese motivo se debe elegir aquel aceite que cuente con propiedades saludables para el cuerpo humano¹⁰². (ATKINSON G. para el periódico THE SEATTLE TIMES, 2011)

Debe ser por esta razón que el país norteamericano está aumentando sus compras de este tipo de aceites, y es aquí donde la oportunidad de entrar en este mercado es latente para nuestro país que es el principal productor de “Castaña” en el mundo.

Una vez producido el aceite de castaña, se exporta a los Estados Unidos bajo el código arancelario 1515902100 “Aceite de Nueces”, que es una sub clasificación de la partida 15 denominado “Grasas y Aceites de Origen Animal o Vegetal” (INTERNATIONAL TRADE CENTER, 2013).

¹⁰² Artículo publicado en el periódico “The Seattles Times” en fecha 8 de Octubre del 2011, titulado “Nut Oils Expand Americans` Culinary Vision”. By Greg Atkinson.



Para realizar este proyecto se entró en contacto con una empresa dedicada a la distribución de “Aceite de Nueces” en Estados Unidos llamada “Rue Lafayette Inc.” Quien mostró su interés en importar el “aceite de castaña” desde nuestro país.

Entonces la comercialización del producto tendría su inicio en la región amazónica norte de Bolivia; luego sería transportada vía terrestre hacia el puerto de Arica - Chile por su cercanía con nuestro país.

Tomando como referencia la ciudad de Riberalta que es el punto que une a las ciudades de Guayaramerin y Cobija con el resto del País, tenemos que el puerto más importante cerca de esta población situado en la costa este, es el “Puerto de Natal” en Brasil, pero dista de 4.567 Km y se tarda un poco más de 2 días para llegar a este puerto por vía terrestre.

Pues bien, mirando la costa oeste, el puerto más cercano es el “Puerto de Arica” en Chile y dista de 1.360 Km y se tarda aproximadamente 21 Horas viajando por vía terrestre.

Es por esta razón que se elige al “Puerto de Arica” como salida marítima del “Aceite de Castaña” hacia los Estados Unidos de América.

Ya en el país norteamericano nuestro producto desembarcaría en el “Puerto de Los Ángeles¹⁰³” ubicado en el estado de California, este es el puerto comercial más importante de la costa oeste de los Estados Unidos (**CARTILLA TLC: ARAUJO IBARRA & ASOCIADOS, 2011**).

La empresa “Rue Lafayette Inc.” Se encuentra ubicada en localidad de Brooklyn – New York, entonces se debe realizar un recorrido de 4.490 Km (**GOOGLE EARTH, 2014**) dentro del país norteamericano para que el producto comience a comercializarse al por menor y así llegar al consumidor final. Este recorrido es de aproximadamente 1 día y medio por vía terrestre.

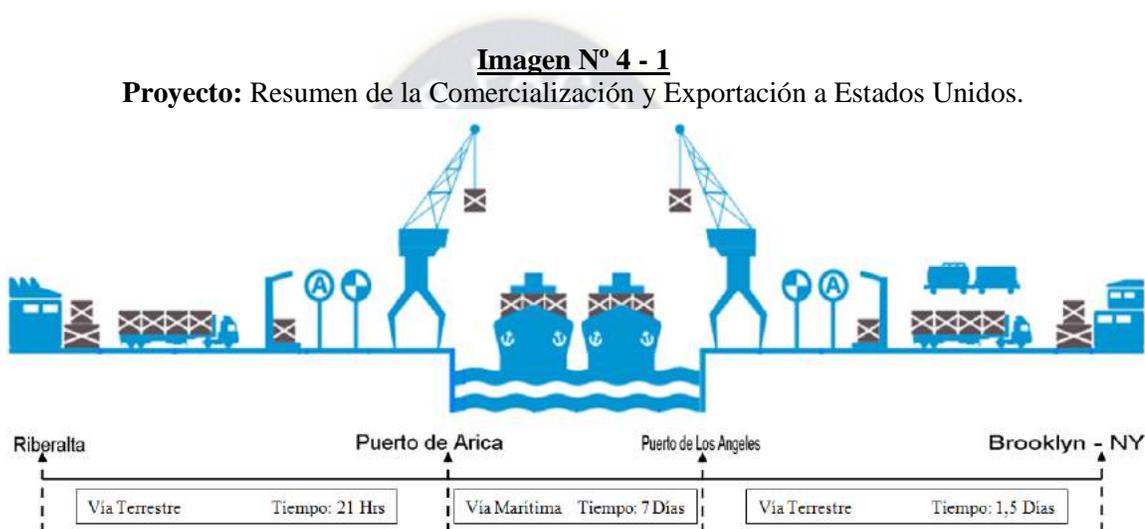
El transporte principal de la comercialización será el “marítimo” que comenzara en el “Puerto de Arica” y culminara en el “Puerto de Los Ángeles”. La distancia lineal entre estos dos puertos es de aproximadamente 7.317 Km (**GOOGLE EARTH, 2014**),

¹⁰³ El “Puerto de Los Ángeles” es el principal puerto comercial de Norteamérica y mueve aproximadamente el 40% de la carga en la costa oeste de ese país. American Association Of Port Authorities, mencionado en la Cartilla TLC. ARAUJO IBARRA & ASOCIADOS. 2011.



considerando que los buques porta contenedores viajan a una velocidad de 25 Nudos (BSL OPERADORES LOGÍSTICOS, 2010), entonces se podría estimar que la carga llegaría en casi 7 días asumiendo una velocidad constante de viaje.

De esa forma el canal de comercialización quedara resumido como se muestra a continuación:



Fuente: Elaboración con base en distancias del Google Earth y BSL Operadores Logísticos.

Es necesario aclarar que desde el “Puerto de Los Ángeles” hacia dentro del país Norteamericano existe trenes de carga además del transporte terrestre lo que abarataría los costos de transporte y reduciría el tiempo de entrega. Pero asumiendo que este último transporte se realizaría por vía terrestre el tiempo total aproximado en que llegaría el producto seria de 10 Días.

Por otra parte, como se verá más adelante en el punto “8.1.1. Inversión en Activos Fijos”, el proyecto deberá adquirir dos camiones de capacidad de 8.000 Kg. cada uno para la distribución del producto terminado, es decir para llevar el aceite de castaña desde la planta de procesamiento hasta el puerto de Arica – Chile.

Tomando en cuenta la cantidad demandada por el mercado, la capacidad de los camiones de distribución y el número de días laborables en los años, el proyecto deberá enviar su producto terminado de acuerdo al siguiente detalle:



Cuadro N° 4 - 9

Proyecto: Detalle de envíos de Producto Terminado, 2018 – 2027

| Año | Demanda (Litros) | Demanda (Kg) | Viajes Distribución (Viajes/Año) | Viajes Distribución (Días/Viaje) |
|------|------------------|--------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 2018 | 249.346,00 | 228.650,28 | 15 | 25 |
| 2019 | 251.670,00 | 230.781,39 | 15 | 25 |
| 2020 | 254.015,00 | 232.931,76 | 15 | 25 |
| 2021 | 256.382,00 | 235.102,29 | 15 | 25 |
| 2022 | 258.771,00 | 237.293,01 | 15 | 25 |
| 2023 | 261.183,00 | 239.504,81 | 15 | 25 |
| 2024 | 263.617,00 | 241.736,79 | 16 | 23 |
| 2025 | 266.074,00 | 243.989,86 | 16 | 23 |
| 2026 | 268.553,00 | 246.263,10 | 16 | 23 |
| 2027 | 271.056,00 | 248.558,35 | 16 | 23 |

Fuente: Elaboración con base en el Cuadro N° 4 – 5.

Entonces de acuerdo al Cuadro N° 4 – 9, se debe enviar el producto terminado cada 25 días calendarios en los años 2018 al 2023, para los años siguientes este valor bajara a 23 días calendarios.

4.2.6. ANÁLISIS DE LAS 4 P'S

“La mezcla del marketing, se define como el conjunto de herramientas que utiliza una empresa para conseguir sus objetivos de marketing, se clasifico estas herramientas en cuatro grandes grupos que se denominó las 4 P's del marketing.” (KOTLER P. y LANE K. 2006)

La estrategia comercial que se adopte para llevar el producto desde la planta de procesamiento hasta el consumidor final, está dado por la definición clara de las 4 P's de la mercadotecnia desde el punto de vista del proyecto, pero realizadas para satisfacer a los clientes.

4.2.6.1. PRODUCTO

Como se explicó anteriormente, el producto que se venderá será el “Aceite de Castaña”, que tiene cualidades antioxidantes para la piel y el organismo humano, si es extraído



naturalmente puede ser utilizado directamente como cosmético o para la cocción de alimentos.

Su presentación será en envases de 200 litros de acero inoxidable, esto para mantener por mayor tiempo las cualidades del aceite y evitar que se rancie, su extracción será por el método de prensado en frío, que asegura la obtención de un aceite natural y extra virgen. El producto estará destinado exclusivamente para la exportación.

El producto se propone satisfacer la necesidad de las personas, en el cuidado de su piel y toda su apariencia corporal, minimizar los efectos que causa la oxidación del cuerpo por el paso de los años, y aprovechar la tendencia mundial en el uso de productos naturales.

4.2.6.2. PRECIO

El precio es el elemento más importante de la estrategia comercial que se vaya a adoptar pues determinara la rentabilidad del proyecto, ya que a través de este se obtendrá ingresos por el proyecto.

La manera más simple de fijar el precio de venta, será a través del costo unitario de producción y el margen de utilidad deseadas por el proyecto:

$$P_{UV} = C_{PU} * (1 + j)$$

Dónde:

- P_{UV} : Precio Unitario de Venta.
- C_{PU} : Costo Unitario de Producción.
- j : Margen de Utilidades Deseadas.



El costo unitario de producción¹⁰⁴ es distinto en cada año de evaluación del proyecto, por esta razón se calculó un costo unitario de producción global que sería 39,84 Dólares Americanos por litro, obtenido entre la cantidad total producida y los costos totales incurridos en todo el periodo de evaluación del proyecto.

Si el margen de utilidad deseada es del 10 % sobre los costos, el precio de venta será:

$$P_{UV} = 39,84 * (1 + 0,10) \rightarrow P_{UV} = 43,82 \text{ USD/Litro}$$

Entonces, el precio unitario de venta será de 43,82 Dólares americanos por litro de aceite de castaña, pero a este precio se debe añadir el impuesto al valor agregado (IVA) que todo comprador debe pagar al estado. El valor a añadir es del 14,94% sobre el precio.

Con este incremento, **el valor de venta con factura será de 50,37 Dólares Americanos por litro.**

Si comparamos el precio de venta calculado por el proyecto con las empresas “Candela” del Perú y “Longevidad” del Brasil, es un 15% y 25% más barato respectivamente, es decir, en cuanto a precio el producto es competitivo en el mercado internacional.

4.2.6.3. PROMOCIÓN

La promoción del producto será realizada en primera instancia en ferias internacionales específicamente las norteamericanas, que en este caso serían:

- Natural Products Expo East
- Natural Products Expo West
- BioFach America

¹⁰⁴ El cálculo del costo unitario de producción es calculado en el punto “8.3. Estructura de Costos” en el apartado “8.3.4. Costo Total”, para todos los años del proyecto.



Además de participar en este tipo de ferias norteamericanas, se pretende participar en ferias de trascendencia mundial, como es “ANUGA” que es la quinta feria más grande del mundo y es realizada en Alemania. En esta feria se transan negocios de todos los mercados y todas las tendencias.

La tecnología de la actualidad, permite a las empresas y nuevos emprendimientos de disponer canales comerciales virtuales para vender cualquier tipo de productos. Estos sitios virtuales pueden ser: “ALIBABA”, “ETCO”, “GREENTRADE”, “TRADEKEY”, etc. Este tipo de comercialización tiene la ventaja de ser de alcance mundial y en todo momento.

Una promoción de nuestro producto más específica es de trabajar conjuntamente con empresas intermediarias, en nuestro caso, como se mencionó anteriormente, se contactó con la empresa norteamericana “Rue Lafayette Inc.”, entonces lo que se pretende es la creación de imagen de marca a través de este tipo de clientes.

4.2.6.4. PLAZA

La plaza del proyecto establece la ubicación exacta de nuestro mercado y como llegar a ella de manera eficiente.

Como se mencionó anteriormente, el proyecto pretende abarcar el 5,15% del mercado disponible de productos hidratantes en la ciudad de Nueva York – Estados Unidos. Pero es obvio que en este país la situación económica, social tecnológica y política es muy distinta a la ya analizada en nuestro país; por lo que es necesario conocer estos factores del mercado objetivo.

Información Social de los Estados Unidos

Estados Unidos es un país situado en América del Norte, está dividido políticamente por 50 estados y un distrito federal, aunque también tiene colonias en las Antillas, Oceanía y el Caribe.



Para el 2013 se estimaba una población de 316.128.839 de habitantes según el United States Census, de los cuales el 26,1% viven en el estado de Nueva York. De esa forma Estados Unidos es uno de los países más poblados del mundo y la ciudad de Nueva York es la más poblada del país norteamericano. Según datos del banco mundial, para el año 2010 el 1,8 % de la población estadounidense tenía menos de 2 Dólares Americanos por día para sus gastos, la tasa de desempleo es de 8,1% y de este porcentaje el 29,3% de las personas desempleadas no consiguen un trabajo hace más de un año.

Información Económica de los Estados Unidos

En cuanto a la economía, Estados Unidos es potencia mundial, su PIB para el año 2013 alcanzó 16,8 Billones de Dólares Americanos teniendo un crecimiento del 1,9 % respecto al año 2012 (Ver Cuadro N° B – 2 del Anexo “B”), considerado por el banco mundial como un país de ingresos altos y el más rico del mundo¹⁰⁵.

En cuanto a los sectores económicos de Estados Unidos, todos son de gran importancia mundial y de alta productividad por el uso de tecnologías modernas, aun así el sector agrícola solo representa el 1% del PIB nacional y el sector industrial el 20%, todo lo contrario representa el sector servicio que contribuye al PIB nacional con el 79%.

En el ámbito internacional, Estados Unidos el año 2013 realizó importaciones (Como se muestra en el Cuadro N° B – 2 del Anexo “B”) que superó los 2,3 Billones de Dólares Americanos, convirtiéndose en el país que más importa en el mundo ¹⁰⁶ (**INTERNATIONAL TRADE CENTER, 2014**). De este valor, Estados Unidos importó desde Bolivia el 0,06%, teniendo un valor que nuestro país exporta a los Estados Unidos del 1.298 Millones de Dólares.

El valor de las exportaciones estadounidenses superó los 1,5 Billones de Dólares Americanos el año 2013 (Ver Cuadro N° B – 2 del Anexo “B”), es decir importa más de lo que exporta, por lo que claramente es una oportunidad de exportación a este mercado.

¹⁰⁵ A Estados Unidos le sigue China con 9,2 Billones de USD, Japón con 4,9 Billones de USD de producto interno bruto. BANCO MUNDIAL. 2014.

¹⁰⁶ Las importaciones de Estados Unidos representan el 12,4% del total de las importaciones mundiales. ITC. 2014.



En cuanto a productos denominados Nut Oil´s, el año 2013 Estados Unidos importó más de 37 Millones de Dólares Americanos (Ver Cuadro N° B – 3 del Anexo “B”), es el país que más importa este tipo de productos. **(INTERNATIONAL TRADE CENTER, 2014)**

Afinidad Comercial con Bolivia

La afinidad comercial más importante para el proyecto y que además beneficia a 129 países, entre los cuales se encuentra Bolivia, es el sistema generalizado de preferencias (SGP), que libera gravámenes arancelarios y otros derechos aduaneros a casi 5.000 productos provenientes de países en vías de desarrollo. Esta preferencia arancelaria que incentiva el crecimiento económico de este tipo de países, tiene entre sus listas los productos del sub sector “Aceite de Nueces¹⁰⁷”.

Barreras de Mercado

La barrera más importante que afecta directamente a la importación de Nut Oil´s en los Estados Unidos, es la ley federal de alimentos, medicamentos y cosméticos de ese país, que indica que todo producto que tenga estas características debe ser inspeccionado antes de ingresar al mercado estadounidense por la FDA (Food and Drug Administration). Esta autoridad es la encargada de dar el visto bueno para que un producto de estas características pueda ser vendido en el mercado de ese país.

La FDA, obliga al importador norteamericano a declarar con manera anticipada el ingreso de productos alimenticios, medicamentos y cosméticos, mediante un aviso de entrada. La FDA no exige un certificado sanitario, pero si el importador debe disponer de todos los documentos necesarios de importación. Así mismo, la FDA exige al productor y exportador extranjero a mantener un registro administrativos ante esta entidad y deben ser actualizados anualmente. **(U. S. FOOD AND DRUG ADMINISTRATION, 2014)**

¹⁰⁷ La lista de productos que se benefician de este tipo de preferencias se encuentra en la página WEB <<www.usitc.gov>>. IBCE. 2013.



Otra barrera de entrada es la verificación de calidad que se realiza a productos que pueden tener alguna toxina en su contenido. Al ser un producto derivado de la castaña es muy probable que el aceite pueda contener aflatoxina¹⁰⁸, para esto el FDA realiza un muestreo y debe asegurarse que el producto no contenga más de 20 microgramos de aflatoxina¹⁰⁹ por cada kilogramos (1,10 litros) de aceite de castaña. Realizando conversiones matemáticas, en un envase de 200 litros de aceite de castaña no podrán existir más de 3.636,4 microgramos de aflatoxinas.



¹⁰⁸ Las Aflatoxinas son potentes toxinas cancerígenas metabolizadas por los hongos que invaden a semillas de frutos secos. WILLIAMS J. y WILSON D. 1999.

¹⁰⁹ Estados Unidos exige un nivel máximo de aflatoxina de 20 microgramos por cada kilogramo de producto. Esta exigencia es avalada por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. FAO. 2003.



5. CAPITULO V: TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

5.1. TAMAÑO DEL PROYECTO

“El tamaño de un proyecto, puede definirse como la cantidad de productos o servicios generados, en un determinado lapso de tiempo, por la unidad productiva o de servicios a ser implementada a través del proyecto.” (CASTRO, J. 1996)

Tecnología a Utilizar

Para la obtención del aceite de castaña existen tres métodos utilizados que son: La Extracción Solido – Líquido, el Prensado en Caliente y el Prensado en Frio.

- La obtención de aceites mediante extracción solido – líquido se la realiza utilizando como solvente el “Hexano”. Antes de eso, las nueces deben triturarse, para que luego de la extracción con el solvente mencionado el aceite se someta a la etapa del refinado, donde toda las características del aceite se suprimen a valores casi nulos, esto para eliminar totalmente el solvente del aceite, es decir el aceite pierde todo los elementos buenos y malos (KMEC, 2012).
- El prensado en caliente, es un método donde las semillas de nueces antes de ingresar a las prensas hidráulicas, se someten a un tratamiento térmico para que la estructura que contiene los ácidos grasos se libere con más rapidez, por lo tanto el rendimiento de la extracción es mayor. Pero por este método además de los ácidos grasos se liberan los fosfolípidos¹¹⁰, que para su reducción se debe adicionar la operación unitaria llamada “desgomado” (FERMET, 2014).
- El prensado en frio, es el método más sencillo y natural para la obtención de aceite de las nueces, no precisa ninguna operación antes del prensado, y se obtiene un aceite con todas sus sustancias valiosas en su estructura, el olor y el sabor son característicos de la semilla (FERMET, 2014).

¹¹⁰ Los fosfolípidos, en general son aquellas grasas que contienen en su estructura un átomo de fósforo; es muy útil para el organismo ya que ayuda a la eliminación de las grasas malas y mejora el funcionamiento del cerebro. Cuando son liberados en los aceites naturales, debe ser retirado por que en forma más rápida alteran el sabor y el olor de los aceites. TORRES A. 2012.



Debido a que el proyecto está dirigido a obtener un aceite natural de la castaña, es que la tecnología a utilizar para la obtención del aceite será el “**Prensado en Frio**”.

Capacidad Instalada

El tamaño del proyecto se dará según la capacidad instalada máxima en la planta a construir. Esta capacidad estará dada por la operación más lenta que se tenga dentro del proceso de extracción.

Cuadro N° 5 - 1

Proyecto: Capacidad Máxima Instalada por Proceso. 2015.

| Operación | Capacidad (Kg/Hr) | Operación | Capacidad (Lt/Hr) |
|--------------------------|-------------------|-----------|-------------------|
| Acopio | 10.000 | Tamizado | 3.000 |
| 1 ^{er} Prensado | 360 | Decantado | 52.000 |
| 2 ^{do} Prensado | 800 | Llenado | 1.400 |

Fuente: Elaboración con base en datos proporcionados por la empresa “APISA SRL”.

Según el Cuadro N° 5 – 1 la operación más lenta es el primer prensado, que solo puede trabajar con 360 Kg de castaña en una hora, esto si la maquina trabajara en su capacidad límite.

Como se analizara más adelante, en el punto “7.2. Balance de Masa”; el rendimiento total del proceso es de 20,23 %, es decir, que de cada 100 Kg de castaña, se obtiene 20,23 Kg de aceite de castaña. Entonces de los 360 Kg de castaña, se obtendrían 72,82 Kg de aceite de castaña.

La densidad del aceite de castaña es de 0.917 Kg/Lt, entonces la capacidad instalada seria de 79,41 litros por hora, trabajando 16 horas al día y 26 días al mes, la capacidad instalada del proyecto sería de **38.646 litros de Aceite de Castaña por mes** y de **436.596 Litros de Aceite de Castaña por Año**.



5.2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

“La localización óptima de un proyecto es la que contribuye en mayor medida a que se logre la mayor tasa de rentabilidad sobre el capital u obtener el costo unitario mínimo.”

(BACA G., 2006)

Macro localización

“La macro – localización es la ubicación del proyecto en una zona, región o provincia del país con características específicas y propias definidas en base a ciertos indicadores.”

(MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO – PANAMA, 1983)

La localización del proyecto está basada globalmente en la región amazónica norte de nuestro país, ya que allí es donde se recolecta y se beneficia la “Castaña”. En esta región, como ya se mencionó, se encuentran las poblaciones de Cobija, Riberalta, Guayaramerin e Ixiamas; pues son precisamente estas urbes que se estudiarán para establecer donde se localizara objetivamente el proyecto a nivel macro.

Para comparar estas zonas del país, se tomarán en cuenta los siguientes factores de localización¹¹¹:

- **Cercanías de las Fuentes de Abastecimiento y del Mercado Objetivo**, La principal fuente de abastecimiento se encuentra en la ciudad de Riberalta, pues es ahí donde empresas beneficiadoras de menor capacidad exportadora podrían vender su producto terminado (Castaña Sin Cascara) que serviría como material directo para la extracción del aceite.

En general el acceso a la región amazónica norte del país es principalmente por vía terrestre, la gran dificultad es que para acceder desde el eje troncal del país a cualquiera de las cuatro localidades se tiene que viajar por carreteras de tierra o

¹¹¹ Factores de Localización presentados por Nassir Sapag y Reynaldo Sapag en su libro “Preparación y Evaluación de Proyectos”. Que a la vez fue concentrada de la revista “Industrial Development – The Factors for Expansion Planning.” SAPAG N. y SAPAG R., 2007.



ripiadas¹¹² (**ADMINISTRADORA BOLIVIANA DE CARRETERAS – ABC, 2013**) que en época de lluvias su transitabilidad es restringida por lo que los tiempos se demoran y por ende los costos de transporte se incrementan. Las distancias al mercado objetivo se simplificaran hasta el “Puerto de Arica – Chile”, debido que es ahí donde se despacharan los productos terminados por vía marítima hacia los EEUU.

Cuadro N° 5 - 2

Proyecto: Distancia a fuentes de Abastecimiento y al Puerto de Arica. 2015 (Km)

| Localidad | Distancia al Puerto de Arica (Km) | Distancia a Fuentes de Abastecimiento (Km) |
|---------------------|-----------------------------------|--|
| Cobija | 1.674 | 439 |
| Guayaramerin | 1.458 | 86 |
| Riberalta | 1.372 | 0 |
| Ixiamas | 992 | 635 |

Fuente: Elaboración con base en datos de la Administradora Boliviana de Carreteras.

- **Costo de Transporte del Material Principal,** Para transportar la “Castaña”, que es el material directo, algunas empresas como “Tahuamanu”, “Manutata”, “Urkupiña”, etc. Cuentan con transporte propio. Pero otras deben contratar camiones para poder transportar su producto hasta la ciudad de La Paz. Es así, que en la ciudad de Riberalta existen muchos transportistas independientes que se dedican a transportar “Castaña, Sin Cascara”. Mediante entrevista¹¹³ “In Situ” se pudo estimar el precio de transporte que se incurriría con el aprovisionamiento de este insumo. En promedio los transportistas cobran en transportar un camión completo con capacidad de carga de 110 quintales¹¹⁴, desde la ciudad de Riberalta hasta la ciudad de La Paz en 5.000 Bs, con un tiempo promedio de viaje de 1 día y

¹¹² Actualmente las carreteras de San Buenaventura – Ixiamas, en el dpto. de La Paz; Rurrenabaque – Australia, El Choro – Riberalta – Guayaramerin, en el dpto. del Beni; se encuentran próximas a ser asfaltadas. ABC, 2013

¹¹³ Entrevista realizada en la ciudad de Riberalta con el Sr. Justo Tarquino, dedicado a transportar “Castaña entre las ciudades de Cobija – Riberalta – La Paz, fue la persona quien nos proporcionó los datos presentados.

¹¹⁴ Tomando en cuenta que la “Castaña” se transporta en “Barricas”, y que 1 Barrica equivale a 66 Kg (**EBA, 2011**); cada camión podría transportar 76 Barricas.



medio; si por problemas climáticos, como la lluvia, llegan a deformar la carretera y así atrasar el viaje por más de tres días, este costo se incrementara según el combustible, la alimentación y otros que cobrarán los transportistas.

Realizando las conversiones necesarias, podemos establecer que los costos de transporte por aprovisionamiento serían los siguientes:

Cuadro N° 5 - 3

Proyecto: Costo de Transporte por Barrica de Castaña Sin Cascara. 2015. (Bs/Barrica)

| Localidad | Costo de Transporte (Bs/Barrica) |
|--------------------------|-------------------------------------|
| Cobija | 31,17 |
| Guayaramerin | 6,11 |
| Riberalta ¹¹⁵ | 0,00 |
| Ixiamas | 45,09 |

Fuente: Elaboración con base en entrevistas con transportistas independientes en la ciudad de Riberalta.

- **Costo de Transporte de Productos Terminados**, Debido a que el producto del proyecto será el “Aceite de Castaña” y se clasifica dentro de “Aceites y Grasas de Origen Animal o Vegetal”, se tomarán como referencia el costo que incurren en transportar aceites similares empresas como “Granos S.R.L.”, “Itika S.A.”, etc. Situadas en la ciudad de Santa Cruz.

Los costos de transporte en promedio que estas empresas pagan por transportar sus productos desde la ciudad de Santa Cruz hacia el puerto de Rosario Argentina (1.703 Km de Distancia) es de 65 Dólares Americanos por Tonelada ¹¹⁶ para el año 2011 (**AUTORIDAD DE FISCALIZACION Y CONTROL SOCIAL DE EMPRESAS - AEMP, 2011**). Si a este dato se afecta por la inflación acumulada de los años 2012 y 2013, tendremos un valor de 69,4 Dólares Americanos por Tonelada de aceite transportado para el presente año.

¹¹⁵ Dentro de Riberalta las Empresas podrían asumir los costos de entrega del producto en un lugar convenido. Esta actividad tendría una denominación DAP (Delivered at Place / Entregado en el Lugar). INCOTERMS, 2010.

¹¹⁶ Dato publicado en el documento “Cadena Productiva del Aceite en Bolivia” por la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Empresas. AEMP 2011.



Realizando las conversiones necesarias y convirtiendo la unidad de masa en unidad de volumen mediante la densidad del aceite de castaña (0,917 Kg/Lt¹¹⁷), se obtiene los siguientes costos de transporte de productos terminados:

Cuadro N° 5 - 4

Proyecto: Costo de Transporte del Producto Terminado. 2015 (Bs/Lt)

| Localidad | Costo de Transporte (Bs/Lt) |
|--------------|-----------------------------|
| Cobija | 0,44 |
| Guayaramerin | 0,38 |
| Riberalta | 0,36 |
| Ixiamas | 0,26 |

Fuente: Elaboración con base en la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Empresas.

- **Costo de Mano de Obra,** Como se mencionó anteriormente en el apartado “2.2.1. Diagnostico Social” y en el Cuadro N° 2 – 4, existe personas económicamente activas que aún no cuentan con un empleo, por lo que existe mano de obra disponible en las cuatro localidades de 1.380 personas en toda la región amazónica norte (INE, 2012); aunque en Ixiamas solo 44 personas se encuentran en busca de empleo por lo que se tendría que recurrir a las poblaciones más cercanas si no se lograran completar los puestos de trabajo del proyecto. Por otra parte, según el INE para el año 2011 el ingreso promedio de un empleado en la industria manufacturera en el departamento de La Paz fue de 1.414 Bs por mes; y de 2.128 Bs por mes en los departamentos de Beni y Pando. Si a estos datos se afectan por los incrementos salariales¹¹⁸ decretados desde el año 2012 hasta el año 2014 por el gobierno nacional, el costo de mano de obra se resumirá como sigue:

¹¹⁷ Densidad presentada por la empresa brasilera “AMAZON OIL INDUSTRY”. <<www.amazonoil.com.br>>

¹¹⁸ Los incrementos salariales decretados por el gobierno cada 1° de Mayo de los años 2012, 2013 y 2014 fueron 8%, 8% y 10% respectivamente a la masa salarial; y de 22,6 %, 20% y 20% respectivamente al salario mínimo nacional. MINISTERIO DE TRABAJO Y PREVISION SOCIAL. 2014.



Cuadro N° 5 - 5

Sector Manufacturero: Ingresos promedios de la Mano de Obra. 2015 (Bs/Mes - Empleado)

| Localidad | Costo de Mano de Obra (Bs/Mes - Empleado) |
|--------------|--|
| Cobija | 2.730,00 |
| Guayaramerin | 2.730,00 |
| Riberalta | 2.730,00 |
| Ixiamas | 1.814,00 |

Fuente: Elaboración con base en el Instituto Nacional de Estadística y el Ministerio de Trabajo.

- **Costo y Disponibilidad de Terrenos,** En las cuatro localidades existe gran disponibilidad de terrenos debidos a que son urbes en pleno crecimiento y todas tienen manchas urbanas con superficies muy por debajo de ciudades como La Paz, Santa Cruz o Cochabamba.

Los costos de terrenos fueron obtenidos mediante publicaciones en periódicos y avisos publicitarios en internet. Tomando como referencia estos datos, en promedio los terrenos se pueden encontrar según los siguientes precios¹¹⁹:

Cuadro N° 5 - 6

Región Amazónica Norte: Costo de terrenos según localidad. 2015 (Bs/m²)

| Localidad | Costo del Terreno (Bs/m ²) |
|--------------|---|
| Cobija | 487,20 |
| Guayaramerin | 118,32 |
| Riberalta | 97,44 |
| Ixiamas | 69,60 |

Fuente: Elaboración con base en el Periódico Sol de Pando y la página Web bienessaicesbolivia.org.

- **Costo y Disponibilidad de Energía Eléctrica,** La energía eléctrica en las ciudades de Riberalta, Guayaramerin y Cobija es continua e ininterrumpida durante las 24 horas del día, la red de servicio eléctrico publico llega a cubrir más del 80 % de los hogares en las tres ciudades, siendo Cobija el municipio que tiene mayor cobertura llegando cerca del 90% de las familias (INE, 2012). Sin embargo en la localidad de Ixiamas solo se cuenta con energía eléctrica 12 horas

¹¹⁹ Los precios fueron afectados por la cotización oficial del BCB 6,96 Bs por USD, ya que todos los terrenos consultados fueron ofertados en Dólares Americanos.



al día proveniente de la empresa distribuidora, luego existe familias con el poder económico necesario para tener su propio generador en sus domicilios, y otras familias simplemente no cuentan con el servicio eléctrico. En general la energía eléctrica pública en este municipio solo llega al 37,9 % de las familias y otro porcentaje de familias (el 41,9%) no cuenta con energía eléctrica (INE, 2012).

En resumen, los costos de energía eléctrica de los cuatro municipios se resumen como sigue:

Cuadro N° 5 - 7
Región Amazónica Norte: Costo de Energía Eléctrica. 2015 (Bs/Kw - Hr)

| Localidad | Costo de Energía Eléctrica (Bs/Kw - Hr) | Empresa Distribuidora |
|--------------|---|-----------------------|
| Cobija | 1,41 | ENDE |
| Guayaramerin | 1,06 | COSEGUA |
| Riberalta | 1,33 | CER |
| Ixiamas | 1,08 | EDEL |

Fuente: Elaboración con base en la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Electricidad.

- **Disponibilidad de Agua,** Como se mencionó en el apartado “2.1.2. “Diagnóstico Ambiental”, la región amazónica norte es muy rica en recursos hídricos por la cantidad de ríos que atraviesa la zona y por tener un clima con gran cantidad de precipitación de lluvias; aun así, el agua potable es racionalizada en los cuatro municipios mencionados, es decir se distribuye agua potable en ciertas horas y ciertos días según cada municipio.

En Riberalta y Guayaramerin se distribuye agua solo 16 horas diarias, aunque la red pública no llega a todos los hogares. Solo en Guayaramerin el 70,6% de las familias cuentan con instalación de agua potable y el restante tiene que esperar al carro repartidor, encontrar una noria de agua o acudir al río o laguna más cercana. La situación es peor en Riberalta solo el 14,8% de los hogares cuenta con instalación de agua potable¹²⁰ y se encuentra en el centro de la ciudad, el

¹²⁰ El agua potable en Riberalta tiene la particularidad de tener un sabor amargo y endurecer el cabello, los pobladores dicen que es porque contiene mucho más cloro de lo normal. ENTREVISTAS A POBLADORES, 2014.



restante tiene que encontrar una noria o acudir al río o laguna más cercana; en esta ciudad los carros repartidores son escasos por el costo elevado para las familias (INE, 2012).

Situación no tan distinta tiene Cobija, ya que el 67,5% de los hogares en este municipio cuentan con instalación de agua potable, el resto debe encontrar una noria de agua, acudir a ríos, arroyos o lagunas (INE, 2012). Además el agua se racionaliza mucho más porque se distribuye solo dos horas de agua potable cada dos días.

En Ixiamas la situación es parecida, ya que cuentan con agua solamente algunas horas del día no programadas y las familias deben estar atentas para recibir y luego almacenar el agua potable de la red. Pero solo el 40,7% de los hogares cuentan con instalación de agua potable, la gran mayoría acude a lagunas, ríos o arroyos para obtener el líquido elemento (INE, 2012).

- **Disponibilidad de Combustible**, El suministro de combustible en la región amazónica norte es otro tema delicado para los pobladores, pues en época de lluvias las estaciones de servicios pueden pasar varios días sin vender combustible.

Cobija, es el municipio que cuenta con cinco estaciones de servicio de combustibles líquidos autorizados para la venta y distribución (AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS, 2014), pero estos se desabastecen en las primeras horas de la mañana por la gran cantidad de demanda que existe¹²¹; la venta en las E.E.S.S. son limitadas para cada cliente, y este último debe realizar “fila” desde la madrugada para adquirir combustible.

Esta última situación ocurre en Guayaramerin, pero esta ciudad solamente cuenta con 3 Estaciones de servicio autorizados (AGENCIA NACIONAL DE

¹²¹ En Cobija y Guayaramerin existe gran cantidad de demanda de combustibles por tener frontera con el Brasil, donde el mercado ilegal boliviano vende la gasolina y el diésel de 10 a 12 Bs el litro. ANH, 2014.



HIDROCARBUROS, 2014), y algunos pobladores están obligados a comprar combustible del mercado ilegal¹²².

Riberalta con cuatro estaciones de servicios autorizados e Ixiamas con solamente uno (**AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS, 2014**), distribuyen combustible a sus pobladores, pero estos deben estar atentos, ya que en cualquier momento las E.E.S.S. se aprovisionan de cualquier combustible y empiezan a vender.

- **Factores Ambientales**, En cuanto a los factores ambientales, se puede clasificar el riesgo de inundación que existe en los cuatro municipios por estar rodeados de ríos y arroyos. Históricamente Riberalta y Guayaramerin son los municipios que en los meses de lluvia sufren inundaciones por estar al pie de los dos ríos más importantes y caudalosos de Bolivia, el río Beni y el río Mamore, donde existen muchas familias que son damnificadas.

Por lo que respecta a Cobija e Ixiamas las inundaciones, cuando existen, no ocasionan tanto desastre, por lo que los pobladores muchas veces solamente observan crecidas en los ríos.

Tomando en cuenta los factores planteados anteriormente, se puede evidenciar que tienen características cuantitativas y cualitativas, por lo que para establecer la localización, se realizara mediante el método de Brown y Gibson¹²³:

- a) **Factores Objetivos**, Serán aquellos planteados anteriormente y que pueden ser cuantificable mediante el costo que se pueda incurrir al consumirlos, para esto se asumirá simplemente para efectos de calculo que todos aquellos factores se gastan con la unidad de medida.

¹²² El mercado ilegal boliviano de venta de gasolina y diésel ofrece este producto dentro del país muy sigilosamente en ocasiones al doble del precio real.

¹²³ Método que combina factores posibles de cuantificar con los factores subjetivos. SAPAG N. y SAPAG R. 2007.



Cuadro N° 5 - 8

Localización del Proyecto: Resumen de Costos de los Factores Objetivos. 2015 (Bs).

| Localización | Mano de Obra | Transporte de Material Principal | Transporte de Productos Terminados | Energía Eléctrica | Terreno |
|---------------------|--------------|----------------------------------|------------------------------------|-------------------|---------|
| Cobija | 2.730,00 | 31,17 | 0,44 | 1,41 | 487,20 |
| Guayaramerin | 2.730,00 | 6,11 | 0,38 | 1,06 | 118,32 |
| Riberalta | 2.730,00 | 0,00 | 0,36 | 1,33 | 97,44 |
| Ixiamas | 1.814,00 | 45,09 | 0,26 | 1,08 | 69,60 |

Fuente: Elaboración con base en los Cuadro N° 5 - 2, 5 - 3, 5 - 4, 5 - 5, 5 - 6 y 5 - 7.

Con los datos de costos se asigna un valor relativo a cada factor objetivo mediante la siguiente formula, para cada una de las opciones de localización:

$$FO_T = \frac{1/C_T}{\sum_{i=1}^n 1/C_T}$$

Cuadro N° 5 - 9

Localización del Proyecto: Costo Total, Valor Reciproco y Valores FO. 2015.

| Localización (i) | Costo Total (C _T) | Reciproco (1/C _T) | Factores Objetivos FO _i |
|---------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| Cobija | 3.250 | 0,00031 | 0,20117 |
| Guayaramerin | 2.856 | 0,00035 | 0,22895 |
| Riberalta | 2.829 | 0,00035 | 0,23111 |
| Ixiamas | 1.930 | 0,00052 | 0,33877 |
| Total | | 0,00153 | 1,00000 |

Fuente: Elaboración con base en el Cuadro N° 5 - 8.

b) **Factores Subjetivos**¹²⁴, Serán aquellos planteados anteriormente pero no mostraban ningún patrón de medida más que la simple descripción en cada uno de los municipios. Al ser factores de orden cualitativo es necesario asignar una medida de comparación (SAPAG N. y SAPAG R., 2007).

Se identifica los factores subjetivos: Inundaciones, Carreteras, Disponibilidad de Servicios y Disponibilidad de combustible. Para el proyecto la disponibilidad de

¹²⁴ Los factores subjetivos son aquellos que varían con las condiciones psicológicas individuales y son impuestos sobre la situación por la persona que percibe. LÓPEZ F. 1994.



Servicios es más beneficiosa que las inundaciones pero de igual manera que las carreteras y la disponibilidad de combustible; y entre estos dos últimos es más importante obtener combustible para el proyecto.

De esta forma se realiza una comparación pareada entre ellos, escogiendo un valor sobre otro mediante combinaciones pareadas, se asignó el valor 1 al factor relevante y 0 al menos relevante (Estas Comparaciones Pareadas, se Muestran en el Cuadro N° C – 1 del Anexo “C”).

Luego se compara cada factor subjetivo para cada opción de localización. Para esto se utilizara las descripciones anteriormente expuestas para cada municipio y sus características de disponibilidad (Estas Comparaciones Pareadas por Municipio, se Muestran en los Cuadro N° C – 2, C – 3, C – 4 y C – 5 del Anexo “C”).

La combinación de la calificación mediante valores subjetivos W_j y R_{ij} , se resumen en la siguiente tabla:

Cuadro N° 5 - 10

Localización del Proyecto: Resumen de los valores de los Factores Subjetivos. 2015.

| Factor Subjetivo (FS _j) | Puntaje Relativo (R _i) | | | | Índice (W _j) |
|--|---------------------------------------|--------------|-----------|---------|-----------------------------|
| | Cobija | Guayaramerin | Riberalta | Ixiamas | |
| Inundaciones | 0,50 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | 0,00 |
| Carreteras | 0,33 | 0,17 | 0,50 | 0,00 | 0,20 |
| Disponibilidad de Servicios | 0,43 | 0,29 | 0,29 | 0,00 | 0,60 |
| Disponibilidad de Combustible | 0,33 | 0,17 | 0,50 | 0,00 | 0,20 |

Fuente: Elaboración con base en el Cuadro N° 5 – 9 y los Cuadros N° C – 1, C – 2, C – 3, C – 4 y C – 5 del Anexo “C”.

La valoración de cada opción de localización se obtiene combinando los factores subjetivos obtenidos en el Cuadro N° 5 – 10 con la siguiente fórmula:

$$FS_i = \sum_{j=1}^n R_{ij}W_j$$



Cuadro N° 5 - 11

Localización del Proyecto: Resultados de los Factores Subjetivos para cada municipio. 2015.

| Localización (i) | Factores Subjetivos (FS _i) |
|---------------------|---|
| Cobija | 0,39 |
| Guayaramerin | 0,24 |
| Riberalta | 0,33 |
| Ixiamas | 0,00 |

Fuente: Elaboración con base en el Cuadro N° 5 – 10.

Para seleccionar el municipio se realiza mediante la fórmula de medida de preferencia de localización:

$$MPL_i = K * (FO_i) + (1 - K)(FS_i)$$

Debido a que entre los factores objetivos y subjetivos existe una importancia diferente para el proyecto es necesario asignar un valor a “K” (SAPAG N. y SAPAG R., 2007). Se sabe que los factores objetivos están basados netamente en costos para el proyecto, y estos cuando las condiciones - que son los factores subjetivos - no son las normales para el proyecto aumentan en promedio 10 %, ¹²⁵ por lo que podemos plantear que K = 1,10 (1 – K), de donde se obtiene un valor para K = 0,52.

Entonces, reemplazando este valor y mediante los valores FO_i y los FS_j, se determinan las siguientes medidas de preferencia de localización para cada municipio:

Cuadro N° 5 - 12

Localización del Proyecto: Resultado de las Medidas de Preferencia de Localización. 2015.

| Localización (i) | Medidas de Preferencia de Localización (MPL _i) |
|---------------------|---|
| Cobija | 0,29 |
| Guayaramerin | 0,23 |
| Riberalta | 0,28 |
| Ixiamas | 0,18 |

Fuente: Elaboración con base en los Cuadro N° 5 – 9 y 5 – 11.

¹²⁵ Este valor se obtiene mediante el siguiente ejemplo, si existiese un daño en las carreteras de acceso a los municipios, los costos de transporte incrementarían en promedio del 10%, y además los tiempos de entrega sería más amplios. Esto perjudicaría directamente a los ingresos del proyecto.

- c) **Selección del Lugar**, El método de Brown y Gibson nos indica que la mejor alternativa es el municipio de **Cobija** por obtener mayor valor en la medida de ubicación; aunque ante cualquier mejora en los valores subjetivos que beneficie a la localidad de Riberalta, este último se convertiría en la mejor opción.

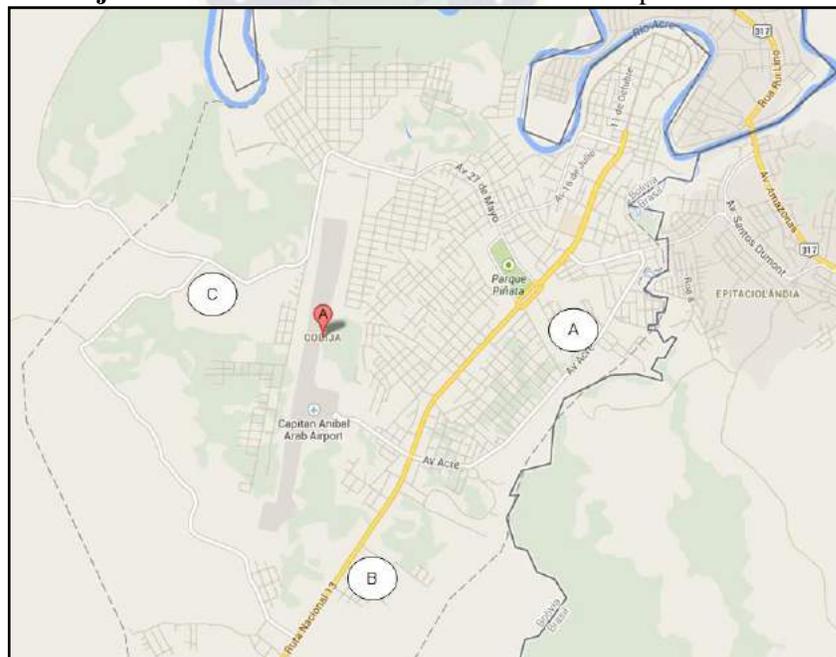
Micro localización

“La micro-localización se refiere a la localización específica donde va establecerse el proyecto a partir de las alternativas generadas por la macro – localización y los factores determinantes para este objetivo; en este aspecto se llega al lugar preciso, ya sea en el área urbana o rural donde el proyecto tendrá su centro de operaciones.” (MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO – PANAMA, 1983)

Debido a que el resultado de la macro – localización indica situar el proyecto en la ciudad de Cobija, es allí donde se ubicaron tres posibles lugares donde establecer el proyecto.

Imagen N° 5 - 1

Cobija: Micro – localización de las alternativas disponibles. 2015.



Fuente: Elaboración con base en el programa Google Maps.



Como la ciudad de Cobija es relativamente pequeña comparada con las grandes urbes del eje troncal del país, algunos factores de localización serán iguales para las tres las tres alternativas:

- **Condiciones Climatológicas**, las tres alternativas se encuentran en lugares altos donde las inundaciones hasta la fecha no han alcanzado, alejados del principal río que atraviesa el municipio, el río Acre.
- **Abastecimiento de Servicios Básicos**, de igual forma las tres alternativas cuentan con alumbrado público y energía eléctrica de la red pública, además de instalaciones de agua potable.
- **Infraestructura caminera**, las tres alternativas se encuentran en cercanías de la avenida que atraviesa toda la ciudad que es la “Av. 9 de Febrero”¹²⁶. Desde este lugar para acceder directamente a las alternativas “A” y “C” se cuenta con calles ripiadas o de tierra. Por otra parte la alternativa “B” se encuentran a orillas de la avenida.
- **Costo de los Terrenos**, las tres alternativas se encuentran disponibles para la venta y los datos técnicos son los siguientes:

Cuadro N° 5 - 13

Cobija: Datos Técnicos de los Terrenos disponibles. 2015

| Alternativas | Costo del Terreno (USD/m ²) | Superficie (m ²) | Costo Total (USD) |
|--------------|--|---------------------------------|----------------------|
| A | 69,5 | 230 | 15.985 |
| B | 18,7 | 1.000 | 18.700 |
| C | 33,6 | 470 | 15.792 |

Fuente: Elaboración con base en la página Web bienesraicesbolivia.org.

Este último es el único factor objetivo que de las tres alternativas es diferente en términos de costo, y si tomamos en cuenta que en los factores subjetivos prácticamente no existe diferencia entre las tres alternativas; podemos concluir que la mejor alternativa

¹²⁶ La extensión de la avenida 9 de Febrero es la carretera Cobija – Porvenir, principal vía terrestre que une al municipio con el resto del País.



es la opción “B”. No solo porque tiene el costo del terreno más barato en metros cuadrados, sino porque se encuentra en una zona con menos afluencia de vehículos y a 3,5 Km del centro de la ciudad por lo que este barrio es apto para la construcción de empresas industriales, además está a orillas de la avenida que une con la carretera que vincula a Cobija con los demás departamentos del país.

Imagen N° 5 - 2

Cobija: Vista Aérea del terreno disponible correspondiente a la Opción “B”. 2015.



Fuente: Elaboración con base en el programa Google Earth.

5.3. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto globalmente se ubicara en el Estado Plurinacional de Bolivia que se encuentra situada en la zona central de América del Sur, entre los meridianos 57° 26` y 69° 38` de longitud occidental del meridiano de Greenwich y los paralelos 9° 38` y 22° 53` de latitud sur, por lo tanto abarca más de 13° geográficos. **(EMBAJADA DE BOLIVIA EN E.E.U.U., 2011)**

Dentro de Bolivia el proyecto se ubicara según la siguiente descripción:

- **Departamento,** El proyecto se establecerá en el departamento de “**Pando**”, que limita al norte y al este con la República Federativa del Brasil, al oeste con la Republica del Perú y al sur con los departamentos de La Paz y Beni. Este departamento se encuentra ubicado geográficamente entre los meridianos 69° 35`



y 65° 17` de longitud oeste y los paralelos 9° 38` y 12° 30` de latitud sur. (**PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL COBIJA, 2007**)

- **Provincia**, Una de las provincias del Departamento es “**Nicolás Suarez**” que está situada en el extremo Nord – Oeste del departamento de Pando, cuya ubicación geográfica entre los meridianos 69° 30` y 67° 31` de longitud oeste y entre los paralelos 10° 36` y 11° 26` de latitud sur. (**PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL COBIJA, 2007**)
- **Municipio**, La provincia Nicolás Suarez se divide en cuatro secciones municipales, donde la más importante es la sección municipal capital “**Cobija**”, que se encuentra geográficamente ubicado entre los meridianos 69° y 68° 43` de longitud oeste y entre los paralelos 11° 8` y 10° 58` de latitud sur. (**PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL COBIJA, 2007**)
- **Cantón**, El municipio de Cobija cuenta con un solo cantón que se llama “**Santa Cruz**” que comprende toda la sección municipal, consta de cinco distritos, de los cuales cuatro están ubicados en el área urbana y uno en el área rural. (**PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL COBIJA, 2007**)
- **Distrito**, El proyecto se localizara en el “**Distrito IV**” del municipio de Cobija, puntualmente en el barrio “San Juan” a 3,5 Km del centro de la ciudad. (**PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL COBIJA, 2007**)



6. CAPÍTULO VI: BENEFICIARIOS DEL PROYECTO Y DEFINICIÓN DE LA SITUACIÓN

6.1. BENEFICIARIOS DIRECTOS

“Los beneficiarios directos son aquellos que participara directamente en el proyecto, y por consiguiente, se beneficiaran de su implementación.” (FAO, 2005)

Se puede decir que en general el departamento de Pando y en especial su capital Cobija serán los principales beneficiarios del proyecto, ya que este departamento – como se puede ver en el apartado “2.3.1.2. Economía Sectorial” - es deficiente en empresas¹²⁷ del sector manufacturero tanto que se puede decir que existe una empresa por cada 36.812 habitantes, lo que conlleva que sea el departamento con menor recaudación de impuestos indirectos¹²⁸ del país.

Desglosando con mayor detalle, la implementación del proyecto beneficiara directamente a las siguientes personas naturales o jurídicas:

- a) **Obreros**, Serán beneficiadas aquellas personas que se encuentren dentro de la población económicamente activa mayores a dieciocho años y no tengan un título profesional, para ocupar puestos como: Obreros de planta, porteros, chofer, etc.
- b) **Técnicos**, Serán beneficiadas aquellas personas con un título en técnico medio o superior en ramas como. Contabilidad, mecánica, industrial, electricista, etc.
- c) **Personas con títulos de Licenciatura u otros de especialización**, Serán beneficiadas aquellas personas que cuenten con títulos profesionales en licenciatura u otras de especialización (Diplomados o Maestrías), para ocupar cargos como: Jefe de departamento, subgerentes, gerentes, etc.
- d) **Gobierno Autónomo Municipal de Cobija**, La alcaldía de Cobija se beneficiara con un incremento en la recaudación de impuestos que corresponden al

¹²⁷ En el departamento de Pando Solo existe 3 empresas dentro del sector manufacturero, la cantidad más baja del país. INE 2010.

¹²⁸ Pando solo recauda el 0,004 % de impuestos indirectos del recaudado nacional en el rubro manufacturero, es el departamento que menos impuestos indirectos recauda y se encuentra muy por debajo del siguiente que es Oruro con 0,45 % de la recaudación nacional. INE 2010.



municipio y que el proyecto deberá cancelar para su puesta en marcha y posterior funcionamiento.

- e) **Empresas Pequeñas Beneficiadoras de Castaña**, Empresas con menor poder de exportación de Castaña podrán incrementar su producción y así sus ingresos al vender Castaña sin cascara al proyecto.
- f) **Empresas Constructoras**, Se beneficiaran en la puesta en marcha aquella empresa constructora que realice la obra para que el proyecto tenga su infraestructura y demás instalaciones civiles acorde a una empresa industrial manufacturera.
- g) **Agencias Despachante de Aduanas**, Se beneficiaran empresas dedicadas a la logística de importación de maquinarias y equipos industriales que el proyecto precise. Y también empresas dedicadas a la logística de exportación de nuestro producto terminado, Aceite de Castaña”.

Además el sector manufacturero del departamento de Pando experimentara un crecimiento por las exportaciones que el proyecto realizara, esto a su vez ayudar al crecimiento económico del departamento. Esto es sustentado con la tercera ley de “Kaldor” que dice¹²⁹: “Cuanto más alta es la tasa de crecimiento de las exportaciones, mayor es el aumento del producto interno bruto” (**KALDOR, 1966 y 1970 mencionado por FEIJÓ C. 2012**). Como se sabe la economía de las regiones se mide a través del Producto Interno Bruto.

6.2. BENEFICIARIOS INDIRECTOS

“Los beneficiarios Indirectos, son una categoría de personas que reciben impactos positivos de la realización del mismo aun cuando su situación no haya sido tenida en cuenta en el momento de la toma de decisiones.” (**COHEN E. y FRANCO R., 2006**)

¹²⁹ En los años 60 y 70, Kaldor en su tesis de “Las Fases del Desarrollo Industrial” menciona cuatro leyes con el propósito de explicar las dinámicas del crecimiento de los países. FEIJÓ C. 2012.



En ese contexto, el proyecto indirectamente beneficiara a las siguientes personas naturales o jurídicas, que recibirán ingresos por la puesta en marcha del proyecto:

- a) **Transportistas**, Estos son los primeros en beneficiarse indirectamente con el proyecto, ya que este último – ubicado en Cobija - precisa de conectarse continuamente con las ciudades de Riberalta y La Paz, y los únicos medios de transporte a estas dos urbes son por vía aéreas y terrestres, siendo de menor costo para el proyecto la última opción de transporte.
- b) **Empresa Distribuidora de Electricidad (ENDE)**, El proyecto precisa de proveerse de electricidad para el funcionamiento de las maquinarias en la planta industrial, donde se elaborara nuestro producto. Por otra parte, a través de la energía eléctrica se facilita la comunicación con el mundo fuera del proyecto.
- c) **Entidades De Intermediación Financieras**, El proyecto utilizara este tipo de entidades para obtener créditos directos, giros a bancos de exterior y manejar cuentas corrientes que ayuden a llevar la contabilidad de la empresa.
- d) **Gobierno Nacional**, El proyecto contribuirá pagando impuestos directos, aranceles de importación y exportación, etc. Además recaudara impuestos indirectos por la venta del aceite de castaña, por lo que el gobierno nacional generara mayores ingresos.
- e) **Proveedores de Material de Oficina y Equipos de Computación**, Con el proyecto en marcha, empresas que se dediquen a la comercialización de material de escritorio, equipos de computación, muebles y enseres, etc. Podrán generar mayores ingresos por la venta de sus productos que el proyecto necesite para llevar a cabo sus actividades.

Lo cierto es que el proyecto captara recursos económicos del exterior y generara mayor movimiento económico en la ciudad de Cobija.



6.3. SITUACIÓN SIN PROYECTO

“El análisis de la situación sin proyecto consiste en establecer lo que pasaría en caso de no ejecutarse el proyecto”. (UTO, 2013)

Ingresos percibidos

En la actualidad los ingresos que perciben las empresas bolivianas extractoras de aceite de castaña, son bastante bajos comparados con aquellas empresas del Perú y Brasil – como se explica en el apartado “4.2.4. Análisis de Precios” – En promedio las empresas venden el aceite de castaña en puerta a 8 Bs. por cada litro. Para los próximos cinco años este precio se incrementara en teoría directamente proporcional a la tasa de inflación. Para esto se proyectara la inflación acumulada de los próximos cinco años utilizando los datos desde el año 2003.

Cuadro N° 6 - 1
Bolivia: Inflación Acumulada. 2003 – 2013. (%)

| Año | Inflación Acumulada | Año | Inflación Acumulada |
|------|---------------------|------|---------------------|
| 2003 | 3,94 | 2009 | 0,26 |
| 2004 | 4,62 | 2010 | 7,18 |
| 2005 | 4,91 | 2011 | 6,90 |
| 2006 | 4,95 | 2012 | 4,54 |
| 2007 | 11,73 | 2013 | 6,48 |
| 2008 | 11,85 | | |

Fuente: Elaboración con base en datos del Instituto Nacional de Estadística.

Con la ayuda del programa “Minitab” y a través del método de pronóstico de “Winters - Aditivo” con ajuste a la tendencia y la estacionalidad, se pronostican los siguientes datos con un Error Cuadrático Medio (ECM) de 0,1264.



Cuadro N° 6 - 2

Bolivia: Inflación Acumulada y Precio del Aceite de Castaña Pronosticados. 2014 – 2018

| Año | Inflación I_{t-1} (%) | Límite Inferior LI (%) | Límite Superior LS (%) | Precio Pronosticado P_t (Bs) |
|------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|
| 2014 | 5,76 | 5,26 | 6,26 | |
| 2015 | 6,07 | 5,55 | 6,59 | 8,46 |
| 2016 | 6,14 | 5,60 | 6,67 | 8,97 |
| 2017 | 12,95 | 12,39 | 13,51 | 9,52 |
| 2018 | | | | 10,76 |

Fuente: Elaboración con base en datos obtenidos con el programa “MINITAB”.

El Cuadro N° 6 – 2 indica que para el año 2018, los ingresos que las empresas extractoras percibirán apenas 2,76 Bs. más de los que perciben en la actualidad. Es necesario aclarar que el precio se verá afectado por la inflación en un periodo de retardo.

Tecnología Utilizada

El IBCE hasta la fecha no ha registrado exportaciones de “Aceite de Castaña”; esto porque las plantas extractoras de aceite están elaborando este producto utilizando como materia prima aquellas semillas de castaña que no cumplen los requisitos para la exportación, o que fueron infectadas con hongos. Pues el aceite de castaña, está considerada como un producto para aprovechar los desechos de la industria (EBA, 2010) de la almendra boliviana.

En general, las plantas que extraen aceite de castaña utilizan prensas manuales, su maquinaria es obsoleta y de baja capacidad productiva, con envases inadecuados para su comercialización en el exterior (IBCE, 2010) así como para su almacenamiento.

Oferta Nacional de Aceite de Castaña

Debido a que las empresas que extraen aceite de castaña se encuentran todas en la ciudad de Riberalta, la oferta de este producto es estrictamente regional y en muy pequeñas cantidades a nivel nacional.

El aceite de castaña es muy conocido en Riberalta, donde los pobladores la utilizan como cosméticos y algunos para freír alimentos por su bajo precio, aunque se ha escuchado que algunas familias la utilizan también como combustible en sus lamparines.



Según entrevistas con las empresas Madre Tierra y San Agustín, más del 90% de sus ventas de aceite de castaña se realizan dentro de Riberalta, y el restante al interior del país en ciudades como Trinidad, La Paz, Santa Cruz y Cochabamba.

Exportaciones de Aceite de Castaña

Hasta la fecha no se ha registrado exportaciones de aceite de Castaña, debido a que no existe una oferta seria e industrial que cumpla con las cantidades demandas y en envases adecuados. (IBCE, 2013)

6.4. SITUACIÓN CON PROYECTO

Ingresos Percibidos

Con un enfoque de producir aceite de castaña adecuados para el mercado internacional, se estableció un precio para el año 2018 de 50,37 Dólares americanos por litro de producto, ósea, 350,57 Bolivianos por litro de aceite de castaña exportado, al tipo de cambio actual. Podemos comparar que se estaría percibiendo 35,86 veces más de lo que se percibiría si la producción de aceite de castaña se mantiene como hasta ahora lo están haciendo las empresas extractoras.

Tecnología Utilizada

El proyecto se enfoca a producir el aceite de castaña, utilizando en primer lugar nueces que se encuentren en buen estado, así cumplir con las exigencias internacionales sobre el contenido de aflatoxinas en el producto, para eso se tendrá un control de calidad en la recepción del material principal y se desecharan todas aquellas nueces que se encuentren o infectadas o en su etapa de putrefacción.

Las prensas de extracción serán maquinarias importadas desde la empresa española “APISA S.R.L.”, que se especializa en el ensamblado de plantas de extracción por prensado en frío. Los envases serán los adecuados, de vidrios oscuros y tapado hermético para evitar que los rayos ultravioletas del sol dañen el producto.



Es decir, será la primera planta en el país que verdaderamente tendrá una tecnología adecuada para producir un aceite de castaña de calidad y con exigencias internacionales.

Oferta Nacional de Aceite de Castaña

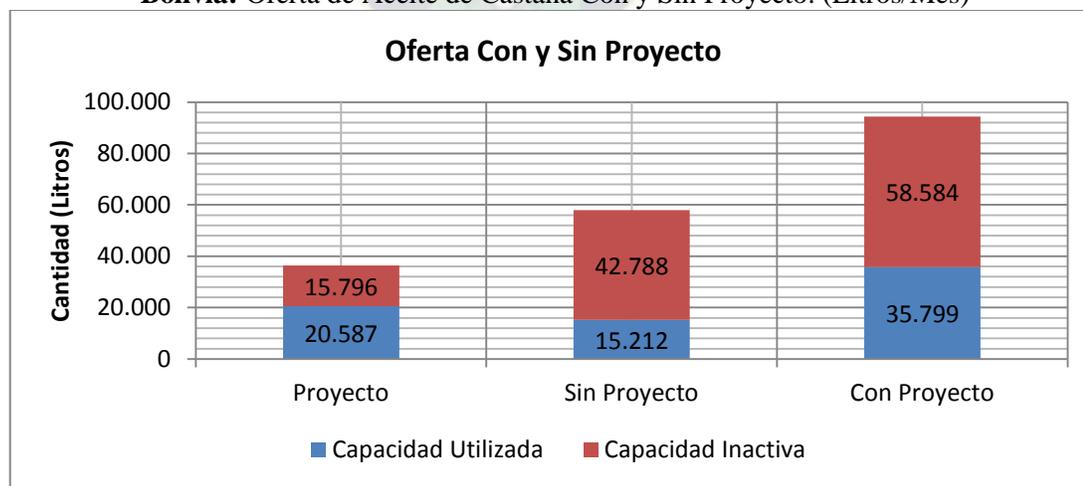
La oferta de aceite de castaña no será más solamente en el área local, pues el proyecto se enfocara en ofertar el producto en los mercados internacionales del primer mundo, donde el producto ya es conocido y se encuentra en la etapa de introducción y crecimiento.

Como se explicó en el punto “4. Estudio de Mercado” en el acápite “4.2.3. Análisis de la Oferta”, en Bolivia la oferta de aceite de castaña llega a 15.212 litros al mes, es decir, 182.544 litros al año, pudiendo llegar hasta, 58.000 litros de aceite al mes (Que es la capacidad instalada máxima actual), es decir, a 696.000 litros anuales.

Solo el proyecto tendrá una oferta en el primer año de producción (Año 2018) de 20.587 litros mensuales, es decir, 247.044 litros/año (Ver Cuadro N° 4 – 5 y el Gráfico N° 6 – 1), ósea se ofertara 35,3 % de litros de aceite más que la oferta actual.

Gráfico N° 6 - 1

Bolivia: Oferta de Aceite de Castaña Con y Sin Proyecto. (Litros/Mes)



Fuente: Elaboración con base en datos de los Gráficos N° 4 – 5 y 4 – 6, el Cuadro N° 4 – 5 y el punto “5.1. Tamaño del Proyecto”.



Según el punto “5.1. Tamaño del Proyecto”, la capacidad máxima instalada será de 36.383 litros por mes, es decir, 436.596 litros de aceite de castaña en un año. Entonces la oferta máxima de aceite de castaña se incrementara en un 62,7 %.

Exportación de Aceite de Castaña

A través del proyecto, las exportaciones de aceite de castaña ya no serán nulas, pues el fin es la venta del aceite en los mercados internacionales, Estados Unidos para ser más precisos.

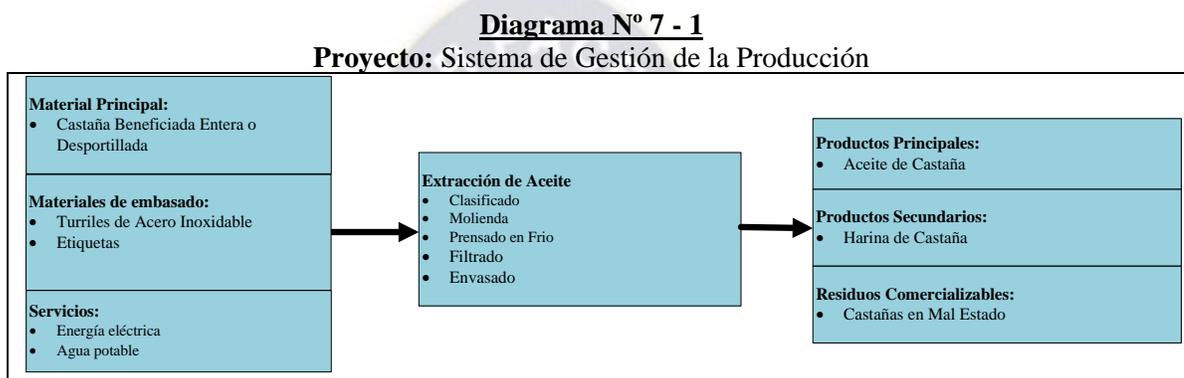
Las ventas netas que el proyecto llevara a cabo alcanzarán en el primer año de operación ingresos netos de 12,5 Millones de Dólares Americanos y se pretende llegar sobrepasar los 13 Millones de Dólares Americanos en la vida del proyecto. No es preciso comparar, ya que como se mencionó anteriormente, en la situación sin proyecto no se registra ningún tipo de exportaciones de este producto.



7. CAPÍTULO VII: INGENIERÍA DEL PROYECTO

7.1. SISTEMA DE GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN

El proyecto se basa directamente en instalar una planta extractora de Aceite de Castaña, dedicada a elaborar un producto de buena calidad cumpliendo las exigencias de los clientes internacionales.



Fuente: Elaboración con base en la empresa Amazonic Oil.

7.1.1. ESTADO INICIAL

Insumo Principal o Material Directo

“Se llama material directo a los elementos que fueron sometidos a uno o varios procesos de transformación por otra empresa, los cuales serán sometidos a otros procesos de transformación hasta convertirlos en un producto acabado apto para satisfacer las necesidades humanas”. (FUNES J. 2006)

El insumo principal o material directo será el producto con el código NANDINA¹³⁰ 0801.21.00.00 Nuez del Brasil, Fresca o seca Sin Cascara.

Este, es un fruto del árbol “*BERTHOLLETIA EXCELSA*” que solo crece en el bosque del Amazonas. Es un árbol longevo que llega a vivir aproximadamente 500 años, aunque en el Perú se han encontrado ejemplares de hasta 1.200 años (AUTORIDAD DE FISCALIZACION Y CONTROL SOCIAL DE EMPRESAS, 2012).

¹³⁰ La NANDINA constituye la nomenclatura Arancelaria común de la Comunidad Andina de Naciones, y está basada en el Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías. MINISTERIO DE ECONOMIA Y FINANZAS PÚBLICAS. 2013.



Puede llegar a medir aproximadamente 60 metros de altura y su tronco tiene un diámetro de 1 a 3 metros. Su fruto es una capsula de forma esférica¹³¹, de una corteza dura y leñosa de 8 a 15 centímetros de diámetro, con un peso de 0,50 y 0,75 Kg. Dentro de esta capsula se encuentra su semilla o la nuez, pero para llegar a ella todavía se debe descubrir una cobertura que la envuelve de forma rugosa y leñosa. Cada Árbol puede llegar a dar hasta 120 Kg. por zafra. (CEDLA, 2003)

Beneficiado del Insumo Principal

- a) **Recolección y Zafra**, El proceso de beneficiado de la castaña empieza con la recolección del coco donde se encuentra la nuez. Las personas que las recolectan también abren el coco para liberar a las castañas y este último es depositado en bolsas de polipropileno (MINISTERIO DE ASUNTOS CAMPESINOS Y AGROPECUARIOS, 2003) conocidas como barricas.

Esta recolección se la realiza en la época de “zafra” que comprende los meses de noviembre y diciembre, pero debido a las dificultades para acceder al bosque y a las comunidades castañeras, esta zafra se extiende hasta el mes de abril. (CEDLA, 2003)

- b) **Acopio**, Luego que los recolectores obtienen todas las castañas, estas son llevadas a galpones de las barracas privadas o comunitarias (Nombrados por la Jerga Local como “Payoles”), los recolectores individuales las almacenan dentro de sus casas. En general estos lugares son recintos rústicos razón por la cual conlleva a aumentar la contaminación de la nuez (AUTORIDAD DE FISCALIZACION Y CONTROL SOCIAL DE EMPRESAS, 2012) y la posterior putrefacción de las semillas.
- c) **Transporte**, La castaña es trasladada a las empresas beneficiadoras mediante dos tipos de transporte: El transporte fluvial, para aquellas barracas o comunidades

¹³¹ Comúnmente esta capsula se la conoce en las comunidades castañeras como “Coco de Castaña”. Entrevistas con Pobladores de la comunidad “El Chive”. 2003.



que distan de la infraestructura carretera; y el transporte terrestre, que es utilizado para llevar directamente a las empresas beneficiadoras y venderlas según lo acordado anteriormente. **(MINISTERIO DE ASUNTOS CAMPESINOS Y AGROPECUARIOS, 2003)**

- d) **Pre – Selección**, La pre – selección consiste en separar las nueces que están en mal estado, ya sea por ataques de hongos o por defectos de la semilla, de forma manual y con la ayuda de luz ultravioleta.
- e) **Sancochado**, Utilizando un equipo de autoclave que somete a la castaña a una presión de vapor de 3 bares y luego de pasar por un baño de agua fría, la cascara se desprende parcialmente de la nuez lo que implica mayor rendimiento en la etapa de pelado o descascarado. **(MINISTERIO DE ASUNTOS CAMPESINOS Y AGROPECUARIOS, 2003)**
- f) **Pelado o Descascarado**, En este proceso se puede identificar dos tipos de empresas beneficiadoras: Las mecanizadas y las intensivas en Mano de Obra. Las beneficiadoras mecanizadas descascarar la nuez a través de tambores rotatorios que liberan finalmente a las nueces de su cascara rugosa. Las beneficiadoras intensivas en mano de obra utilizan a personas que operan una máquina de descascarado manual que a través del impacto deben liberar castaña por castaña; en este caso el rendimiento depende de la habilidad del operario. **(MINISTERIO DE ASUNTOS CAMPESINOS Y AGROPECUARIOS, 2003)**
- g) **Clasificado**, Una vez que la castaña ha sido descascarada, esta pasa por máquinas seleccionadoras que a través de un movimiento de zaranda clasifican a las nueces por tamaño, aprovechando la gravedad. **(MINISTERIO DE ASUNTOS CAMPESINOS Y AGROPECUARIOS, 2003)**
- h) **Secado**, Las castañas son introducidas a cámaras de secado que disminuyen la humedad de la nuez desde el 25% hasta un rango de 2,2 y 3,2 %. El tiempo de secado es proporcional a la humedad de la nuez **(AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN Y CONTROL SOCIAL DE EMPRESAS, 2012)**, debido a



que la curva de secado de la Castaña no se encuentra en la bibliografía, entonces las empresas deben programar esta operación según el tamaño y la humedad de las nueces. **(MINISTERIO DE ASUNTOS CAMPESINOS Y AGROPECUARIOS, 2003)**

- i) **Embolsado y Empaquetado**, Previo a un pesaje de precisión se realiza el embolsado a través de máquinas automatizadas que utiliza bolsas de polietileno con láminas de aluminio y que las cierra al vacío. Estas bolsas a su vez son colocadas en paquetes de 20 a 23 Kg que son de cartón corrugado. **(MINISTERIO DE ASUNTOS CAMPESINOS Y AGROPECUARIOS, 2003)**

Tipos de Castaña para la Exportación

La Castaña que se produce y beneficia en Bolivia, se vende en el exterior según el siguiente detalle¹³²:

a) Almendra Entera (De Primera Calidad)

Castaña Sin Cascara, de todo tamaño, que no presenta desportillamientos, que no está quebrada y no presenta coloración extraña a la almendra.

b) Almendra Beneficiada Desportillada (CHIPPED KERNELS)

Castaña Sin Cascara, de todo tamaño, que en el proceso de descascarado y beneficiado ha sido desportillada o rajada; muestra un color no característico de la nuez beneficiada entera.

c) Almendra Beneficiada Quebrada (BROKEN KERNELS)

Castaña Sin Cascara, que fueron quebradas durante cualquier proceso del beneficiado; además muestra un color no característico de la nuez beneficiada entera.

d) Quebradas Especiales (SPECIAL BROKEN)

Castaña Sin Cascara, que fueron quebradas según especificaciones del cliente.

¹³² La clasificación o tipos de Castaña, se detalla según la NB – 320013:2010 “Frutos Secos – Nuez Amazónica: Clasificación y Requisitos”. IBNORCA. 2013.



7.1.2. PROCESO DE EXTRACCIÓN

“El proceso de producción es el conjunto de acciones realizadas deliberadamente sobre determinados recursos denominados insumos con el objeto de tener nuevos productos o servicios (Que impliquen un valor agregado sobre los insumos).” (BILLENE R., 2000)

7.1.2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

Para la extracción del aceite de las nueces se utilizan dos métodos: La extracción Mediante Prensado y la extracción con solvente.

El proyecto se utilizara el método de “Extracción de Aceite por Prensado en Frio”, porque mediante este método el aceite mantiene su color original y claridad, adicionalmente su aroma natural y sabor individual. Lo que es más importante mantiene todos los beneficios naturales como: Los ácidos grasos no – saturados y las vitaminas, además de todos los elementos que contiene la nuez (PC QUIMICA Y CIA SAS., 2011). De ambos métodos, únicamente en el prensado en frio, se obtiene unos aceites naturales que no contienen grasas trans y son ricos en antioxidantes naturales. En los diferentes países se plantea la cuestión relativa al consumo de alimentos más saludables tales como el aceite prensado en frio. Por ello, la producción de este tipo de aceite ha aumentado considerablemente en los últimos años. (FAO, 2013)¹³³

El proceso de extracción de aceite de castaña por Prensado en frio se compone de las siguientes operaciones:

- a) **Recepción del Material Principal**, Se comprará las Castaña beneficiada de los dos primeros tipos que son: Almendra de Primera Calidad y la Almendra Desportillada, por contener de manera más natural el aceite en su estructura.

¹³³ Párrafo extraído del documento debate de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) sobre aceites de nueces y semillas oleaginosas. 2013.



- b) **Limpieza**, En este punto se limpia toda impureza que las castañas puedan contener, y con una parrilla magnética se elimina cualquier partícula metálica en su alrededor.
- c) **Clasificado**, Se clasifican las castañas de acuerdo si son enteras o desportilladas, además se elimina aquellas que estuvieran pudres o con hongos.
- d) **Triturado**, La castañas son sometidas a la molienda con la finalidad de colapsar su estructura y que el aceite sea liberado de su interior, además esta operación disminuye el tamaño de la nuez lo que facilita el prensado.
- e) **Prensado**, La castaña triturada se lleva a las prensas de tornillo donde se extrae el aceite sin añadirle ningún calor externo¹³⁴, además se debe controlar que el calor que se libere por el prensado no supere los 50 °C.
- f) **Tamizado**, El aceite extraído pasa por un tamiz fino donde retiene las materias solidas que pueda arrastrar desde el prensado. Luego el aceite se bombea a los tanques de almacenamiento.
- g) **Centrifugado y Decantación**, El aceite es sometido a una fuerza rotatoria vertical para poder separar algunas impurezas aun en el aceite y que al final se logra mediante decantación por la fuerza de gravedad.
- h) **Homogenización**, Es este proceso se combinara los aceites producidos por el primer prensado (Extra Virgen) y el segundo prensado (Virgen) para tener una mezcla uniforme y consistente.
- i) **Almacenamiento**, El aceite resultante es denominado “virgen”, que se almacena en tanques de acero inoxidable para su posterior envasado.

¹³⁴ La extracción de aceite por prensado en frío debe realizarse a temperatura ambiente. FAO, 2013.



- j) **Envasado**, El aceite es envasado en botellas de vidrio oscuro o de acero inoxidable para evitar la oxidación del aceite por la acción de la luz ultravioleta.

De esta forma el proceso de extracción de aceite de castaña se resume como sigue:

Cuadro N° 7 - 1

Proyecto: Descripción del Proceso de Extracción por Prensado en Frio. 2015.

| N° | Descripción |
|----|--|
| 1 | Recepcionar y acopiar la castaña beneficiada. |
| 2 | Limpiar las castañas eliminando impurezas. |
| 3 | Clasificar las castañas en desportilladas y enteras, además de malas y buenas. |
| 4 | Triturar las castañas reduciendo su tamaño. |
| 5 | Prensar en frío las castañas trituradas. |
| 6 | Tamizar el aceite prensado para eliminar residuos. |
| 7 | Centrifugar y Decantar el aceite para eliminar pequeñas impurezas. |
| 8 | Homogenizado del Aceite Extra Virgen y Virgen. |
| 9 | Almacenar el aceite en Tanques de Acero Inoxidable. |
| 10 | Envasar el aceite en recipientes de vidrio oscuro o de acero inoxidable. |

Fuente: Elaboración con base en datos de las empresas APISA Y FERMET¹³⁵.

Diagrama De Flujo Del Proceso De Extracción

“El diagrama de flujo es una representación gráfica de la secuencia de etapas, operaciones, movimientos, decisiones y otros eventos que ocurren en un proceso. Esta representación se efectúa a través de formas y símbolos gráficos utilizados usualmente.”

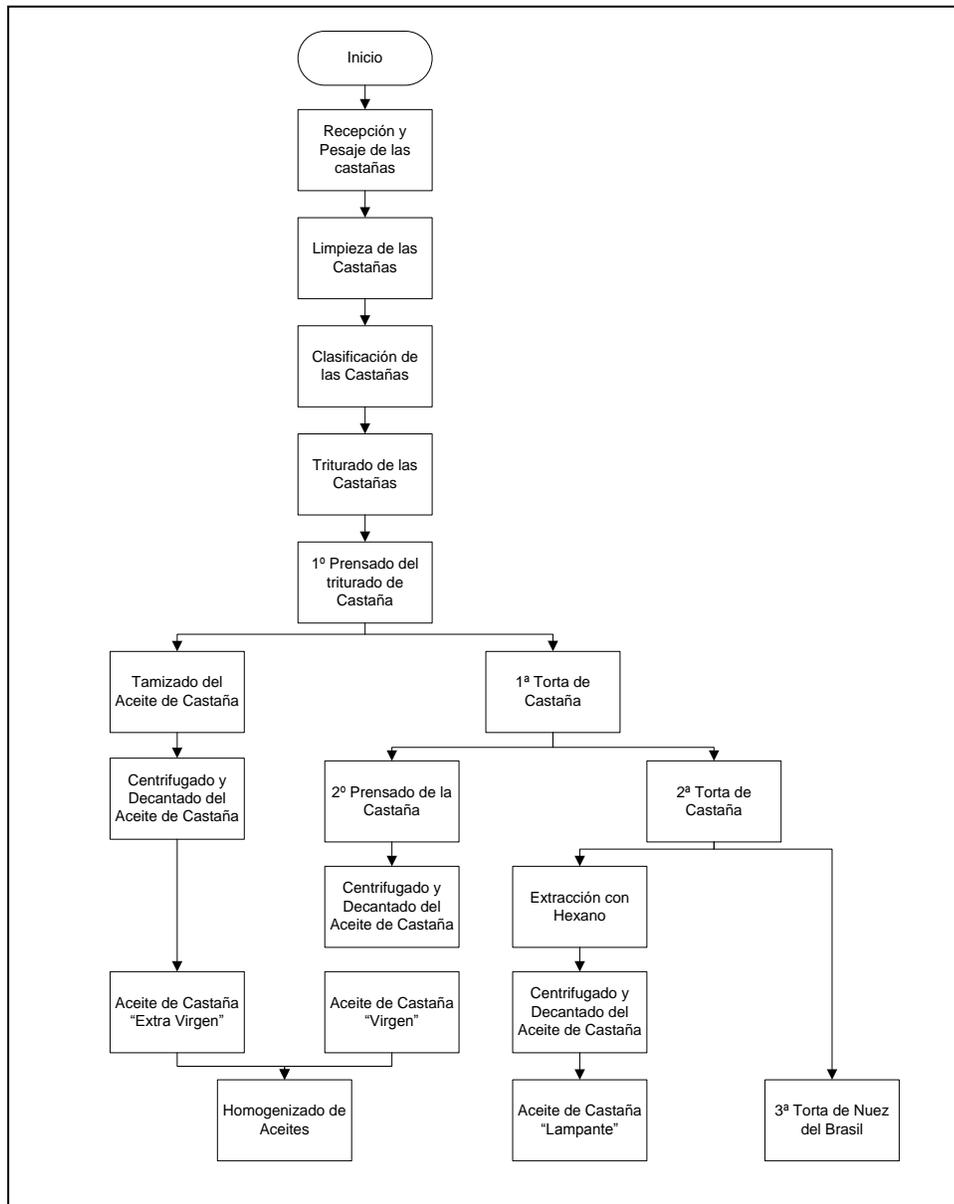
(VERDOY P.; MATEU J. y SAGASTA S. 2006)

De esta forma el diagrama de flujo del proceso de extracción de aceite de castaña, es el siguiente:

¹³⁵ Las empresas APISA y FERMET, son europeas y norteamericanas especialistas en montar plantas extractoras de aceite de nueces por prensado en frío. www.apisa.info; www.farmet.eu. 2011



Diagrama N° 7 - 2
Proyecto: Diagrama de Flujo del Proceso de Extracción. 2015.



Fuente: Elaboración con base en datos de las empresas APISA Y FARMET.

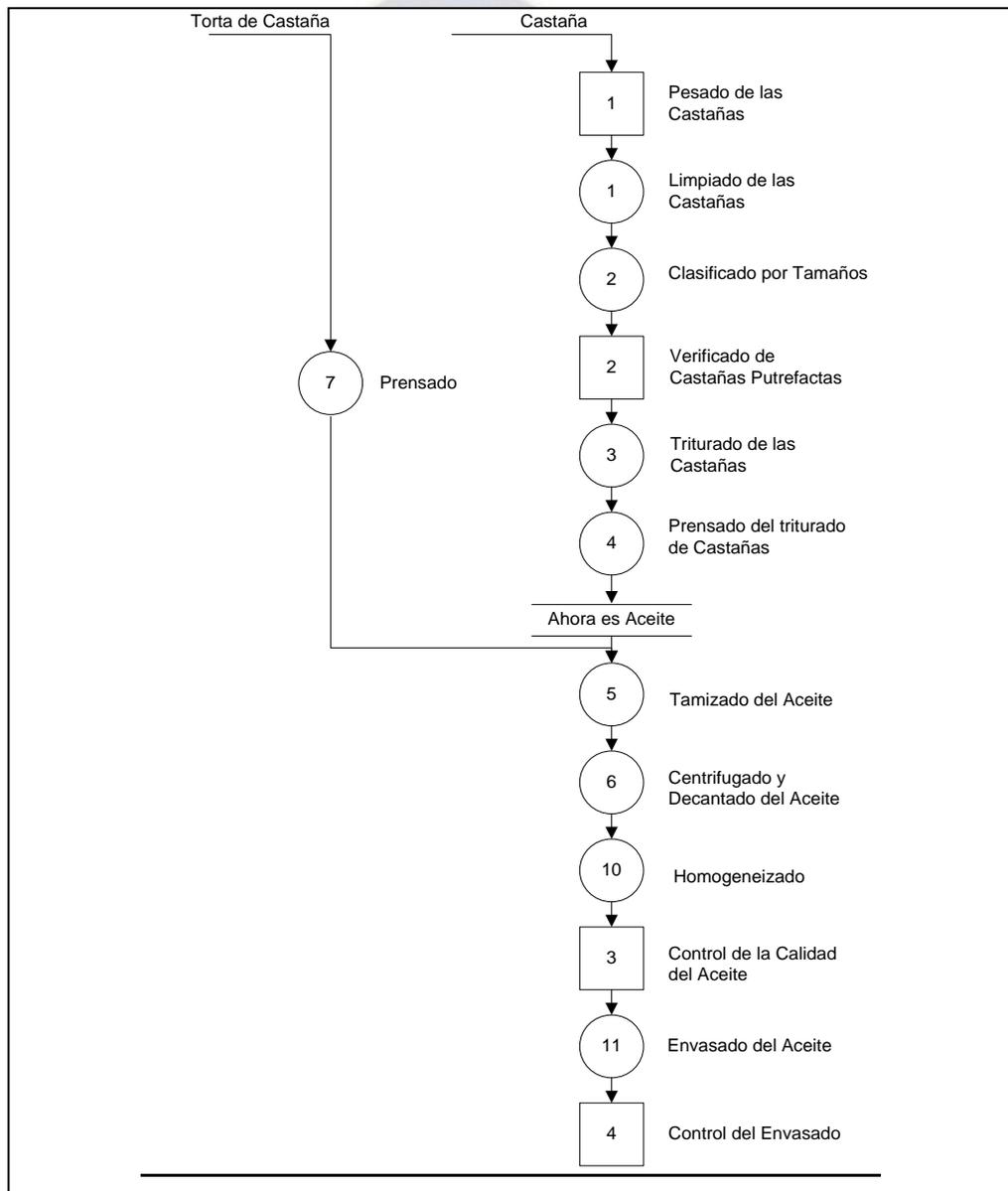
Cursograma Sinóptico Del Proceso De Extracción

“El cursograma sinóptico es un diagrama que presenta un cuadro general de cómo se suceden tan solo las principales operaciones o inspecciones.” (ARDAYA J. 1988)



De esa forma las principales operaciones e inspecciones del proceso de extracción de aceite de castaña por prensado en frío es el mostrado en el Diagrama N° 7 – 3, tomando en cuenta que solo muestra la extracción del aceite “Virgen”, y se omite la torta de castaña resultante.

Diagrama N° 7 - 3
Proyecto: Cursograma Sinóptico del Proceso de Extracción. 2015.



Fuente: Elaboración con base en datos de las empresas APISA.



Cursograma Analítico Del Proceso De Extracción

“Un cursograma analítico es un diagrama que muestra la trayectoria de un producto o procedimiento señalando todos los hechos sujetos a examen mediante el símbolo que corresponda” (ARDAYA J. 1988)

Por naturaleza este cursograma solo muestra el recorrido de un producto en específico, que en nuestro caso será el aceite de castaña “Extra Virgen”. En ese sentido se analizara de forma detallada las operaciones que complementara al cursograma sinóptico.

Cuadro N° 7 - 2
Proyecto: Cursograma Analítico del Proceso de Extracción. 2014.

| Nº | Detalle | Operación ○ | Inspección □ | Transporte ⇒ | Almacenaje ▽ | Demora D |
|--------------|---|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|
| 1 | Pesado de Castañas Beneficiadas | | X | | | |
| 2 | Almacén de Castañas Beneficiadas | | | | X | |
| 3 | Transporte de Castañas del Brasil | | | X | | |
| 4 | Limpio de Castañas Beneficiadas | X | | | | |
| 5 | Clasificado por Tamaños | X | | | | |
| 6 | Verificado de Castañas Putrefactas | | X | | | |
| 7 | Transporte de Castañas Seleccionadas | | | X | | |
| 8 | Almacén de las Castañas en Contenedores | | | | X | |
| 9 | Transporte de las Castañas | | | X | | |
| 10 | Triturado de las Castañas | X | | | | |
| 11 | Transporte de las Castañas Trituradas | | | X | | |
| 12 | Prensado de las Castañas Trituradas | X | | | | |
| 13 | Tamizado del Aceite | X | | | | |
| 14 | Transporte del Aceite por Bombas | | | X | | |
| 15 | Centrifugado y Decantado del Aceite | X | | | | |
| 16 | Deposito Provisional del Aceite | | | | | X |
| 17 | Transporte del Aceite por Bombas | | | X | | |
| 18 | Control de Calidad del Aceite | | X | | | |
| 19 | Transporte del Aceite | | | X | | |
| 20 | Homogenizado | X | | | | |
| 21 | Envasado del Aceite | X | | | | |
| 22 | Control de Calidad del Envasado | | X | | | |
| 23 | Transporte del Aceite Envasado | | | X | | |
| 24 | Almacén de Productos Terminados | | | | X | |
| TOTAL | | 8 | 4 | 8 | 3 | 1 |

Fuente: Elaboración con base en datos de la empresa APISA.



7.1.2.2. MAQUINARIA Y EQUIPO

“Una maquina es un conjunto de aparatos combinados para recibir cierta forma de energía y transformarla, para producir un efecto determinado. La maquinaria, es el conjunto de máquinas que tienen un fin determinado.” (DRAE, 2011)

“Un equipo es un conjunto de instrumentos y aparatos especiales destinados para un fin determinado.” (DRAE, 2011)

La maquinaria principal dedicada directamente a la extracción de aceite de castaña será proporcionada por la empresa “APISA SRL”, que es una empresa española que monta plantas productoras de aceite de nuez. Esta maquinaria comprende: La tolva, el triturador, las prensas, el tamizador, la decantadora – centrifugadora y los tanques de homogenizado y de almacenamiento.

Cuadro N° 7 - 3

Proyecto: Maquinaria y Equipo Necesario para el Proyecto. 2015.

| N° | Descripción | Largo (m) | Alto (m) | Ancho (m) | Peso (Kg) | Capacidad | Cantidad Necesaria |
|----|--|-----------|----------|-----------|-----------|---------------|--------------------|
| 1 | Balanza Plataforma de Acero Inoxidable | 1,50 | 0,30 | 2,00 | 210,00 | 1.500 Kg | 1,00 |
| 2 | Indicador de Pesaje Digital con Impresora | 0,25 | **** | 0,17 | 1,80 | **** | 1,00 |
| 3 | Cinta Transportadora de 8 Metros | 8,00 | 1,03 | 1,05 | 600,00 | 50 Kg/m | 1,00 |
| 4 | Imán Separador por Encima de la Cinta Transportadora | 0,84 | 0,22 | 0,67 | 615,00 | 25 Kg | 1,00 |
| 5 | Tolva de Recepción con Alimentador | 3,00 | 3,00 | 1,70 | 520,00 | 28.000 Kg | 1,00 |
| 6 | Triturador de Frutos Secos | 2,25 | 1,70 | 1,40 | 2.000,00 | 10.000 Kg/Hr | 1,00 |
| 7 | Prensa en Frio FL 200 | 2,13 | 0,76 | 0,53 | 890,00 | 180 Kg/Hr | 2,00 |
| 8 | Prensa en Frio FS 1000 | 3,97 | 2,36 | 1,90 | 9.800,00 | 800 Kg/Hr | 1,00 |
| 9 | Tamizador Vibrador SV 1200 | 0,93 | 1,80 | 0,93 | 165,00 | 3.000 Lt/Hr | 1,00 |
| 10 | Decantador - Centrifugador HH 5500 | 1,83 | 0,89 | 1,04 | 2.300,00 | 52.000 Lt/Hr | 1,00 |
| 11 | Tanque de Homogenización | 2,04 | 2,45 | 2,04 | 993,00 | 7.000 Litros | 2,00 |
| 12 | Tanque de Almacenamiento de Acero Inoxidable | 2,44 | 2,45 | 2,44 | 1.285,00 | 10.000 Litros | 4,00 |
| 13 | Llenadora y Tapadora | 4,80 | 2,80 | 1,20 | 3.800,00 | 1.400 Lt/Hr | 1,00 |

Fuente: Elaboración con base en datos de las empresas APISA, MMG, METLER, MORECINTA y MAGSY.



La llenadora y envasadora será provista por la empresa “MMG”, que también es española, es una envasadora de última tecnología que puede llenar en formatos desde 200 ml en adelante.

Debido a que las grandes maquinarias serán provistas desde España, los demás equipos como la báscula plataforma, la cinta transportadora y el imán separador de metales, también se ve conveniente importar desde ese país, teniendo como proveedores a las empresas “METLER”, “MORECINTA” y “MAGSY” respectivamente.

Por último se adquirirá un montacargas a combustible de una capacidad de levante de 11 toneladas, de la empresa importadora “SERMUR” que se encuentra en la ciudad de La Paz – Bolivia.

7.1.2.3. MANO DE OBRA

“La mano de obra representa el esfuerzo del trabajo humano que se aplica en la elaboración de un producto”. (SINISTERRA G. y POLANCO L., 1994)

En el sector de oficinas, se encontrara al personal administrativo que trabajar en un turno de 8 horas al día. Este personal estará encargado de velar por la estabilidad económica de la empresa, plantear estrategias y cumplir las metas trazadas por el proyecto, además de apoyar a la planta de producción para la elaboración del producto.

Cuadro N° 7 - 4

Proyecto: Personal Administrativo Requerido. 2014.

| Descripción | Personal | | | Salario mensual Base: 2013 (Bs/trab) | Salario mensual 2014 (Bs/trab) |
|--------------------------------|------------|----------|-------------|--------------------------------------|--------------------------------|
| | Permanente | Eventual | Equivalente | | |
| Directorio | 2 | 0 | 2 | | |
| Presidente | 1 | 0 | 1 | 14.334,00 | 15.767,40 |
| Vicepresidente | 1 | 0 | 1 | 14.334,00 | 15.767,40 |
| Administración | 4 | 0 | 4 | | |
| Contabilidad | 1 | 0 | 1 | 4.817,00 | 5.298,70 |
| Recursos Humanos | 1 | 0 | 1 | 4.817,00 | 5.298,70 |
| Gerencia Producción | 1 | 0 | 1 | 6.433,00 | 7.076,30 |
| Recepcionista | 1 | 0 | 1 | 1.973,00 | 2.170,30 |
| Personal Administrativo | 6 | 0 | 6 | | |

Fuente: Elaboración con base en datos del INE.



Los salarios para el personal administrativo fueron calculados en base al año 2013, que según el INE obtuvieron en promedio el personal de cargos similares en dicho año. Aplicando el incremento salarial establecido por ley, del 10% a la masa salarial para el año 2014 (**MINISTERIO DE TRABAJO Y PREVISION SOCIAL, 2014**), se tiene el salario que percibirían el personal mencionado en el presente año.

Cuadro N° 7 - 5
Proyecto: Mano de Obra Requerida. 2014.

| Descripción | Personal | | | Salario mensual Base: 2013 (Bs/trab) | Salario mensual 2014 (Bs/trab) |
|-------------------------------------|------------|----------|-------------|--------------------------------------|--------------------------------|
| | Permanente | Eventual | Equivalente | | |
| Recepción | 2 | 0 | 2 | | |
| Almacén de Material Principal | 2 | 0 | 2 | 2.977,00 | 3.274,70 |
| Bascula de Pesado | | | | | |
| Selección | 8 | 0 | 8 | | |
| Selección Luz Natural | 4 | 0 | 4 | 2.977,00 | 3.274,70 |
| Selección Luz Ultravioleta | 4 | 0 | 4 | | |
| Triturado | 2 | 0 | 2 | | |
| Tolva de Recepción | 2 | 0 | 2 | 2.977,00 | 3.274,70 |
| Trituradora | | | | | |
| Prensado | 4 | 0 | 4 | | |
| Primer Prensado | 2 | 0 | 2 | 2.977,00 | 3.274,70 |
| Segundo Prensado | 2 | 0 | 2 | 2.977,00 | 3.274,70 |
| Tamizado | 2 | 0 | 2 | | |
| Tamizador – Vibrador | 2 | 0 | 2 | 2.977,00 | 3.274,70 |
| Decantadora - Centrifugadora | 2 | 0 | 2 | | |
| Decantador Centrifugador | 2 | 0 | 2 | 2.977,00 | 3.274,70 |
| Mezclado y Almacenado | 2 | 0 | 2 | | |
| Tanque de Homogenizado | 2 | 0 | 2 | 2.977,00 | 3.274,70 |
| Tanques de Almacenamiento | | | | | |
| Envasado | 8 | 0 | 8 | | |
| Llenadora | 4 | 0 | 4 | 2.977,00 | 3.274,70 |
| Envases Vacíos | 2 | 0 | 2 | 2.977,00 | 3.274,70 |
| Envases Llenos | 2 | 0 | 2 | 2.977,00 | 3.274,70 |
| Mano de Obra directa | 30 | 0 | 30 | | |
| Supervisión y Control | 4 | 0 | 4 | | |
| Control de Calidad | 2 | 0 | 2 | 4.817,00 | 5.298,70 |
| Jefe de Producción | 2 | 0 | 2 | 4.817,00 | 5.298,70 |
| Otros Puestos | 8 | 0 | 8 | | |
| Camión de Abastecimiento | 1 | 0 | 1 | 3.658,00 | 4.023,80 |
| Camión de Distribución | 1 | 0 | 1 | 3.658,00 | 4.023,80 |
| Limpieza | 3 | 0 | 3 | 1.564,00 | 1.720,40 |
| Portería | 3 | 0 | 3 | 1.564,00 | 1.720,40 |
| Mano de Obra indirecta | 12 | 0 | 12 | | |
| Mano de Obra Producción | 42 | 0 | 42 | | |

Fuente: Elaboración con base en datos del Cuadro N° 7 – 2 y el INE.



Para el personal de planta, chofer, limpieza y de seguridad, también se calcularon los salarios según el promedio que se percibió en el país para el año 2013 en puestos similares (INE, 2013), y de la misma forma se afectó por el incremento salarial dispuesto por el gobierno nacional en el presente año.

Así también, se estima que inicialmente se tendrán 30 operarios que lidiaran directamente con la maquinaria para producir el aceite de castaña, a esto se debe adicionar aquellos profesionales que realizaran la tarea de controlar la calidad del producto y de supervisar la producción; además del personal que realizara la limpieza y la vigilancia de las instalaciones.

En total se tendrán 40 personas que trabajaran en planta, ya sea directa o indirectamente con el producto a elaborar. En esta área se trabajara 16 horas al día, entonces, se tendrían 20 personas por turno de trabajo.

Además se tendrá dos choferes que se dedicaran al abastecimiento del material principal y de la salida del producto terminado hacia el mercado objetivo.

7.1.3. ESTADO FINAL

Producto Principal

“El producto es todo aquello que se ofrece a un mercado para su adquisición, uso o consumo y que es capaz de satisfacer una necesidad o deseo. El concepto de producto parte del planteamiento que tiene la empresa en su misión y visión, es decir, cual es la razón de ser de la empresa, su negocio, a donde quiere llegar y que es lo que puede ofrecer.” (LOPEZ PINTO B.; MACHUCA M. y VISCARRI J., 2008)

El producto principal será aquel bien que representara ingresos más altos para el proyecto y por el cual se está estableciendo la empresa.

En este sentido nuestro producto principal será el “**Aceite de Castaña**”, que si bien se puede clasificar en “Virgen” y “Extra Virgen”, estos al final se homogenizan para obtener una mezcla uniforme.

Imagen N° 7 - 1

Proyecto: Prototipo de Producto para Cliente Final



Fuente: Elaboración con base en Pruebas de Extracción.

Sub Producto

“Los subproductos, son los productos resultantes de una operación diferente de los principales que se desean obtener, siendo generalmente de menor valor.” (DRAE, 2001)

El resultante de la extracción de aceite de Castaña será la **“Torta de Castaña”** que es rica en Proteínas y que es utilizada para alimento de animales y con un proceso industrial más efectivo se puede obtenerse la harina de castaña, que en combinación con la harina de trigo puede elaborarse pan (IBCE, 2010) y otras masas.



Residuo

“Los residuos son materias que no son productos y para los que el generador no tiene más uso en términos de producción, transformación y consumo, y de la que él quiere deshacerse.” (OECD¹³⁶, 2003)

El residuo en la producción de aceite de Castaña serán principalmente aquellas **“Castañas Infectadas por Aflatoxinas¹³⁷”** o aquellas **“Castañas Putrefactas”**.

Pues estas castañas no sirven para elaborar ningún otro producto y deben ser obligadamente desechadas, ya que son contaminantes. Estas serán identificadas y eliminadas del proceso en la operación del “Selección de Castañas”.

Cuadro N° 7 - 6

Proyecto: Productos Derivados de la Extracción de Aceite. 2015.

| Descripción | Especificación Técnica | Unidad | Precio (USD/Unidad) |
|---------------------------|------------------------|--------|---------------------|
| Producto Principal | | | |
| Aceite de Castaña | 83% Grasas Insaturadas | Lt | 63,95 |
| Subproducto | | | |
| Torta de Castaña | 46% de Proteína | Kg | 1,50 |
| Residuo | | | |
| Castañas en Mal Estado | Sin Información | Kg | Sin Valor Económico |

Fuente: Elaboración con base en datos de las empresa Madre Tierra y Candela.

El Cuadro N° 7 – 6, muestra el estado final de las castañas beneficiadas que se tendrá como resultado del proceso de extracción de Aceite de Castaña.

El precio del aceite mostrado en el Cuadro N° 7 – 6, está establecido con un promedio de los que ofrecen las empresas peruanas (Empresa Candela) y brasileras (Empresas Longevid y Amazonic Oil) a través de internet.

Por otra parte el precio de la torta de Castaña fue establecido en comparación a la venta de “Pulpa de Nuez del Nogal” en la tienda online “mercadolibre.com”, debido que en la localidad de Riberalta este subproducto muchas veces se desecha porque fue elaborado en base a castañas en mal estado.

¹³⁶ La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico es una organización que agrupa 34 países miembros y promueve políticas que mejoren el bienestar económico y social de las personas alrededor del mundo. OECD. 2003.

¹³⁷ Las Aflatoxinas son potentes toxinas cancerígenas metabolizadas por los hongos que invaden a semillas de frutos secos. WILLIAMS J. y WILSON D. 1999.



7.2. BALANCE DE MASA

El balance de masa se cimienta en la “Ley de Lavoisier de Conservación de Materia” enunciada en el siglo XVII, donde se establece que “En todo proceso la masa total de los productos es siempre igual al de los materiales iniciales”.

Para realizar el balance másico del proceso de extracción del aceite de castaña, se realizó una prueba de extracción por prensado en frío modificando una “sumidora”. A esta sumidora se reemplazó la cuchilla por una especie de tornillo sin fin, además se incrementó la potencia del motor de esta máquina. Todo esto fue gracias a la ayuda del Ing. Nicolás Piérola Talos¹³⁸, Gerente de Producción de la empresa Tahuamanu, quien además nos proporcionó castañas en buen estado para realizar la prueba.

La prueba consistió en utilizar 300 gramos de castaña sin cascara y reducir su tamaño (triturado) hasta 7 milímetros, luego se introdujo a la sumidora (Primer Prensado) obteniendo así aceite de castaña. Pero este aceite de castaña contenía sedimentos de pequeños fragmentos de castaña, que se eliminó con la ayuda de un colador (tamizado). La torta resultante se volvió a someter a la sumidora (Segundo Prensado) obteniendo un poco más de aceite de castaña. Todo el aceite obtenido se dejó reposar, para luego separar más sedimentos (Fragmentos más pequeños de castaña mezclado con agua), esto se separó (Decantado) obteniendo finalmente aceite de castaña extra virgen, extraído de manera natural.

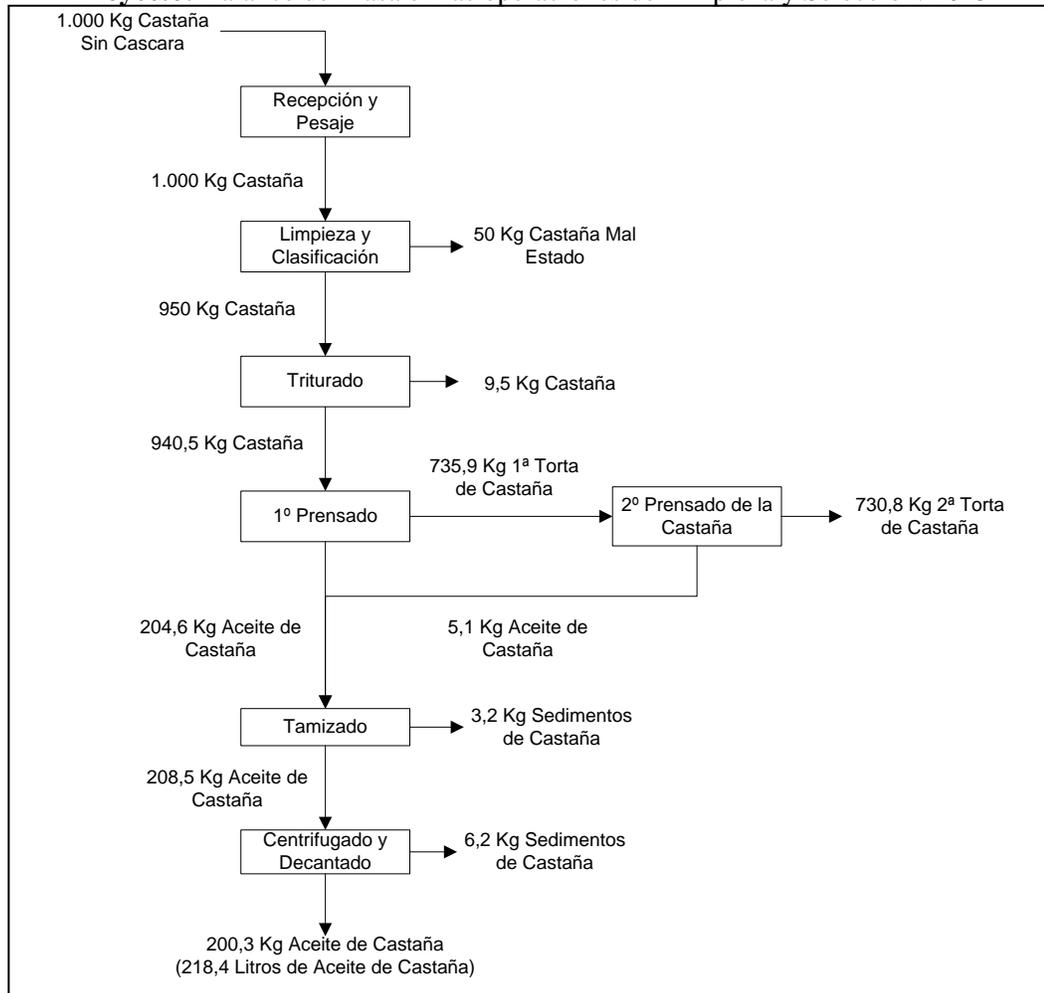
Para obtener los rendimientos en la prueba de cada operación de la extracción de aceite de castaña, se utilizó una balanza sensible perteneciente al laboratorio de la empresa Tahuamanu. Con los rendimientos obtenidos en porcentaje, se realizó cálculos para una alimentación mayor a la que se utilizó en la prueba. De esta forma la estimación del balance de masa de la extracción de aceite de castaña es de la siguiente manera.

¹³⁸ La entrevista con el Ing. Piérola se realizó en el mes de Marzo, 2015; en instalaciones de la empresa Tahuamanu, en la ciudad de Cobija.



Diagrama N° 7 - 4

Proyecto: Balance de Masa en las operaciones de Limpieza y Selección. 2015



Fuente: Elaboración con base en datos del Diagrama N° 7 – 2.

Para las operaciones de limpieza y clasificado que se realizan en el principio del flujo del proceso, y que tienen el objetivo de inspeccionar las impurezas dentro del Beneficiado de Castaña una vez aceptado los granos por la empresa proveedora, se maneja un margen de 5% máximo de rechazo, similar como lo realizan actualmente las empresas beneficiadoras.



Por ejemplo, la empresa “Tahuamanu S. A.” maneja un porcentaje de falla del 10%¹³⁹, es decir que si un recolector vende 1.000 Kg de Nueces del Brasil a esta empresa, máximo 100 Kg deben ser granos en mal estado y demás impurezas. Si este porcentaje aumenta solo se contabilizara como total de kilogramos restando el excedente en mal estado¹⁴⁰.

En total la cantidad de aceite que se obtendría por prensado en frio será de 218,4 litros por cada 1.000 kilogramos de castaña. El rendimiento total por este método es de 20,03%.

7.3. BALANCE DE ENERGÍA

El balance de energía está basado en la primera “Ley de Termodinámica” donde se establece que la energía no se crea ni se destruye solo se transforma. El término “energía” en sí, no se puede definir de forma precisa con las reglas clásicas, pero se puede intuir como la capacidad para efectuar un trabajo mecánico. **(PATIÑO A., 2000)** Si bien, todas las maquinas tiene una característica de precisar cierto número de kilowatts por hora, esta última medida es de la potencia del motor de la maquinaria; que para términos de ahorro de energía eléctrica se puede utilizar, ya que es con la miden las empresas distribuidoras de electricidad el consumo que se efectúa en un determinado tiempo. Entonces se puede concluir que para fines de consumo de energía eléctrica, este último término va ligado con la potencia del motor de una máquina.

¹³⁹ Entrevista realizada en la ciudad de Cobija con el Sr. Raúl Álvarez, Gerente de la empresa, sobre la inspección de calidad en la empresa Tahuamanu. 2014.

¹⁴⁰ Es decir, si dentro de los 1.000 Kg se detectaría 120 Kg con granos en mal estado y demás impurezas, Tahuamanu solo pagará por 980 Kg, devolviendo 20 Kg de excedente del permitido en mal estado. 2014.



Cuadro N° 7 - 7

Proyecto: Consumo de Energía Eléctrica por la Maquinaria. 2015.

| N° | Descripción | Cantidad Necesaria | Potencia (Kw) | Horas de Uso (Hr/Día) | Consumo (Kw-Hr/Día) |
|---|--|--------------------|---------------|-----------------------|---------------------|
| 3 | Cinta Transportadora de 8 Metros | 1,00 | 0,75 | 16,00 | 12,00 |
| 4 | Imán Separador por Encima de la Cinta Transportadora | 1,00 | 8,00 | 16,00 | 128,00 |
| 5 | Tolva de Recepción con Alimentador | 1,00 | 7,50 | 16,00 | 120,00 |
| 6 | Triturador de Frutos Secos | 1,00 | 22,00 | 16,00 | 352,00 |
| 7 | Prensa en Frio FL 200 | 2,00 | 11,00 | 16,00 | 352,00 |
| 8 | Prensa en Frio FS 1000 | 1,00 | 45,00 | 16,00 | 720,00 |
| 9 | Tamizador Vibrador SV 1200 | 1,00 | 0,73 | 16,00 | 11,68 |
| 10 | Decantador - Centrifugador HH 5500 | 1,00 | 60,00 | 16,00 | 960,00 |
| 11 | Tanque de Homogenización | 2,00 | 14,50 | 24,00 | 696,00 |
| 12 | Tanque de Almacenamiento de Acero Inoxidable | 4,00 | 20,30 | 24,00 | 1.948,80 |
| 13 | Llenadora y Tapadora MutiFill | 1,00 | 0,73 | 16,00 | 11,68 |
| Total Consumo de la Maquinaria (KW - Hr/Día) | | | | | 5.312,16 |

Fuente: Elaboración con base en datos técnicos de la maquinaria presentados por las empresas APISA, MMG, METLER, MORECINTA y MAGSY.

Como se puede ver en el Cuadro N° 7 – 7, se estima que el consumo diario de energía eléctrica solamente por la maquinaria industrial llegaría a ser de 5.312,16 Kw – Hr.

Además de la maquinaria, el proyecto tendrá instalaciones eléctricas que obviamente consumirán energía. Equipos de computación, de ventilación, las luminarias y la bomba de agua serán los equipos que ayudaran a realizar el trabajo diario, tanto en oficinas como en la planta procesadora.

Como se puede ver en el Cuadro N° 7 – 8, se estima que el consumo diario de energía eléctrica de los equipos de computación, ventilación luminaria y demás, llegaría a ser de 446,14 Kw – Hr. Entonces, en total el consumo diario de energía eléctrica sería de 5.758,30 Kw – Hr.



Cuadro N° 7 - 8

Proyecto: Consumo de Energía Eléctrica de los Equipos de Computación, Ventilación, Luminarias y la Bomba de Agua. 2015.

| N° | Descripción | Cantidad Necesaria | Potencia (Kw) | Horas de Uso (Hr/Día) | Consumo (KW-Hr/Día) |
|--|-----------------------------|--------------------|---------------|-----------------------|---------------------|
| 1 | CPU de un Computador | 8,00 | 0,20 | 8,00 | 12,80 |
| 2 | Monitor | 8,00 | 0,08 | 8,00 | 5,12 |
| 3 | Impresoras Multifunción | 6,00 | 0,15 | 8,00 | 7,20 |
| 4 | Impresora Lexmark | 1,00 | 0,90 | 8,00 | 7,20 |
| 5 | Aire Acondicionado | 4,00 | 1,80 | 8,00 | 57,60 |
| 6 | Acondicionador de Atmosfera | 2,00 | 3,37 | 24,00 | 161,76 |
| 7 | Bomba de Agua de 1 HP | 1,00 | 0,75 | 2,00 | 1,50 |
| 8 | Ventiladores de Techo | 3,00 | 0,50 | 16,00 | 24,00 |
| 9 | Extractores Eólicos | 8,00 | 0,30 | 24,00 | 57,60 |
| 10 | Extractores de Aire | 10,00 | 0,30 | 24,00 | 72,00 |
| 11 | Iluminación Industrial | 21,00 | 0,10 | 16,00 | 33,60 |
| 12 | Iluminación Fluorescente | 18,00 | 0,04 | 8,00 | 5,76 |
| Total Consumo de los Equipos de Ventilación y Computación | | | | | 446,14 |

Fuente: Elaboración con base en datos técnicos del Ministerio de Energía – Perú.

7.4. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

“La distribución de Planta es el proceso de ordenación física de los elementos industriales para que constituyan un sistema productivo eficiente que logre los objetivos fijados.” (CABRERA R. 2014)

Se debe tener claro que ante un problema de distribución de planta no se tiene una única solución, debido a la gran cantidad de variables a tomar en cuenta, por lo que la solución planteada será solamente una solución parcial que de ninguna manera podrá ser tomada en cuenta como solución global.

Existen muchas metodologías que puedan ayudar a afrontar el problema de la distribución, pero la metodología planteada por Richard Muther en 1961 llamada “Planificación Sistemática del Layout” (SLP por sus siglas en inglés) es la más reconocida y empleada por los expertos en el tema. Muther emplea varias técnicas para la generación de alternativas basándose en datos cualitativos y son de mayor uso debido a su gran agilidad (CABRERA R. 2014).

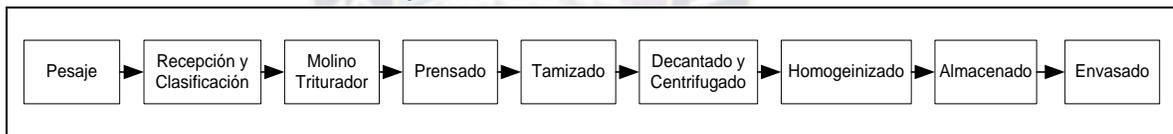


En ese sentido, Muther plantea cuatro tipos¹⁴¹ de distribución de planta a emplearse, donde la más conveniente para el proyecto es la distribución tipo III “Distribución por Producto”, debido a que se elabora pocos productos y en grandes cantidades, además difícilmente varía en el diseño del producto final.

Este tipo de distribución se llama generalmente “Distribución en Serie”, donde el trabajo y los materiales se mueven en una ruta mecánica directa, con una colocación de las maquinas en forma sucesiva que permitirán acumular poco inventario intermedio (BECERRA F, 2005), el ritmo de trabajo será limitada por la operación más lenta o “cuello de botella”.

Diagrama N° 7 - 5

Proyecto: Distribución en Serie. 2015.



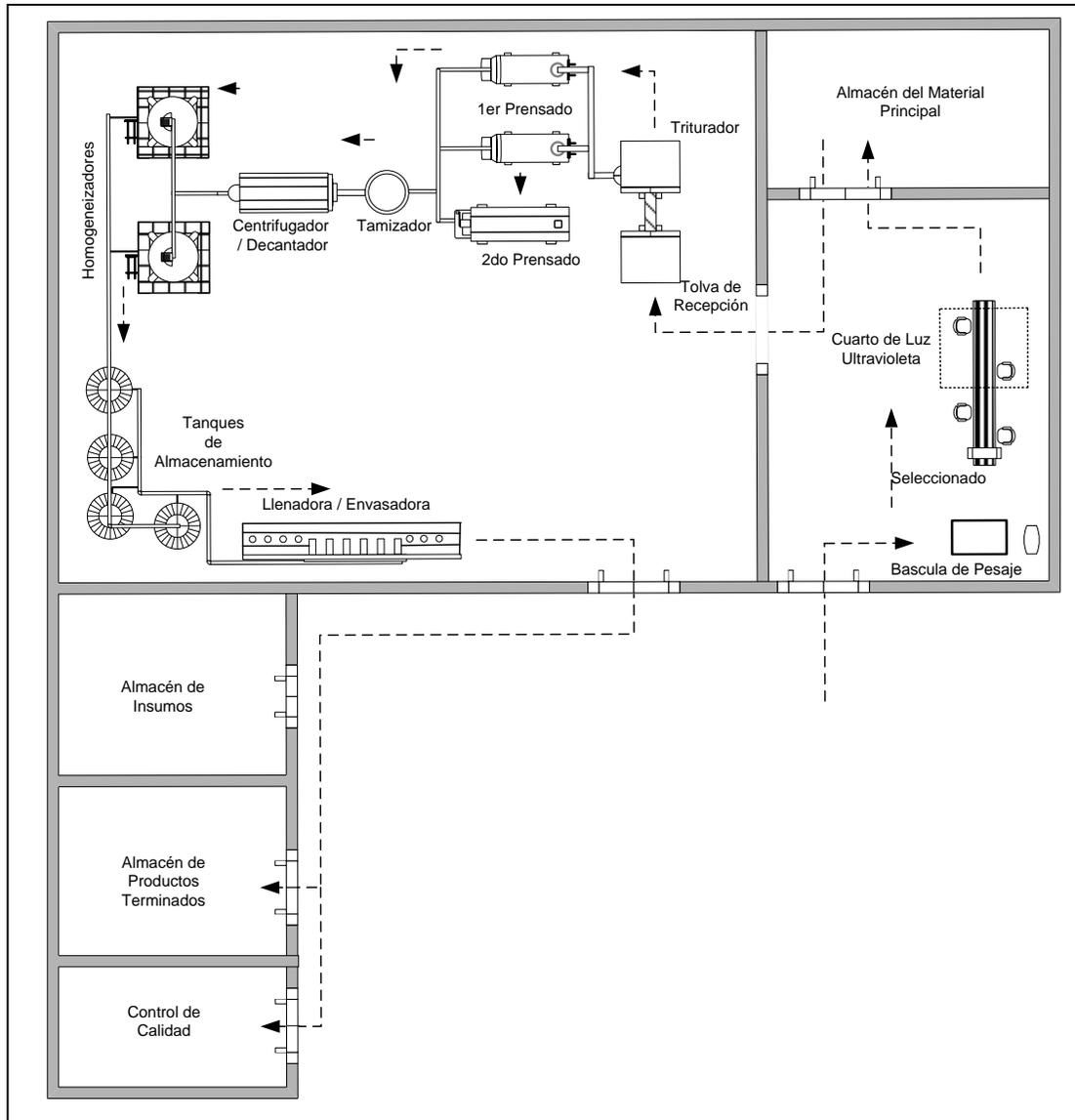
Fuente: Elaboración con base en datos del Diagrama N° 7 – 3.

En base al Diagrama N° 7 – 5 y tomando en cuenta el espacio físico y las dimensiones de la maquinaria, el “*Layout*” o distribución de Planta será la siguiente:

¹⁴¹ Los tipos de distribución que plantea Richard Muther en su metodología de “*Systematic Layout Planning*” son: Tipo I “Distribución por Posición Fija”; Tipo II “Distribución por proceso”; Tipo III “Distribución por Producto”; Tipo IV “Distribución Celular” o “Sistemas de Fabricación Flexible”. CABRERA R. 2014.



Diagrama N° 7 - 6
Proyecto: Layout o Distribución de Planta. 2015.



Fuente: Elaboración con base en datos la empresa “FARMET” y el Diagrama N° 7 – 5.

7.5. CONSTRUCCIÓN DE PLANTA Y OBRAS CIVILES

7.5.1. DISEÑO DE ESTRUCTURAS

“En arquitectura, la estructura es una armadura, generalmente de acero u hormigón armado, que, fija al suelo y sirve de sustentación a un edificio.” (DRAE, 2011)

7.5.1.1. MURO DE CERCO

“La construcción de un muro de cerco es la ejecución de un cierre vertical, destinado a delimitar el perímetro de un predio respecto a sus colindancias. El muro de cerco debe emplearse hacia el interior del predio, conforme a los trazos establecidos en la planimetría aprobada.” (GAMLP, 2012)

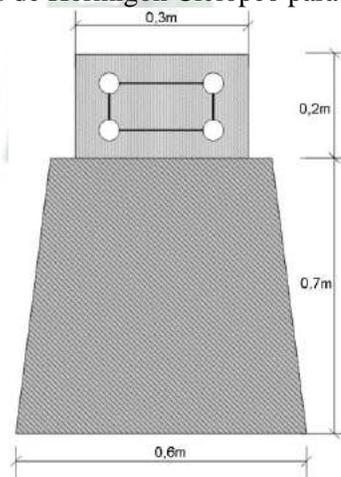
El predio a delimitar será el terreno disponible en la ciudad de Cobija¹⁴², con dimensiones de 25 metros en frente – atrás y 40 metros de longitud, haciendo un área total de 1.000 m².

El muro será construido con mampostería de ladrillo de 6 huecos con dimensiones de 24 cm de largo, 16 cm de ancho y 18 cm de alto; estos serán pegados con mortero preparado a base de cemento portland y arena fina. La cantidad de mortero que se coloque entre ladrillos no debe ser mayor a 1,5 cm para no debilitar el muro (ORIHUELA P y ORIHUELA J, 2010).

Los cimientos serán construidos a través de hormigón ciclópeo a base de piedra bolón, encima de esta cimentación se construirá la “dala de desplante” que ayuda a transmitir las cargas verticales, este último será elaborado con acero de 3/8 y anillos de alambro de 1/4.

Diseño N° 7 - 1

Proyecto: Cimientos de Hormigón Ciclópeo para Muro de Cerco. 2015.

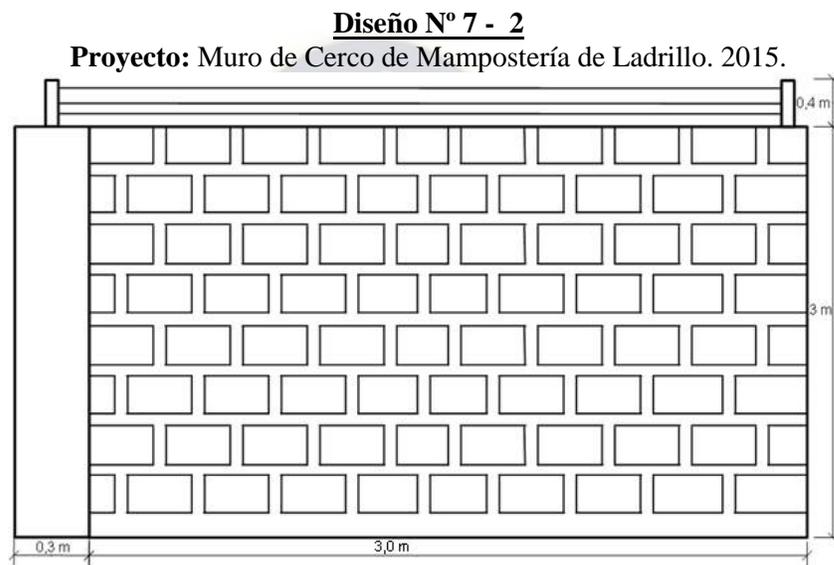


Fuente: Elaboración con base en datos del Manual de Constructor Empresa MOTIVA S. A.

¹⁴² Cobija, es la ciudad donde se construirá la empresa según los cálculos realizados en el punto “5.2. Localización del Proyecto” - Macro – localización.



La altura del muro será de 3 metros, encima se dispondrá de tres líneas de alambre de púas. Cada 3 metros se elevará pilares de concreto reforzado con acero corrugado, que servirá para estabilizar el muro de ladrillos, estos pilares deben ser construidos una vez finalizado los muros.



Fuente: Elaboración con base en datos del Manual de Constructor Empresa MOTIVA S. A.

7.5.1.2. OBRA GRUESA DEL EDIFICIO

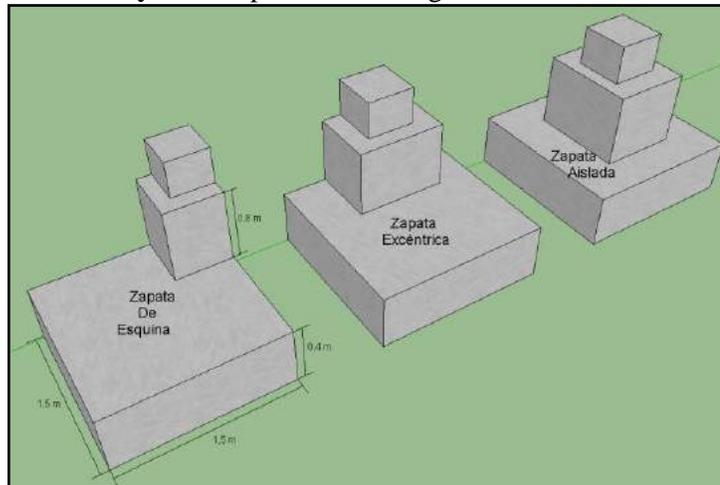
“La obra gruesa es la parte de una edificación que abarca desde los cimientos hasta la techumbre, incluida la totalidad de su estructura y muros divisorios, sin incluir las instalaciones, las terminaciones y cierres de vanos”. (OGUC – CHILE, 2008)

La edificación comenzara con la construcción de las zapatas de hormigón armado que resistirán todo el peso vertical. Todas estas tendrán una profundidad de 1,2 metros dentro la tierra, de los cuales 0,8 metros serán de desplante y los restantes constituirán la zapata en sí. Este último será de 1,5 metros de lado haciendo un área de pisado de 2,25m².



Diseño N° 7 - 3

Proyecto: Zapatas de Hormigón Armado. 2015

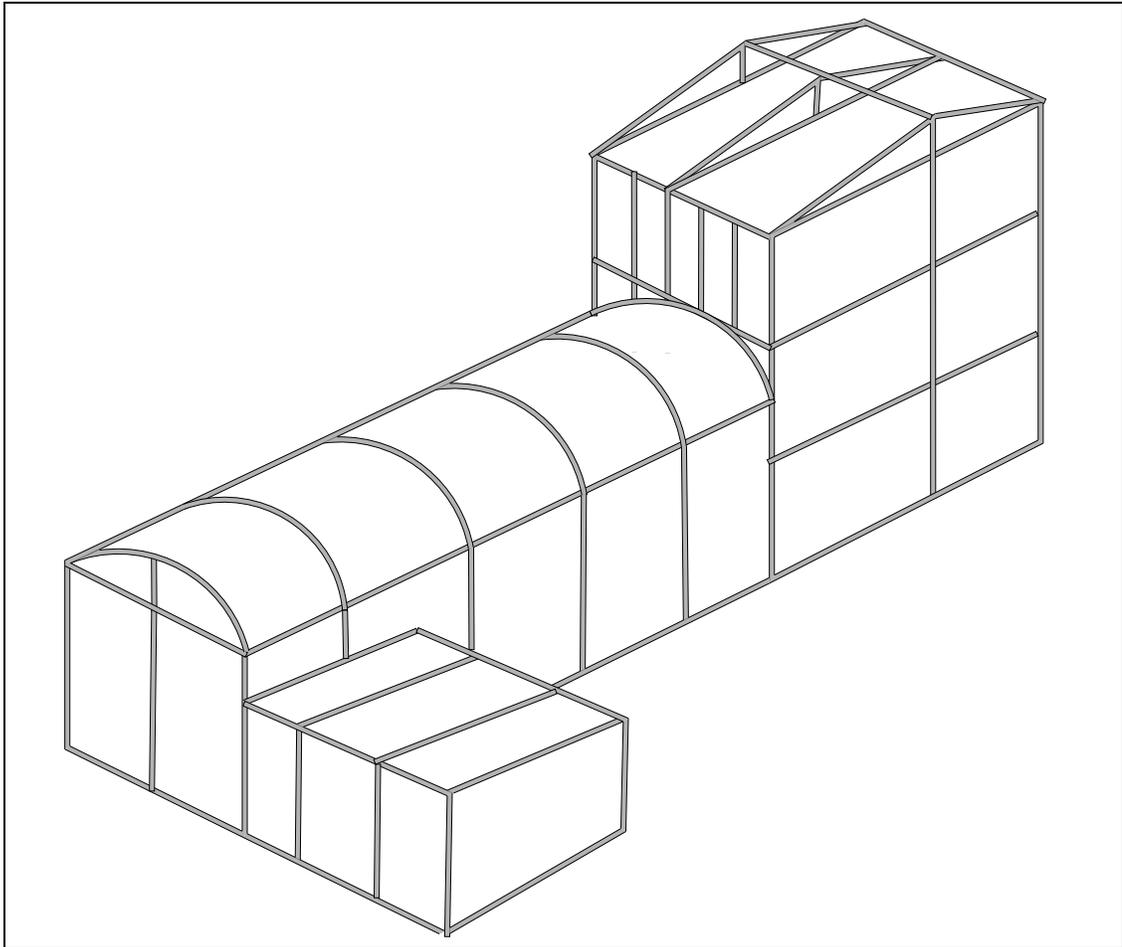


Fuente: Elaboración con base en “Hoja de Cálculo de Zapatas” www.arq.com.mx y el Programa Google Sketchup 8.

Los cimientos de hormigón recorrerán un perímetro de 131 metros lineales para toda la edificación. Sobre 119 m² (Sobre el área de recepción y almacén del material principal) se edificara un edificio de dos plantas donde se ubicara todas las oficinas e instalaciones sanitarias. La planta baja tendrá una altura de 3,5 metros en el lugar de recepción y 7 metros en la planta de procesamiento para facilitar la ventilación en el recinto, mientras que las demás tendrán una altura de 3 metros.

Seguido a la planta baja de esta edificación, se construirá la planta de operaciones en sí, situada sobre 306 m², esta estará cubierta con techo de tinglado en forma de parábola.

Diseño N° 7 - 4
Proyecto: Obra Gruesa de la Instalaciones. 2015



Fuente: Elaboración con base en el Diagrama N° 7 – 6.

Se tendrán dos losas alivianadas con viguetas pretensadas que dividirán las plantas de edificación; todos los muros serán de ladrillos de 6 huecos y se cubrirá con techo de calamina galvanizada.



7.5.2. DISEÑO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS

7.5.2.1. OBRA FINA

“La obra fina comprende todo el trabajo de acabados en el interior de los edificios, como en el exterior, con la ejecución de todos los ítems o actividades, necesarias para culminar la conclusión del proyecto teniendo en cuenta la interacción de los materiales, tecnología y arquitectura, el mismo que estará listo para ser ocupado ofreciendo comodidad, estilo y buen nivel de vida al propietario”. (FONSECA C. 2009)

Los pisos de toda la planta baja donde se encontrara ubicado el proceso de producción serán de baldosa de cerámica que por su característica son fáciles de limpiar y desinfectar, además que son resistentes al fuego. En las demás plantas, el piso que se instalar será de mosaico granítico¹⁴³ por su acabado fino y elegante.

Las paredes externas serán revocadas con un piruleado fino, los interiores tendrán además un impermeabilizante para no dañar la estructura.

Las puertas en la planta de procesamiento serán especiales para industrias, de acero inoxidable que permitirán un control de la higiene dentro de la planta y además permitirá un flujo óptimo de vehículos y peatones. En el área de almacenamiento de la castaña, la puerta además de lo mencionado anteriormente será hermética para controlar la temperatura y humedad en el recinto y así dar las mejores condiciones de almacenamiento al material directo. En área de oficinas y demás repartimientos las puertas que se utilizara será de madera tipo, común para oficinas y residencias.

¹⁴³ Ya sea para la primera planta o la segunda, se colocara baldosa de cerámica en baños, duchas y cocina por su adaptabilidad en estos tipos de ambientes.



Imagen N° 7 - 2

Proyecto: Puerta Industrial Batiente de Acceso Rápido y Puerta Hermética para Control de Atmosfera.

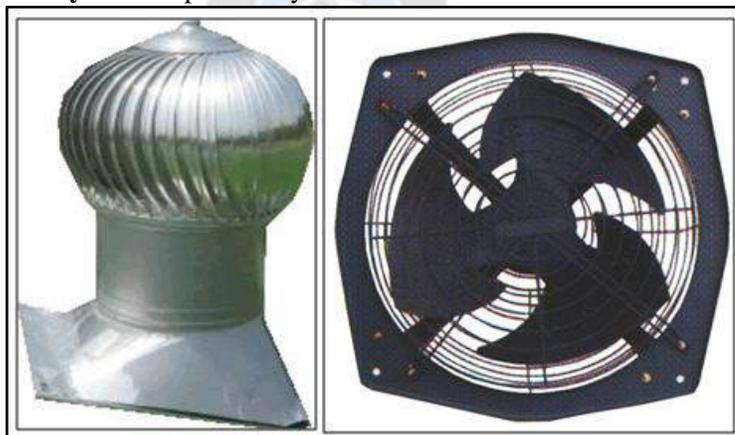


Fuente: Empresa STRICKER TORSYSTEME y Empresa TANÉ HERMETIC. 2015.

Las ventanas que se colocaran en el sector de oficinas y demás repartimientos serán corredizas de aluminio con vidrio plano incoloro; en la planta de procesamiento no se tendrán ventanas, sino un conjunto de traga luces movibles para obtener iluminación natural e ingreso de aire externo, además, para mejorar este último dentro de la planta se instalara un sistema de ventilación con extractores de aire en las paredes y captadores en el techo del tinglado.

Imagen N° 7 - 3

Proyecto: Captadores y Extractores de Aire Para Industrias.

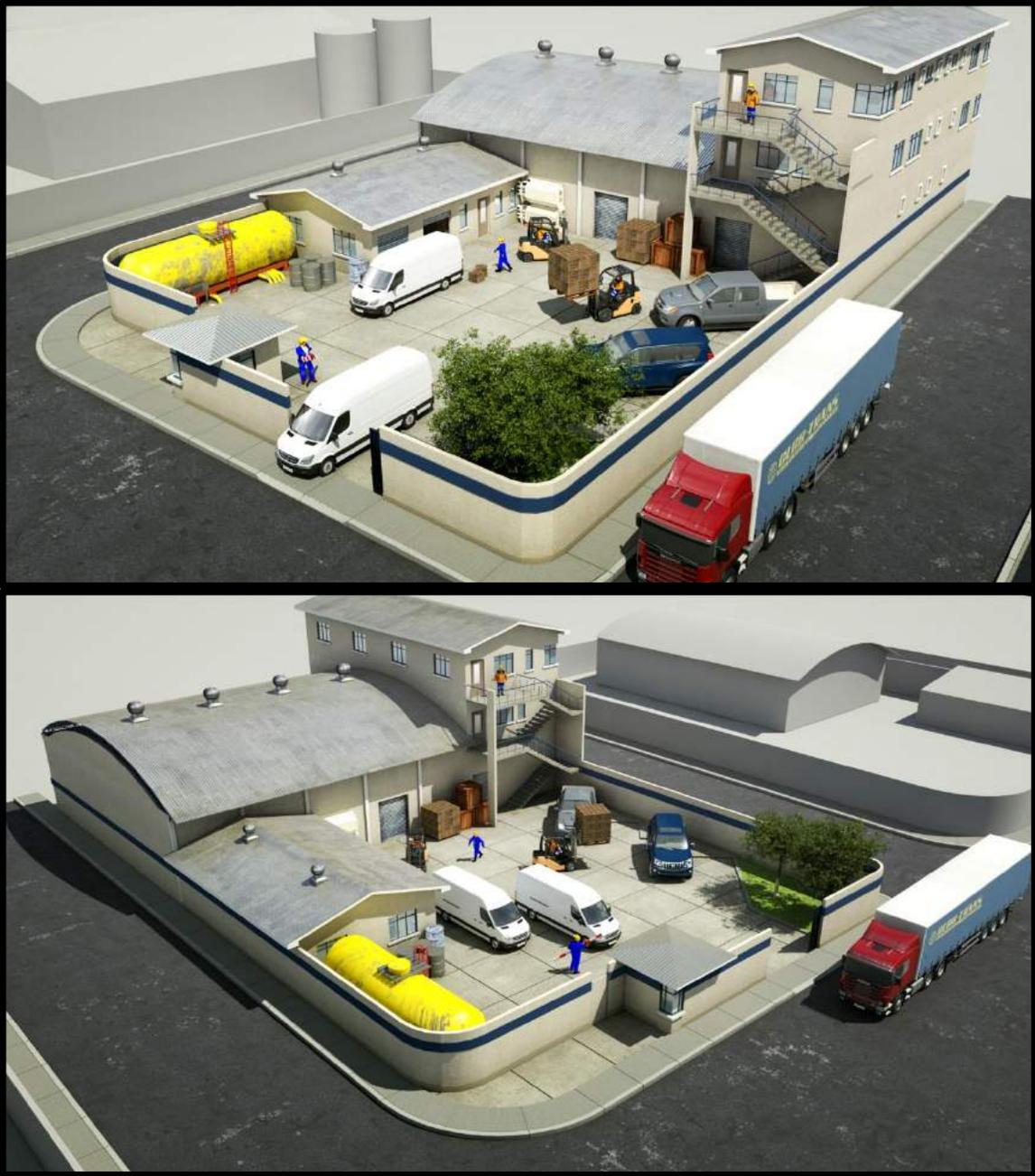


Fuente: Empresa S & P México. 2015.



Imagen N° 7 - 4

Proyecto: Diseño en 3D - Planta de Operaciones. 2015



Fuente: Elaboración propia mediante el programa 3D MAX.



7.5.2.2. INSTALACIONES HIDRO – SANITARIAS

“Se consideran instalaciones sanitarias a aquellas obras interiores necesarias para dotar a un inmueble, de los servicios de agua potable, evacuación de aguas residuales y drenaje pluvial.” (MMA y A, 2011)

Suministro de Agua

A priori el agua potable que suministrara al proyecto será de la red municipal de agua potable de la ciudad de Cobija administrada por la empresa “EPSAS – Cobija”, que además presta el servicio de alcantarillado sanitario.

El suministro diario que la empresa debería tener durante su funcionamiento, será calculado de acuerdo al reglamento nacional de instalaciones sanitarias, aprobado y publicado por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMA y A), y de acuerdo al tipo de instalaciones que se tendrán en los planos arquitectónicos.

Tomando en cuenta que la empresa será un local industrial que presentara 40 personas al día – entre ellos los operarios, personal de portería y personal de limpieza - dividido en dos turnos, además, se cuenta con una superficie de 107 m² en oficinas, 88,2 m² de área de almacenamiento, 35 m² de área destinado al comedor y 519 m² de área común y parqueos. Se utilizara los datos referenciales presentados en el mencionado documento.

Cuadro N° 7 - 9

Proyecto: Dotación de Agua Potable. Valores Referenciales. 2015.

| Tipo de Instalación | Dotación Referencial | Dotación (Lt/Día) |
|--------------------------------|------------------------------|-------------------|
| Local Industrial | 50,00 Lt/Operario/Día | 2.000 |
| Comedor | 20,00 Lt/m ² /Día | 700 |
| Oficinas | 6,00 Lt/m ² /Día | 642 |
| Almacenes | 0,50 Lt/m ² /Día | 44 |
| Área Común y Parqueos | 2,00 Lt/m ² /Día | 1.038 |
| Dotación Total (Lt/Día) | | 4.424 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Reglamento Nacional de Instalaciones Sanitarias.



Entonces 4.424 Litros por día debería ser la dotación de agua potable a la empresa, pero las redes de agua potable se diseñaran aplicando el método de Hunter¹⁴⁴, considerando que no todos los puntos de consumo de la red se encuentran en funcionamiento continuo (MMA y A, 2011). Hunter asigna a cada artefacto sanitario unidades de gasto o de consumo probables que se encuentran publicados en el reglamento nacional de instalaciones sanitarias (Las Unidades de Gasto de los artefactos sanitarios se Encuentran en el Cuadro N° D – 1 del Anexo “D”).

Entonces, en el plano arquitectónico se puede encontrar que toda la infraestructura contara con 6 inodoros con tanque de descarga de 6 litros, 7 lavamanos, 1 urinario con válvula de descarga de 3,5 litros, 3 duchas y un grifo de riego adicional en el área de parqueo. Considerando el número de artefactos sanitarios y las unidades de gasto del Cuadro N° D – 1 del Anexo “D”, se tiene en total 29,60 UDG. Todas las unidades de gasto serán con agua fría.

A través de las unidades de gasto, con el método de Hunter, se puede determinar el caudal máximo probable de acuerdo a la siguiente fórmula¹⁴⁵:

$$Q = 0,083373 + 0,022533 (\text{UDG}) - 0,0000831 (\text{UDG}^2) \quad \text{si} \quad 0,00 < \text{UDG} < 100,00$$

Reemplazando el total de las unidades de gasto, se obtiene un caudal de 0,68 Lt/seg. Si utilizamos una tubería de hierro galvanizado de 1`1/4` de diámetro como conexión a la red pública se tendría una pérdida de carga aproximada de 0,027 m/m con una velocidad media del fluido de 0,77 m/seg (**Grafico Para el Cálculo de Tuberías, MMA y A. 2011**).

Por otra parte, se debe prever que en la ciudad de Cobija se cuenta con un flujo de agua potable discontinuo, lo que el reglamento nacional recomienda es que se debe

¹⁴⁴ El método de Hunter para consumos probables de agua, asigna un peso específico a cada artefacto sanitario operando en forma intermitente, considerando su efecto en el funcionamiento de la red en términos de caudal y consumo. MMA y A. 2011.

¹⁴⁵ La fórmula fue desarrollada por los ingenieros Alfonso Pomarino y Sergio Rodríguez, tomando en cuenta la experiencia en Bolivia. MMA y A. 2011.

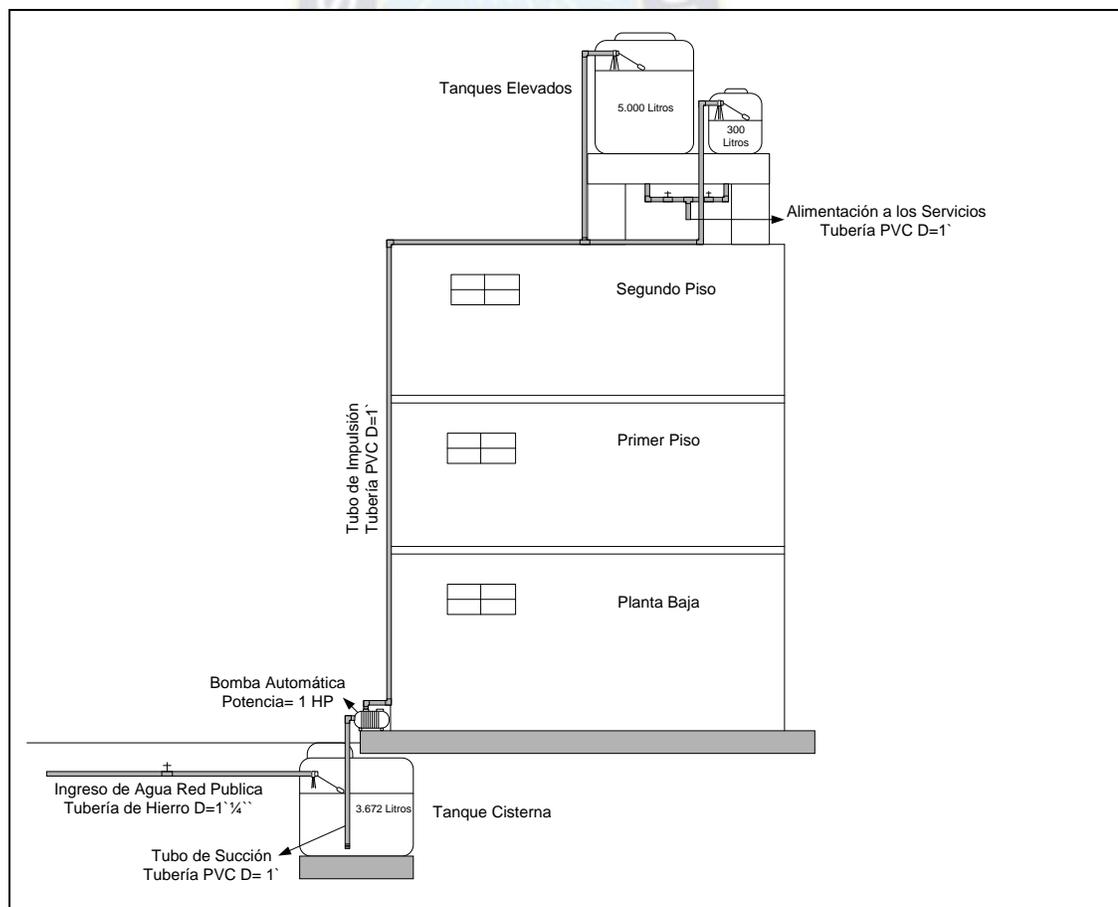


multiplicar el consumo diario por los días carentes de agua¹⁴⁶, por lo que nuestro consumo diario calculado debe multiplicarse por 2, obteniendo un resultado de 8.848 Lt/Día de dotación.

Además por el flujo discontinuo, es necesaria la construcción de un sistema de almacenamiento de agua y dotación indirecta, que conste de un tanque cisterna, un equipo de bombeo y un tanque elevado. Para esto el tanque elevado debe poder almacenar el 60% del consumo diario por día de dotación, y el tanque cisterna debe poder almacenar al menos el 40%.

Diseño N° 7 - 5

Proyecto: Sistema de Suministro de Agua Potable a las Instalaciones. 2015.



Fuente: Elaboración con base en datos del Reglamento Nacional de Instalaciones Sanitarias.

¹⁴⁶ Los días carentes de agua no deben ser mayor a dos, para el caso del cálculo de consumo diario. MMA y A. 2011.



El Diseño N° 7 – 5, nos muestra las especificaciones básicas que debe tener el sistema de bombeo. Utilizando las ecuaciones¹⁴⁷ del Reglamento Nacional de Instalaciones Sanitarias y cruzando los datos de los equipos disponibles en el mercado, se logra concluir que se precisara una bomba de agua automática con una potencia de 1 HP y frecuencia de 50 Hz; además las tuberías a utilizar serán de PVC de diámetro de 1 pulgada. Debido a que se precisara 2 tanques elevados, cada salida deberá tener su paso o llave de agua independiente. La tubería de impulsión no deberá tener ningún paso o llave de agua debido a que el sistema de bombeo será automático.

Los tanques elevados serán de polietileno que se pueden encontrar en diferentes volúmenes en el mercado, para cumplir nuestro requerimiento se adquirirán tanques de 5.000 y 300 litros. El tanque cisterna será subterráneo y construido con hormigón armado con revoque impermeable de 1,2 metros de profundidad, 1,8 metros de ancho y 1,7 metros de largo; con una tapa cuadrada de 60 cm de lado.

Evacuación de Aguas Pluviales

El sistema de evacuación de aguas pluviales debe ser diseñado para poder retirar de la manera más rápida y confortable las aguas de lluvia de los techos de la edificación a los sistemas de drenaje público.

La edificación en este caso se divide en tres cubiertas: La cubierta de la planta de procesamiento, el techo de las oficinas y el techo de los almacenes. Estas cubiertas tendrán instaladas canaletas que a su vez se conectaran a tuberías bajante para desembocar en colectores pluviales, luego se acoplaran a las cámaras de inspección para que definitivamente lleguen a la conexión pública.

El techo de la planta de extracción de aceite, tiene un área de 302 m², pero es de dos aguas, por lo que una canaleta cubrirá solamente la mitad del área mencionada. Debido a que en la región amazónica norte las precipitaciones pluviales son de gran ímpetu (Ver punto “2.1.2. Diagnóstico Ambiental” – Precipitación Pluvial), es que utilizaremos la

¹⁴⁷ Ecuaciones que se encuentran en la Sección III “Aspectos Técnicos”, Capítulo 1 “Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable”, Acápito 1.14 “Sistema de Bombeo”. REGLAMENTO NACIONAL DE INSTALACIONES SANITARIAS. 2011.



intensidad de lluvia más alta que nos recomienda el reglamento nacional de instalaciones sanitarias. En este caso la dimensión de la canaleta de forma rectangular debe ser 12 cm de base y 14 cm de altura con una pendiente del 0,25%.

El área del techo de la sección donde se encuentra el primer y segundo piso y el almacén de insumos son de 119 m² y 56 m² respectivamente, la primera será de dos aguas por lo que las canaletas cubrirán la mitad del área mencionada y la segunda solamente de un agua. Para ambos caso y con la misma intensidad de lluvia las canaletas tendrán una dimensión de 8 cm de base y 10 cm de altura, con una pendiente de 0,25%.

Para el dimensionamiento de las bajantes, se debe tomar la fórmula de un vertedero rectangular de planta circular:

$$Q = 1,47 * L * h^{1,42}$$

Además, se debe tomar en cuenta las siguientes ecuaciones:

$$V = 1/n * R^{2/3} * S^{1/2} \quad ; \quad R = by / b + 2y \quad ; \quad Q = V * A$$

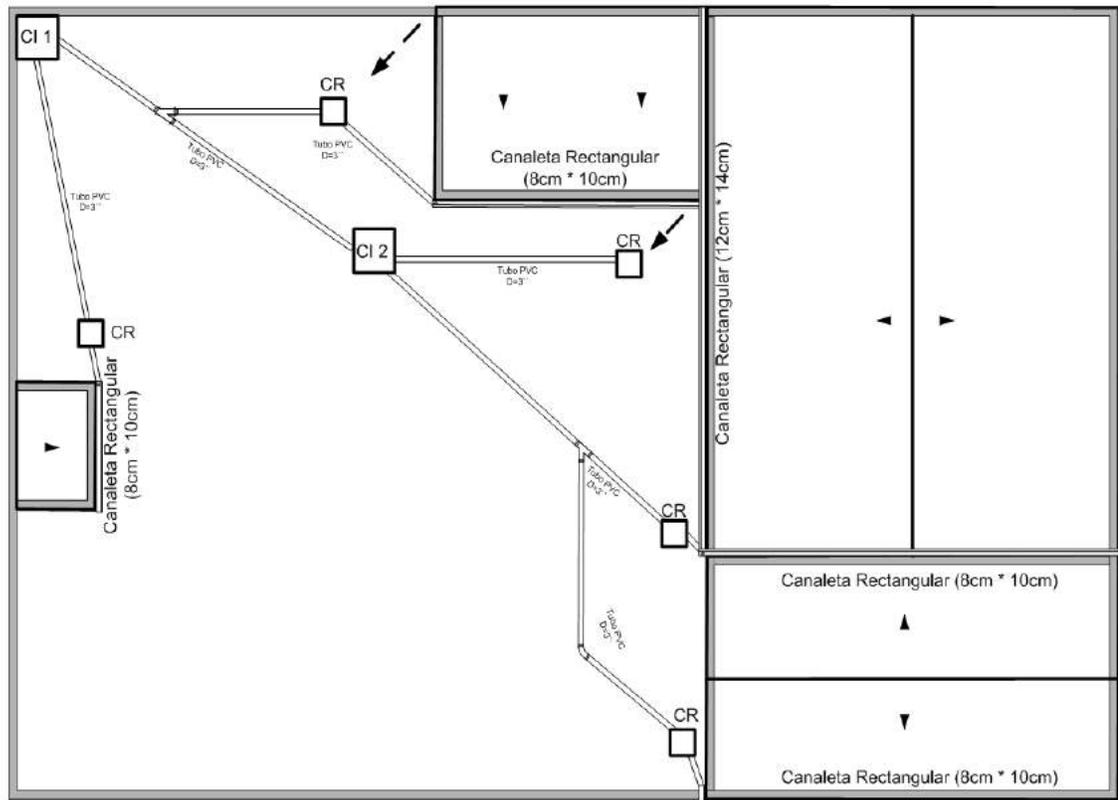
Dónde:

- Q: Caudal (m³/s)
- h: Carga Sobre la Cresta (m)
- L: Longitud de Desarrollo (2* π *D)
- D: Diámetro de la Bajante (m)
- V: Velocidad del Fluido (m/s)
- R: Radio Hidráulico (m)
- S: Pendiente Hidráulica (m/m)
- n: Coeficiente de Rugosidad de Manning (0,010 para PVC)
- b: Base de la Canaleta Rectangular (m)
- y: Altura de la Canaleta Rectangular (m)
- A: Área de la Sección (m²)



Diseño N° 7 - 6

Proyecto: Sistema de Recolección y Evacuación de Aguas Pluviales. 2015.



Fuente: Elaboración con base en datos del Reglamento Nacional de Instalaciones Sanitarias.

Realizando los cálculos necesarios, el diámetro de la tubería de la bajante sería igual a 1 pulgada, pero el reglamento nacional de instalaciones sanitarias indica que ninguna bajante debe ser menor a 3 pulgada, por lo que este último dato tendría la bajante fluvial. Las cámaras de registro (CR) estarán instaladas en toda unión de una bajante sanitaria, para facilitar la limpieza e inspección de la bajante (MMA y A, 2011), para nuestro caso tendrán una dimensión de 40 cm por lado.

Las cámaras de inspección (CI), serán de una profundidad de 1 metro, con una sección cuadrada de 60cm por lado con muros de 15 cm de ancho, el fondo tendrá una pendiente del 3%. La tapa será de hormigón armado con una dimensión de 70 cm por lado.



Evacuación de Aguas Residuales

Las aguas residuales son captadas y evacuadas a través de los artefactos sanitarios, que según su diámetro de descarga se conectan a los tubos ramales, para que luego terminen en tuberías bajantes, así evacuar estas aguas al alcantarillado público a través de las cámaras de registro e inspección. Este sistema de evacuación debe constar además de un sistema de ventilación que permitan a los gases que emanan la materia en descomposición liberarse higiénicamente.

Existen dos tipos de ramales que son los de descarga y los sanitarios. Los ramales de descarga son aquellos tubos que conectan directamente con la parte del artefacto sanitario destinada a evacuar las aguas residuales, y estos vienen con diámetro definido según cada artefacto (Ver Cuadro N° D – 2 del Anexo “D”).

Los ramales de descarga se conectan a los ramales sanitarios, que para su dimensionamiento se debe tomar en cuenta las unidades de descarga de todos los artefactos sanitarios que conectara¹⁴⁸.

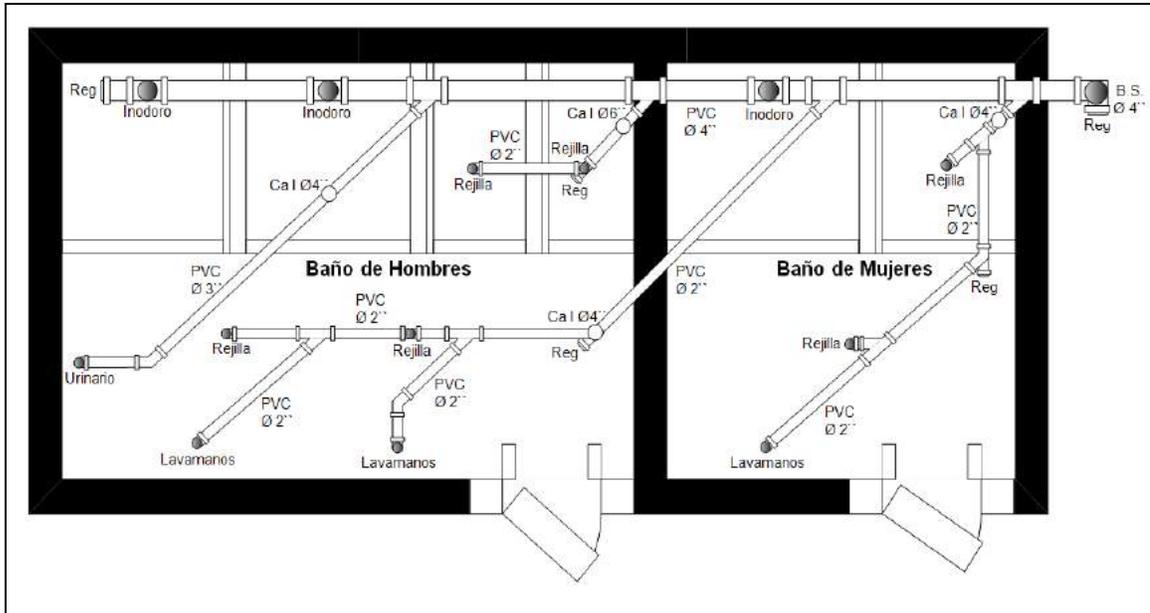
Las bajantes sanitarias deben tener un diámetro uniforme en todo su trayecto vertical, por lo que se dimensionará según la cantidad de artefactos en el tercer piso (Debido a que es ahí donde se tiene la mayor cantidad de artefactos sanitarios) y por consiguiente el segundo piso deberá conectarse a la bajante dimensionada. Esta bajante se dimensionara según el método de Hunter con unidades de descargas hidráulicas según la cantidad de artefactos a conectar por cada piso; si utilizamos el Cuadro N° D – 2 del Anexo “D” y sabiendo que se tendrán 3 inodoros, 3 lavamanos, 3 duchas y 1 urinario, se obtiene un total de 42 unidades de descarga hidráulica, para esta cantidad el reglamento nacional de instalaciones sanitarias indica que el diámetro del tubo de la bajante deberá ser de 4 pulgadas.

¹⁴⁸ El dimensionamiento de los ramales sanitarios se realizó mediante el reglamento nacional de instalaciones sanitarias y se especifica en los Diseños N° 7 – 7 y 7 – 8.



Diseño N° 7 - 7

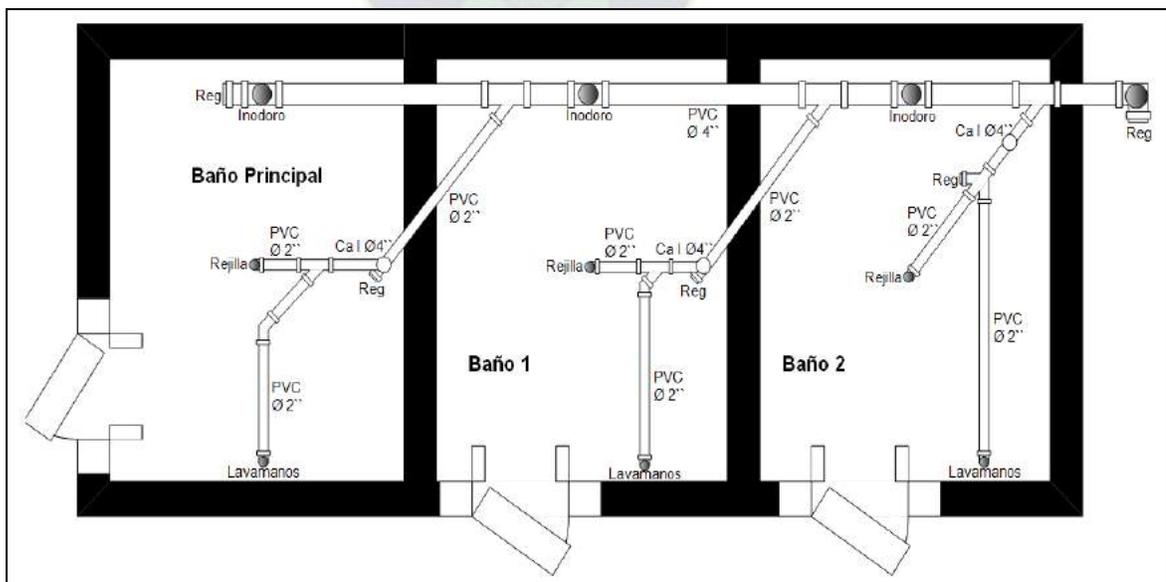
Proyecto: Sistema de Recolección y Evacuación de Aguas Residuales.



Fuente: Elaboración con base en datos del Reglamento Nacional de Instalaciones Sanitarias.

Diseño N° 7 - 8

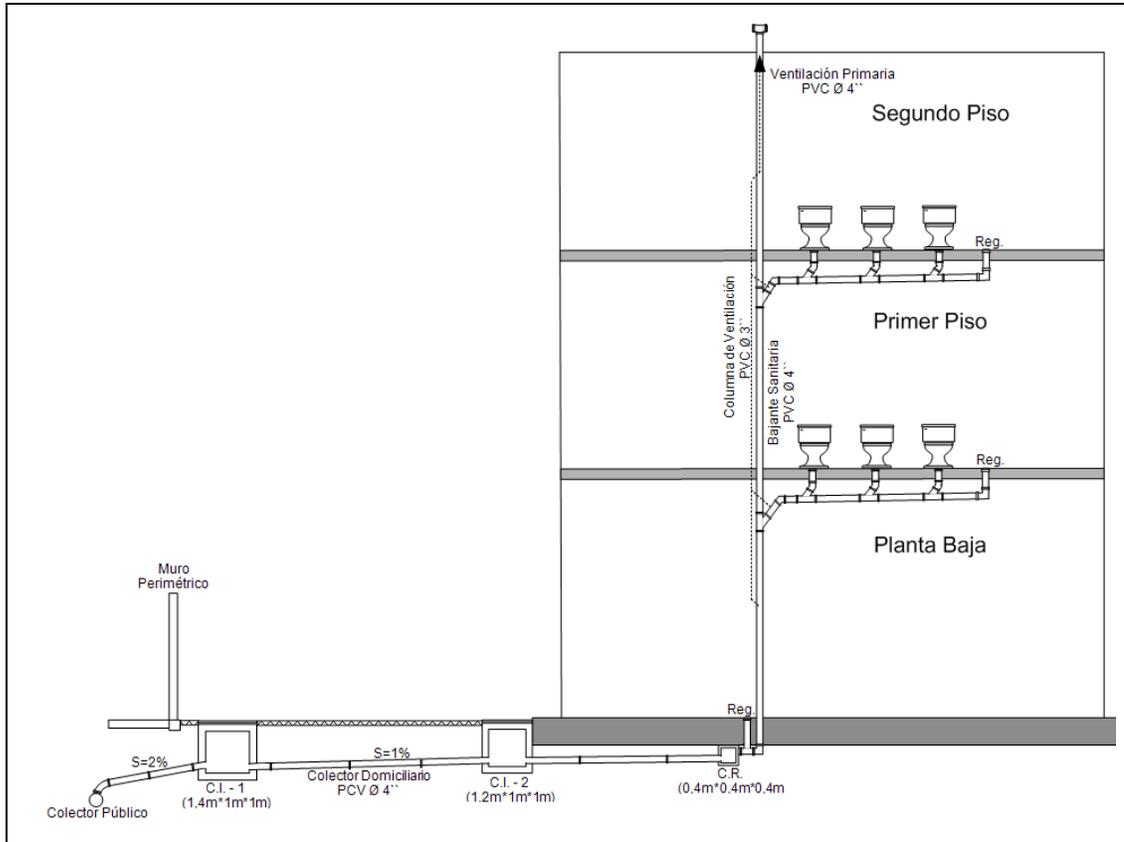
Proyecto: Sistema de Recolección y Evacuación de Aguas Residuales.



Fuente: Elaboración con base en datos del Reglamento Nacional de Instalaciones Sanitarias.

Diseño N° 7 - 9

Proyecto: Sistema de Conexión Domiciliaria de Aguas Residuales a la Red Pública.



Fuente: Elaboración con base en datos del Reglamento Nacional de Instalaciones Sanitarias.

Al final de la caída de las bajantes se instalará una cámara de inspección a 1 metro de distancia, y otra en el límite de la propiedad para conectar definitivamente al alcantarillado público. Ambas cámaras serán construidas de ladrillo gambota con material impermeabilizante, el fondo deberá tener dos hileras de ladrillo con una pendiente del 3%. La profundidad de la cámara de inspección N° 1 será de 1,4 metros con una sección cuadrada de 1 metro por lado, mientras que las dimensiones de la cámara de inspección N° 2 serán de 1,2 metros de profundidad y 1 metro por cada lado; para ambos casos la tapa será de hormigón armado de 1,2 metros por lado.



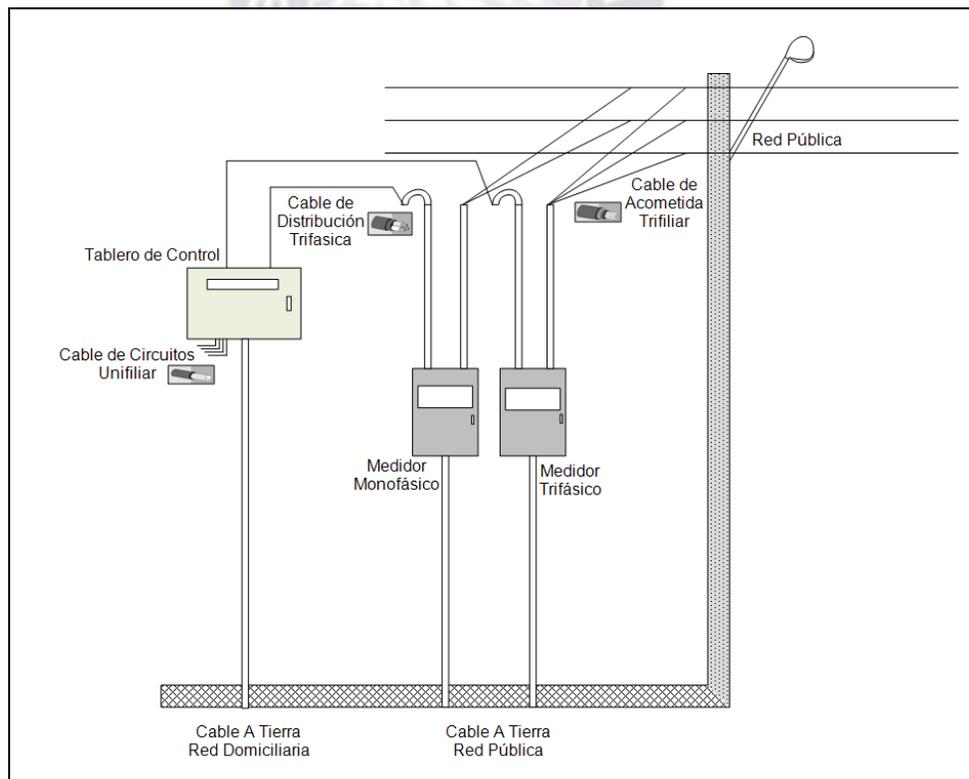
7.5.2.3. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

“Las instalaciones eléctricas, son el conjunto de elementos, aparatos y equipos que se encargan de la recepción, conducción, transformación, control, medición, protección, distribución y utilización de la energía eléctrica.” (VENTURA I, 2007)

La energía eléctrica que el proyecto precisara será suministrada por la empresa “ENDE – Cobija”, que es la encargada de la distribución de electricidad en la ciudad. Este suministro es continuo durante las 24 horas del día, además se adquirirá un sistema generador de electricidad “UPS¹⁴⁹” que nos ayudara a estabilizar la energía que ingresa al edificio y sobretodo generara electricidad cuando el suministro público caiga por un corte programado u otra situación que interrumpa la electricidad.

Diseño N° 7 - 10

Proyecto: Sistema de Conexión Eléctrica Domiciliaria a la Red Pública. 2015.



Fuente: Elaboración con base en el Manual de Instalaciones Eléctricas – SICA.

¹⁴⁹ El Pure Wave System (UPS) es un sistema que coordina la fuente de energía del servicio público y su generador para asegurar energía eléctrica ininterrumpible. S&C ELECTRIC COMPANY. 2014



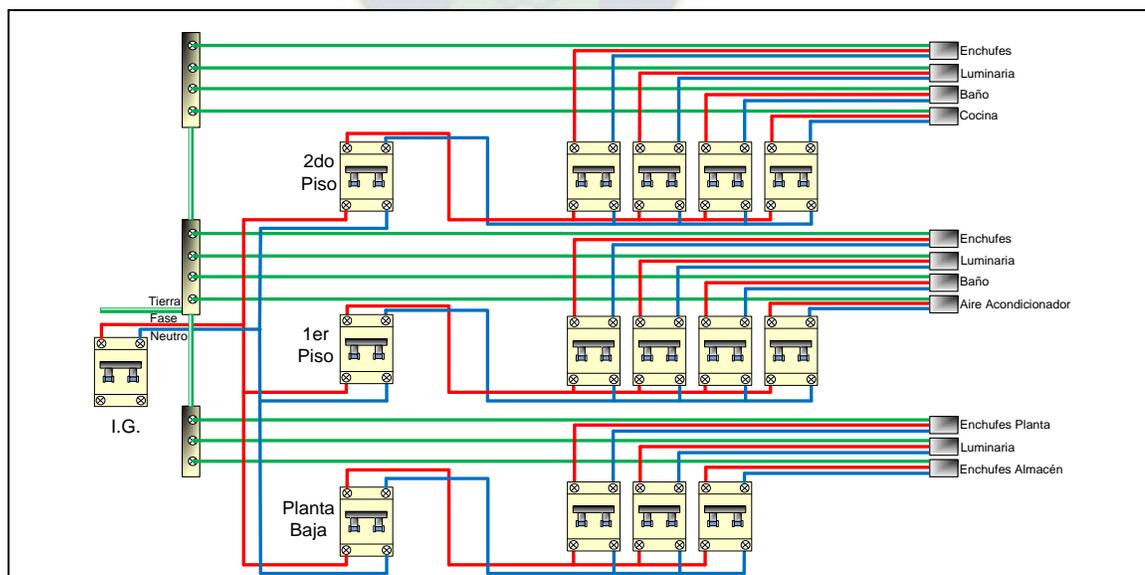
La conexión a la red pública será con un cable trifilar de acometida N° 8, que conectara la energía eléctrica desde la red de distribución pública hasta el medidor eléctrico en la propiedad. Luego a través de un cable trifásico N° 6 se conectara hasta el tablero de control, donde se iniciaran los distintos circuitos eléctricos que se tendrán dentro de la edificación. Tanto los circuitos de conexión primaria y secundaria serán de tres cables unifilar rígidos N° 14. Para la planta de procesamiento se tendrán circuitos trifásicos por la exigencia de las maquinarias a utilizar, para el resto de la edificación en oficinas y demás instalaciones, los circuitos serán monofásicos.

En el interior del tablero de control se encontrara el interruptor general automático que es básicamente un magnetotérmico¹⁵⁰ de protección general, luego de ello viene todos los interruptores magnetotérmicos por cada circuito del edificio.

Se tendrán tres circuitos de conexión primaria que distribuirá energía eléctrica a la planta baja, al primer y segundo piso; desde sus interruptores magnetotérmicos se prologaran los circuitos de conexión secundaria que distribuirán energía en paralelo a los enchufes, luminaria, etc.

Diseño N° 7 - 11

Proyecto: Red de Circuitos Eléctricos Primarios y Secundarios. 2015.



Fuente: Elaboración con base en el Manual de Instalaciones Eléctricas – SICA.

¹⁵⁰ Un interruptor magnetotérmico es un dispositivo de protección eléctrica que abre un circuito eléctrico cuando en la instalación se tiene un cortocircuito o una sobrecarga de tensión. SICA. 1998.



En el Diseño N° 7 – 11, se puede ver con mayor detalle los tipos de circuitos a conectar en la edificación, donde el color verde muestra el conductor eléctrico a tierra o de protección, el color rojo muestra el conductor eléctrico “fase” o el “activo”, y el conductor azul muestra el conductor eléctrico neutro.

7.5.3. CÓMPUTOS MÉTRICOS

“Los Cómputos Métricos son la determinación de las cantidades de los distintos rubros que componen una obra o instalación. Esto significa calcular las cantidades de cada tarea, respetando las unidades de medidas establecidas, según normas y modalidades en la industria de la construcción”. (MACCHIA J. 2005)

Muro Perimétrico

El muro perimétrico será la primera obra civil que se construirá, y seguirán todas las especificaciones técnicas que fueron puestas en el diseño de este. Como se mencionó en el punto “7.5.1. Diseño de Estructuras – 7.5.1.1. Muro de Cerco”, esta obra será de ladrillo de 6 huecos, con cimientos de hormigón ciclópeo.

Cuadro N° 7 - 10

Proyecto: Cómputos Métricos del Muro Perimétrico. 2017.

| N° | Ítem | Unidad | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Cantidad | Factor Perdida | Área (m ²) | Volumen (m ³) |
|----|-------------------|----------------|-----------|-----------|------------|----------|----------------|------------------------|---------------------------|
| 1 | Excavación | m ³ | 63,0 | 0,6 | 0,9 | **** | 1,1 | **** | 37,4 |
| 2 | Cimientos | m ³ | 63,0 | 0,6 | 0,7 | **** | **** | **** | 26,5 |
| 3 | Dala De Desplante | m ³ | 63,0 | 0,3 | 0,2 | **** | **** | **** | 3,8 |
| 4 | Muro | m ² | 59,0 | **** | 3,0 | **** | **** | 177,0 | **** |
| 5 | Pilastras | m ³ | 0,3 | 0,3 | 3,0 | 21,0 | **** | **** | 5,7 |
| 6 | Alambre de Púas | m | 189,0 | **** | **** | **** | **** | **** | **** |

Fuente: Elaboración con base en revista Presupuesto & Construcción y el Plano N° D – 1 del Anexo “D”.

El largo del muro de ladrillo se encuentra dimensionado restando el espacio que ocuparían todas las pilastras, y la edificación de la planta de procesamiento ya que este último se encuentra construido sobre parte del perímetro del terreno.



El largo de una línea de alambre de púas será de 71 metros, que se situaran por encima del muro de cerco. Si colocamos 3 líneas de alambre de púas, el resultado es el largo que se encuentra en la Cuadro N° 7 – 10.

Cimientos del Edificio

Los cimientos del edificio comenzaran por la construcción de las zapatas y las fundaciones, que resistirán todo el peso vertical de la construcción. Los cálculos métricos están basados en los diseños dados en el punto “7.5.1. Diseño de Estructuras – 7.5.1.2. Obra Gruesa del Edificio”.

Cuadro N° 7 - 11

Proyecto: Cálculos Métricos de los Cimientos del Edificio. 2015.

| N° | Ítem | Unidad | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Cantidad | Factor Perdida | Volumen (m3) |
|----|------------------------|----------------|-----------|-----------|------------|----------|----------------|--------------|
| 1 | Excavación Zapatas | m ³ | 1,5 | 1,5 | 1,2 | 33,0 | 1,1 | 98,0 |
| 2 | Excavación Fundaciones | m ³ | 58,5 | 0,3 | 0,2 | **** | 1,1 | 3,9 |
| 3 | Base de H A Zapatas | m ³ | 1,5 | 1,5 | 0,4 | 33,0 | **** | 29,7 |
| 4 | Dado de Cimentación | m ³ | 0,4 | 0,4 | 0,8 | 33,0 | **** | 4,2 |
| 5 | Vigas de Fundación | m ³ | 108,0 | 0,3 | 0,2 | **** | **** | 6,5 |

Fuente: Elaboración con base en revista Presupuesto & Construcción y al Diseño N° 17 – 3.

La excavación para las fundaciones se encuentra menos las excavaciones del total de las zapatas, debido a que este último ya se encontrará excavado para cuando se construyan las mencionadas fundaciones.

Estructura y Cubierta del Edificio

La estructura y las cubiertas del edificio del proyecto son la parte final de la obra gruesa. Los cálculos métricos están basados en los diseños dados en el punto “7.5.1. Diseño de Estructuras – 7.5.1.2. Obra Gruesa del Edificio”.



Cuadro N° 7 - 12

Proyecto: Cómputos Métricos de la Estructura y Cubierta del Edificio. 2015.

| N° | Ítem | Unidad | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Cantidad | Área (m ²) | Volumen (m ³) |
|----|-------------------------------|----------------|-----------|-----------|------------|----------|------------------------|---------------------------|
| 1 | Columnas Planta Baja | m ³ | 0,3 | 0,3 | 4,0 | 16,0 | **** | 5,8 |
| 2 | Columnas Planta Procesamiento | m ³ | 0,3 | 0,3 | 7,0 | 17,0 | **** | 10,7 |
| 3 | Cubierta Planta Procesamiento | m ³ | 17,0 | 18,0 | **** | **** | 306,0 | **** |
| 4 | Columna 1er Piso | m ³ | 0,3 | 0,3 | 3,0 | 16,0 | **** | 4,3 |
| 5 | Losa 1er Piso | m ² | 17,0 | 7,0 | **** | **** | 119,0 | **** |
| 6 | Columnas 2do Piso | m ³ | 0,2 | 0,2 | 3,0 | 14,0 | **** | 0,1 |
| 7 | Losa 2do Piso | m ² | 17,0 | 7,0 | **** | **** | 119,0 | **** |
| 8 | Cubierta 2do Piso | m ² | 17,0 | 7,0 | **** | **** | 119,0 | **** |
| 9 | Dintel | m | 79,6 | **** | **** | **** | **** | **** |

Fuente: Elaboración con base en revista Presupuesto & Construcción y los Planos N° D – 2, D – 3 y D – 4 del Anexo “D”.

Se debe notar que las columnas del segundo piso son más delgadas que las columnas de pisos más abajo, esto debido a que la resistencia vertical será menor en esta parte de la edificación, además que se transmitirá menos peso a las columnas de abajo.

Paredes de División de Ambientes

Las paredes de división de ambientes estarán construidas de mampostería de ladrillo de 6 huecos. Los cómputos métricos están basados en las especificaciones técnicas del punto “7.5.2. Diseño de Obras Complementarias – 7.5.2.1. Obra Fina” del Edificio.

Cuadro N° 7 - 13

Proyecto: Cómputos Métricos de las Paredes de División de Ambientes. 2015.

| N° | Ítem | Unidad | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Área Columnas (m ²) | Área Puertas (m ²) | Área Ventanas (m ²) | Área (m ²) |
|----|---------------------------------|----------------|-----------|-----------|------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|------------------------|
| 1 | Paredes Planta Baja | m ² | 38,0 | **** | 4,0 | 19,2 | 16,0 | **** | 116,8 |
| 2 | Paredes Planta de Procesamiento | m ² | 70,0 | **** | 7,0 | 35,7 | 21,0 | **** | 433,3 |
| 3 | Piruleado Exterior Planta Baja | m ² | 7,0 | **** | 4,0 | **** | 10,5 | **** | 17,5 |
| 4 | Revoque Impermeable Int. P. B. | m ² | 55,0 | **** | 4,0 | **** | 16,0 | **** | 204,0 |
| 5 | Piruleado Exterior P. Pr. | m ² | 18,0 | **** | 7,0 | **** | 10,5 | **** | 115,5 |
| 6 | Revoque Impermeable Int. P. Pr. | m ² | 70,0 | **** | 7,0 | **** | 21,0 | **** | 469,0 |
| 7 | Paredes 1er Piso | m ² | 76,9 | **** | 3,0 | 14,4 | 12,8 | 5,8 | 197,7 |
| 8 | Piruleado Interior | m ² | 103,5 | **** | 3,0 | **** | 12,8 | 5,8 | 291,9 |
| 9 | Piruleado Exterior | m ² | 7,0 | **** | 3,0 | **** | 2,1 | 3,0 | 15,9 |
| 10 | Paredes 2do Piso | m ² | 79,6 | **** | 3,0 | 8,4 | 13,0 | 13,0 | 204,4 |
| 11 | Piruleado Interior | m ² | 111,2 | **** | 3,0 | **** | 13,0 | 13,0 | 307,6 |
| 12 | Piruleado Exterior | m ² | 24,0 | **** | 3,0 | **** | 2,1 | 6,0 | 63,9 |

Fuente: Elaboración con base en revista Presupuesto & Construcción y los Planos N° D – 2, D – 3 y D – 4 del Anexo “D”.



Las paredes de la planta baja se encuentran dimensionadas restando el espacio que ocuparan las puertas del ambiente. De igual forma las paredes de los pisos 1 y 2, además de las puertas se restaron las ventanas que se colocaran en cada piso.

Pisos y Cielo Raso

Los pisos serán de acabado fino con baldosa de cerámica y de mosaico granítico, según las características de uso de los ambientes. Los cálculos métricos están basados en las especificaciones técnicas del punto “7.5.2. Diseño de Obras Complementarias – 7.5.2.1. Obra Fina” del Edificio.

Cuadro N° 7 - 14

Proyecto: Cálculos Métricos de Pisos y Cielos Rasos. 2015.

| N° | Ítem | Unidad | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Área (m ²) | Volumen (m ³) |
|----|-------------------------------|----------------|-----------|-----------|------------|------------------------|---------------------------|
| 1 | Piso de la Planta Procesadora | m ² | 25,0 | 17,0 | **** | 425,0 | **** |
| 2 | Piso 1er Piso | m ² | 7,0 | 17,0 | **** | 119,0 | **** |
| 3 | Piso 2do Piso | m ² | 7,0 | 17,0 | **** | 119,0 | **** |
| 4 | Cielo Raso Planta Baja | m ² | 7,0 | 17,0 | **** | 119,0 | **** |
| 5 | Cielo Raso 1er Piso | m ² | 7,0 | 17,0 | **** | 119,0 | **** |
| 6 | Cielo Raso 2do Piso | m ² | 7,0 | 17,0 | **** | 119,0 | **** |

Fuente: Elaboración con base en revista Presupuesto & Construcción y los Planos N° D – 2, D – 3 y D – 4 del Anexo “D”.

Los cielo rasos de la planta baja y primer piso serán revocados con cemento y arena fina, mientras que el cielo raso del segundo piso será de machihembre.

Pintura

Se utilizara pintura látex solubles en agua, disponible en el mercado. Se pintaran tanto los interiores como los exteriores del edificio, exceptuando solo aquellas paredes que colindan con los predios vecinos.



Cuadro N° 7 - 15

Proyecto: Cómputos Métricos del Pintado de Paredes. 2015.

| N° | Ítem | Unidad | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Área Puertas (m ²) | Área Ventanas (m ²) | Total Área Pintar (m ²) |
|----|---------------------------------|----------------|-----------|-----------|------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | Paredes Planta Baja Interior | m ² | 55,0 | **** | 4,0 | 16,0 | **** | 204,0 |
| 2 | Paredes Planta de Procesamiento | m ² | 70,0 | **** | 7,0 | 21,0 | **** | 469,0 |
| 3 | Paredes 1er Piso Interior | m ² | 103,5 | **** | 3,0 | 12,8 | 5,8 | 291,9 |
| 4 | Paredes 2do Piso Interior | m ² | 111,2 | **** | 3,0 | 13,0 | 13,0 | 307,6 |
| 5 | Exteriores Planta Baja | m ² | 7,0 | **** | 4,0 | 10,5 | **** | 17,5 |
| 6 | Exteriores Planta de Pr. | m ² | 18,0 | **** | 7,0 | 10,5 | **** | 115,5 |
| 7 | Exteriores 1er y 2do Piso | m ² | 31,0 | **** | 6,0 | 4,2 | 4,8 | 177,0 |
| 8 | Cielo Raso Planta Baja | m ² | 7,0 | 17,0 | **** | **** | **** | 119,0 |
| 9 | Cielo Raso 1er Piso | m ² | 7,0 | 17,0 | **** | **** | **** | 119,0 |
| 10 | Cielo Raso 2do Piso | m ² | 7,0 | 17,0 | **** | **** | **** | 119,0 |

Fuente: Elaboración con base en revista Presupuesto & Construcción y los Planos N° D – 2, D – 3 y D – 4 del Anexo “D”.

El área de puertas y ventanas que se muestran en el Cuadro N° 7 – 15 es el total que ocuparían estos elementos en cada piso de la edificación.

Almacenes, Control de Calidad y Portería

El área de almacén de productos terminados y de materiales e insumos secundarios será construida anexo a la planta de procesamiento, en 56 m². El laboratorio de control de calidad será construida en 21 m². La portería será construida en 6,25 m².

Cuadro N° 7 - 16

Proyecto: Cómputos Métricos de la Obra Gruesa de los Almacenes y Portería. 2015.

| N° | Ítem | Unidad | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Cantidad | Factor Perdida | Área Puertas (m ²) | Área Ventanas (m ²) | Área (m ²) | Volumen (m ³) |
|----|---|----------------|-----------|-----------|------------|----------|----------------|--------------------------------|---------------------------------|------------------------|---------------------------|
| 1 | Excavación | m ³ | 50,5 | 0,6 | 0,9 | **** | 1,1 | **** | **** | **** | 30,0 |
| 2 | Cimientos | m ³ | 50,5 | 0,6 | 0,7 | **** | **** | **** | **** | **** | 21,2 |
| 3 | Dala de Desplante | m ³ | 50,5 | 0,3 | 0,2 | **** | **** | **** | **** | **** | 3,0 |
| 4 | Paredes Almacén y Control de Calidad | m ² | 50,5 | **** | 4,0 | **** | **** | 21,5 | 1,5 | 179,0 | **** |
| 5 | Paredes Portería | m ² | 7,5 | **** | 3,0 | **** | **** | 3,8 | 2,4 | 16,3 | **** |
| 6 | Columnas | m ³ | 0,3 | 0,3 | 4,0 | 8,0 | **** | **** | **** | **** | 2,9 |
| 7 | Dintel | m | 50,5 | **** | **** | **** | **** | **** | **** | **** | **** |
| 8 | Cubierta Almacenes y Control de Calidad | m ² | 11,0 | 7,0 | **** | **** | **** | **** | **** | 77,0 | **** |
| 9 | Cubierta Portería | m ² | 2,5 | 2,5 | **** | **** | **** | **** | **** | 6,3 | **** |

Fuente: Elaboración con base en revista Presupuesto & Construcción y el Plano N° D – 2 del Anexo “D”.



Los cimientos serán de hormigón ciclópeo, los muros de ladrillos de 6 huecos con columnas y dintel de hormigón armado; la cubierta será de calamina galvanizada de una sola agua.

Cuadro N° 7 - 17

Proyecto: Cómputos Métricos Obra Complementaria Almacenes y Portería. 2015.

| N° | Ítem | Unidad | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Área Puertas (m ²) | Área Ventanas (m ²) | Área (m ²) |
|----|------------------------------|----------------|-----------|-----------|------------|--------------------------------|---------------------------------|------------------------|
| 1 | Piruleado Interior Almacenes | m ² | 50,0 | **** | 4,0 | 21,5 | 1,5 | 177,0 |
| 2 | Piruleado Interior Portería | m ² | 10,0 | **** | 3,0 | 3,8 | 2,4 | 23,8 |
| 3 | Piruleado Exterior Almacenes | m ² | 18,0 | **** | 4,0 | 21,5 | **** | 50,5 |
| 4 | Piruleado Exterior Portería | m ² | 7,5 | **** | 3,0 | 3,8 | 2,4 | 16,3 |
| 5 | Piso Almacenes | m ² | 11,0 | 7,0 | **** | **** | **** | 77,0 |
| 6 | Piso Portería | m ² | 2,5 | 2,5 | **** | **** | **** | 6,3 |
| 7 | Cielo Raso Almacenes | m ² | 11,0 | 7,0 | **** | **** | **** | 77,0 |
| 8 | Cielo Raso Portería | m ² | 2,5 | 2,5 | **** | **** | **** | 6,3 |
| 9 | Pintura Interior Almacenes | m ² | 50,0 | **** | 4,0 | 21,5 | 1,5 | 177,0 |
| 10 | Pintura Interior Portería | m ² | 10,0 | **** | 3,0 | 3,8 | 2,4 | 23,8 |
| 11 | Pintura Exterior Almacenes | m ² | 18,0 | **** | 4,0 | 21,5 | **** | 50,5 |
| 12 | Pintura Exterior Portería | m ² | 7,5 | **** | 3,0 | 3,8 | 2,4 | 16,3 |
| 13 | Pintura Cielo Raso Almacenes | m ² | 11,0 | 7,0 | **** | **** | **** | 77,0 |
| 14 | Pintura Cielo Raso Portería | m ² | 2,5 | 2,5 | **** | **** | **** | 6,3 |

Fuente: Elaboración con base en revista Presupuesto & Construcción y los Planos N° D – 2, D – 3 y D – 4 del Anexo “D”.

Se tendrá tres puertas de control de atmosfera de 2,2 metros de ancho y 2,5 metros de alto, que en total suman un área de 16,5 m². La portería tendrá dos puertas de acceso en los lados laterales.

Sistema de Suministro y Almacenamiento de Agua

Se construirá un sistema de almacenamiento de agua potable con un tanque cisterna y dos tanques elevados, esto debido a que el suministro de agua potable en la ciudad de Cobija no es continuo. Los cómputos métricos están basados en las especificaciones técnicas del punto “7.5.2. Diseño de Obras Complementarias – 7.5.2.2. Diseño de Instalaciones Hidro – Sanitarias”.



Cuadro N° 7 - 18

Proyecto: Cómputos Métricos del Sistema de Suministro y Almacenamiento de Agua. 2015.

| N° | Ítem | Unidad | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Factor Perdida | Cantidad | Área (m ²) | Volumen (m ³) |
|----|---------------------------------|----------------|-----------|-----------|------------|----------------|----------|------------------------|---------------------------|
| 1 | Excavación | m ³ | 1,7 | 1,8 | 1,2 | 1,1 | **** | **** | 4,0 |
| 2 | Hormigón Armado Pared Lateral | m ³ | 1,7 | 0,2 | 1,2 | **** | 2,0 | **** | 0,6 |
| 3 | Hormigón Armado Pared Frontal | m ³ | 0,2 | 1,8 | 1,2 | **** | 2,0 | **** | 0,6 |
| 4 | Hormigón Armado Base | m ³ | 1,7 | 1,8 | 0,2 | **** | 1,0 | **** | 0,6 |
| 5 | Hormigón Cubierta | m ³ | 1,7 | 1,8 | 0,1 | **** | 1,0 | **** | 0,3 |
| 6 | Impermeabilizante Pared Lateral | m ² | 1,7 | **** | 1,2 | **** | 2,0 | 4,1 | **** |
| 7 | Impermeabilizante Pared Frontal | m ² | **** | 1,8 | 1,2 | **** | 2,0 | 4,3 | **** |
| 8 | Impermeabilizante Base | m ² | 1,7 | 1,8 | **** | **** | 1,0 | 3,1 | **** |
| 9 | Impermeabilizante Cubierta | m ² | 1,7 | 1,8 | **** | **** | 1,0 | 3,1 | **** |
| 10 | Tanque Elevado 5000 Lt. | Pza. | **** | **** | **** | **** | 1,0 | **** | **** |
| 11 | Tanque Elevado 300 Lt. | Pza. | **** | **** | **** | **** | 1,0 | **** | **** |
| 12 | Bomba de 1 HP | Pza. | **** | **** | **** | **** | 1,0 | **** | **** |

Fuente: Elaboración con base en revista Presupuesto & Construcción y el Diseño N° 7 – 5.

El impermeabilizante del tanque cisterna será de un material geotextil de 3,5 milímetros de espesor que impedirá las filtraciones que pudiesen existir debido a la construcción.

Sistemas de Evacuación de Aguas Pluviales

Las canaletas será construidos de calaminas, las bajantes pluviales y las cajas receptoras serán de PVC; las cámaras de inspección serán construidos de hormigón armado. Los cómputos métricos están basados en las especificaciones técnicas del punto “7.5.2. Diseño de Obras Complementarias – 7.5.2.2. Diseño de Instalaciones Hidro – Sanitarias”.



Cuadro N° 7 - 19

Proyecto: Cómputos Métricos del Sistema de Evacuación de Aguas Pluviales. 2015.

| N° | Ítem | Unidad | Largo (m) | Ancho (m) | Alto (m) | Factor Perdida | Cantidad | Área (m ²) | Volumen (m ³) |
|----|---------------------------------|----------------|-----------|-----------|----------|----------------|----------|------------------------|---------------------------|
| 1 | Canaleta Planta Procesadora | m | 18,00 | **** | **** | **** | 1,00 | **** | **** |
| 2 | Canaleta Edificio | m | 17,00 | **** | **** | **** | 2,00 | **** | **** |
| 3 | Canaleta Almacén | m | 8,00 | **** | **** | **** | 1,00 | **** | **** |
| 4 | Bajante Pluvial 3` | m | 20,00 | **** | **** | **** | 1,00 | **** | **** |
| 5 | Caja Receptora Pluvial | Pza. | **** | **** | **** | **** | 5,00 | **** | **** |
| 6 | Excavación CI | m ³ | 0,60 | 0,60 | 1,00 | 1,10 | 2,00 | **** | 0,79 |
| 7 | Hormigón Armado Pared Lateral | m ³ | 0,60 | 0,15 | 1,00 | **** | 2,00 | **** | 0,18 |
| 8 | Hormigón Armado Pared Frontal | m ³ | 0,15 | 0,60 | 1,00 | **** | 2,00 | **** | 0,18 |
| 9 | Hormigón Armado Base | m ³ | 0,60 | 0,60 | 0,20 | **** | 1,00 | **** | 0,07 |
| 10 | Hormigón Cubierta | m ³ | 0,70 | 0,70 | 0,10 | **** | 1,00 | **** | 0,05 |
| 11 | Impermeabilizante Pared Lateral | m ² | 0,60 | **** | 1,00 | **** | 2,00 | 1,20 | **** |
| 12 | Impermeabilizante Pared Frontal | m ² | **** | 0,60 | 1,00 | **** | 2,00 | 1,20 | **** |
| 13 | Impermeabilizante Base | m ² | 0,60 | 0,60 | **** | **** | 1,00 | 0,36 | **** |
| 14 | Impermeabilizante Cubierta | m ² | 0,70 | 0,70 | **** | **** | 1,00 | 0,49 | **** |

Fuente: Elaboración con base en revista Presupuesto & Construcción y el Diseño N° 7 – 6.

La longitud de la bajante pluvial es la resultante de la sumatoria de todas las bajantes que existirán en el sistema de evacuación de aguas pluviales.

Artefactos Sanitarios

Los artefactos o muebles sanitarios vienen con dimensiones determinadas, están elaboradas a base de porcelana y fibrocemento. Las cantidades de artefactos que se precisan en las instalaciones sanitarias del proyecto están en el Cuadro N° 7 - 20.

Cuadro N° 7 - 20

Proyecto: Cómputos Métricos de los Artefactos Sanitarios. 2014.

| N° | Ítem | Unidad | Cantidad | N° | Ítem | Unidad | Cantidad |
|----|-----------|--------|----------|----|---------------------|--------|----------|
| 1 | Inodoro | Pza. | 6,00 | 5 | Lavaplatos | Pza. | 1,00 |
| 2 | Lavamanos | Pza. | 7,00 | 6 | Cajas Interceptoras | Pza. | 7,00 |
| 3 | Urinario | Pza. | 1,00 | 7 | Rejilla de Piso | Pza. | 10,00 |
| 4 | Ducha | Pza. | 3,00 | | | | |

Fuente: Elaboración con base en revista Presupuesto & Construcción y los Planos N° D – 3 y D-4.

Todos los artefactos se utilizaran en los baños ubicados en el primer y segundo piso; uno de los lavamanos se ubicara en la planta baja para el lavado de los empleados.



Sistema de Evacuación de Aguas Residuales

Además de la bajante sanitaria y de la cámara de registro (CR), se tendrán dos cámaras de inspección (CI) de ladrillo gambota con doble base. Los cómputos métricos están basados en las especificaciones técnicas del Diseño N° 7 – 9.

Cuadro N° 7 - 21

Proyecto: Cómputos Métricos del Sistema de Evacuación de Aguas Residuales. 2015.

| N° | Ítem | Unidad | Largo (m) | Ancho (m) | Alto (m) | Factor Perdida | Cantidad | Área (m ²) | Volumen (m ³) |
|----|------------------------------|----------------|-----------|-----------|----------|----------------|----------|------------------------|---------------------------|
| 1 | Cámara de Registro Sanitaria | Pza. | **** | **** | **** | **** | 1,00 | **** | **** |
| 2 | Bajante Sanitaria | m | 12,00 | **** | **** | **** | 1,00 | **** | **** |
| 3 | Excavación CI - 1 | m ³ | 1,00 | 1,00 | 1,20 | 1,10 | 1,00 | **** | 1,32 |
| 4 | Paredes Laterales CI - 1 | m ² | 1,00 | **** | 1,20 | **** | 2,00 | 2,40 | **** |
| 5 | Paredes Frontales CI - 1 | m ² | **** | 1,00 | 1,20 | **** | 2,00 | 2,40 | **** |
| 6 | Excavación CI - 2 | m ³ | 1,00 | 1,00 | 1,40 | 1,10 | 1,00 | **** | 1,54 |
| 7 | Paredes Laterales CI - 2 | m ² | 1,00 | **** | 1,40 | **** | 2,00 | 2,80 | **** |
| 8 | Paredes Frontales CI - 2 | m ² | **** | 1,00 | 1,40 | **** | 2,00 | 2,80 | **** |
| 9 | Base CI - 1 Y 2 | m ² | 1,00 | 1,00 | **** | **** | 4,00 | 4,00 | **** |
| 10 | Hormigón Cubierta CI - 1 Y 2 | m ³ | 1,20 | 1,20 | 0,10 | **** | 2,00 | **** | 0,29 |
| 11 | Imperm. Pared Lateral CI - 1 | m ² | 1,00 | **** | 1,20 | **** | 2,00 | 2,40 | **** |
| 12 | Imperm. Pared Frontal CI - 1 | m ² | **** | 1,00 | 1,20 | **** | 2,00 | 2,40 | **** |
| 13 | Imperm. Pared Lateral CI - 2 | m ² | 1,00 | **** | 1,40 | **** | 2,00 | 2,80 | **** |
| 14 | Imperm. Pared Frontal CI - 2 | m ² | **** | 1,00 | 1,40 | **** | 2,00 | 2,80 | **** |
| 15 | Imperm. Base CI - 1 Y 2 | m ² | 1,00 | 1,00 | **** | **** | 2,00 | 2,00 | **** |
| 16 | Imperm. Cubierta CI - 1 Y 2 | m ² | 1,00 | 1,00 | **** | **** | 2,00 | 2,00 | **** |

Fuente: Elaboración con base en revista Presupuesto & Construcción y el Diseño N° 7 - 9.

El largo de la bajante sanitaria también esta medida por la parte superior que servirá al sistema de ventilación primaria, por lo que se asumirá que recorre todo el vertical del edificio hasta 30 centímetros por encima del techo.

Sistema Eléctrico

El sistema eléctrico de nuestro proyecto se dividirá en dos grandes grupos: Sistema trifásico y sistema monofásico. El sistema trifásico suministrara de energía eléctrica principalmente a la planta procesadora ya que con este tipo de circuitos las maquinarias industriales tienen un mejor rendimiento. Por su parte el sistema monofásico estará suministrando energía eléctrica a las oficinas y demás ambientes para luminaria y tomacorrientes. Los cómputos métricos están basados en las especificaciones técnicas



del punto “7.5.2. Diseño de Obras Complementarias – 7.5.2.3. Diseño de Instalaciones Eléctricas”.

Cuadro N° 7 - 22

Proyecto: Cómputos Métricos del Sistema Eléctrico. 2015.

| N° | Ítem | Unidad | Cantidad |
|----|-------------------------------------|--------|----------|
| 1 | Iluminación Fluorescente Industrial | Pto. | 21,00 |
| 2 | Iluminación Fluorescente 40 W | Pto. | 18,00 |
| 3 | Tomacorriente | Pto. | 50,00 |
| 4 | Teléfono | Pto. | 9,00 |
| 5 | Tablero de Distribución | Pza. | 4,00 |
| 6 | Timbre | Pto. | 1,00 |
| 7 | Extractor de Aire | Pza. | 10,00 |
| 8 | Medidor | Pza. | 2,00 |

Fuente: Elaboración con base en revista Presupuesto & Construcción.

La iluminación industrial será para la planta procesadora y constara de unas lámparas “LED” de mayor potencia y alcance, diseñada especialmente para este tipo de ambientes.

Puertas y Ventanas

Para el ingreso a la propiedad se tendrá dos puertas construidas a base de planchas metálicas, una para vehículos y otra para personas. En la planta baja donde se encuentra la planta de procesamiento las puertas serán especiales de acero inoxidable que permitan un flujo de los montacargas y peatones, además permita conservar la higiene.

Cuadro N° 7 - 23

Proyecto: Cómputos Métricos de Puertas y Ventanas. 2014.

| N° | Ítem | Unidad | Largo (m) | Ancho (m) | Altura (m) | Cantidad | Área (m ²) |
|----|-----------------------------------|----------------|-----------|-----------|------------|----------|------------------------|
| 1 | Puerta Baños 0,8 x 2,1 | Pza. | **** | **** | **** | 5,0 | **** |
| 2 | Puerta Oficinas 0,9 x 2,1 | Pza. | **** | **** | **** | 9,0 | **** |
| 3 | Puerta Ingreso 1,0 x 2,1 | Pza. | **** | **** | **** | 2,0 | **** |
| 4 | Puerta Calle Metálica p/Vehículos | m ² | 3,0 | **** | 3,0 | **** | 9,0 |
| 5 | Puerta Calle Metálica p/Personas | m ² | 1,0 | **** | 2,1 | **** | 2,1 |
| 6 | Ventana de Aluminio Corrediza | m ² | 11,5 | **** | 1,2 | **** | 13,8 |
| 7 | Ventana Portería | m ² | 3,4 | **** | 0,7 | **** | 2,4 |
| 8 | Ventanas Tragaluces | m ² | 18,7 | **** | 0,3 | **** | 5,6 |
| 9 | Puerta Batiente | Pza. | **** | **** | **** | 4,0 | **** |
| 10 | Puerta de Control de Atmosfera | Pza. | **** | **** | **** | 3,0 | **** |

Fuente: Elaboración con base en revista Presupuesto & Construcción y los Planos N° D – 1, D–2, D – 3 y D – 4 del Anexo “D”.



Las puertas de las oficinas y demás ambientes serán de madera tipo diseñadas para residencias y oficinas. Las ventanas serán de una estructura de aluminio y vidrios planos e incoloros.

7.5.4. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS DE CONSTRUCCIÓN

“Se considerará como precio unitario, el importe de la remuneración o pago total que debe cubrirse al contratista por unidad de concepto terminado, ejecutado conforme al proyecto, especificaciones de construcción y normas de calidad.” (TRINIDAD M. 2005)

El análisis de los precios unitarios se realizaron según los precios de los materiales y mano de obra de la construcción que existe en el mercado y expresados por la revista “Presupuesto y Construcción”.

El detalle de los precios unitarios de materiales y mano de obra directa e indirecta, además de los impuestos y demás gastos generales se encuentra detallados en la revista Presupuesto & Construcción.

Muro Perimétrico

Para el análisis de precios unitario del muro perimétrico que se construirá en el terreno, se tienen las actividades que se muestran en el Cuadro N° 7 – 24 con su respectivo cómputo métrico analizados en el Cuadro N° 7 – 10; estas constan desde sus cimientos hasta la elevación del muro.

Cuadro N° 7 - 24

Proyecto: Precios Unitarios y Presupuesto del Muro Perimétrico. 2015.

| Nº | Actividad | Precio Unitario | Computo Métrico | Presupuesto |
|---|-------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------|
| 1 | Excavación | 140,01 Bs/m ³ | 37,42 m ³ | 5.239,56 Bs |
| 2 | Cimientos HC | 671,80 Bs/m ³ | 26,46 m ³ | 17.775,93 Bs |
| 3 | Dala de Desplante | 428,34 Bs/m ³ | 3,78 m ³ | 1.619,14 Bs |
| 4 | Muro de Ladrillo | 236,79 Bs/m ³ | 177,00 m ³ | 41.911,60 Bs |
| 5 | Pilastras de HA | 5.030,59 Bs/m ³ | 5,67 m ³ | 28.523,43 Bs |
| 6 | Alambre de Púas | 0,62 Bs/m | 189,00 m | 117,18 Bs |
| Presupuesto Total del Muro Perimétrico | | | | 95.186,83 Bs |

Fuente: Elaboración con base en la revista Presupuesto & Construcción y el Cuadro N° 7 – 10.



Obra Gruesa

Para el análisis de precios unitarios de la obra gruesa del edificio de igual manera se emplean los cómputos métricos vistos en los Cuadros N° 7 – 11 y 7 – 12; las actividades se dividieron en dos tipos de obras: Construcción de los Cimientos y Construcción de la Estructura y Cubierta del Edificio. De esta forma ya tendríamos al edificio situado sobre sus cimientos con simplemente la estructura que resistirá las fuerzas que actuaran sobre este.

Cuadro N° 7 - 25

Proyecto: Precios Unitarios y Presupuesto de los Cimientos del Edificio. 2015.

| N° | Actividad | Precio Unitario | Computo Métrico | Presupuesto |
|---|---------------------|----------------------------|-----------------------|----------------------|
| 1 | Excavación | 140,01 Bs/m ³ | 101,87 m ³ | 14.263,25Bs |
| 2 | Zapatas | 3.230,10 Bs/m ³ | 29,70 m ³ | 95.933,93 Bs |
| 3 | Dado de Cimentación | 5.030,59 Bs/m ³ | 4,22 m ³ | 21.249,20 Bs |
| 4 | Vigas de Fundación | 4.022,79 Bs/m ³ | 6,48 m ³ | 26.067,65 Bs |
| Presupuesto Total de los Cimientos | | | | 157.514,04 Bs |

Fuente: Elaboración con base en la revista Presupuesto & Construcción y el Cuadro N° 7 – 11.

Cuadro N° 7 - 26

Proyecto: Precios Unitarios y Presupuesto de la Estructura y Cubierta del Edificio. 2015.

| N° | Actividad | Precio Unitario | Computo Métrico | Presupuesto |
|--|------------------|----------------------------|-----------------------|----------------------|
| 1 | Columnas de H°A° | 5.030,59 Bs/m ³ | 20,91 m ³ | 105.189,59 Bs |
| 2 | Dintel de H°A° | 428,34 Bs/m ³ | 79,60 m ³ | 34.096,11 Bs |
| 3 | Losa Alivianada | 338,46 Bs/m ² | 238,00 m ² | 80.552,31 Bs |
| 4 | Cubiertas | 293,31 Bs/m ² | 425,00 m ² | 124.655,27 Bs |
| Presupuesto Total de la Estructura y Cubierta | | | | 382.201,71 Bs |

Fuente: Elaboración con base en la revista Presupuesto & Construcción y el Cuadro N° 7 – 12.

Obra Fina

El análisis de precios Unitarios se plantea con los cómputos métricos vistos en los Cuadros N° 7 – 13, 7 – 14, 7 – 15 y 7 – 23; para la conclusión de la obra fina se tiene realizar la construcción de las paredes divisorias del edificio, además del cielo raso, los pisos, la pintura y el colocado de puertas y ventanas. Hasta este momento el edificio ya se encuentra con todos los elementos que puedan dividir los ambientes y dar confort a las personas.



Cuadro N° 7 - 27

Proyecto: Precios Unitarios y Presupuesto de las Paredes Divisorias del Edificio. 2015.

| N° | Actividad | Precio Unitario | Computo Métrico | Presupuesto |
|---|------------------------------------|--------------------------|-----------------------|----------------------|
| 1 | Muro de Ladrillo | 236,79 Bs/m ² | 952,16 m ² | 225.460,71 Bs |
| 2 | Piruleado | 37,36 Bs/m ² | 812,26 m ² | 30.343,69 Bs |
| 3 | Revoque Interior Impermeabilizante | 203,06 Bs/m ² | 673,00 m ² | 136.658,64 Bs |
| Presupuesto Total de las Paredes | | | | 392.463,04 Bs |

Fuente: Elaboración con base en la revista Presupuesto & Construcción y el Cuadro N° 7 – 13.

Cuadro N° 7 - 28

Proyecto: Precios Unitarios y Presupuesto de Pisos y Cielo Raso del Edificio. 2015.

| N° | Actividad | Precio Unitario | Computo Métrico | Presupuesto |
|---|--------------------------------|--------------------------|-----------------------|----------------------|
| 1 | Revoque Cielo Raso | 286,67 Bs/m ² | 238,00 m ² | 68.226,87 Bs |
| 2 | Cielo Raso de Machihembre | 504,58 Bs/m ² | 199,00 m ² | 60.045,41 Bs |
| 3 | Contrapiso de Ladrillo Adobito | 81,62 Bs/m ² | 663,00 m ² | 54.113,65 Bs |
| 4 | Piso de Baldosa de Cerámica | 273,10 Bs/m ² | 475,20 m ² | 129.778,50 Bs |
| 5 | Piso de Mosaico Granítico | 276,43 Bs/m ² | 187,80 m ² | 51.913,84 Bs |
| Presupuesto Total del Cielo Raso y Pisos | | | | 404.444,92 Bs |

Fuente: Elaboración con base en la revista Presupuesto & Construcción y el Cuadro N° 7 – 14.

Cuadro N° 7 - 29

Proyecto: Precios Unitarios y Presupuesto de la Pintura Interior y Exterior. 2015.

| N° | Actividad | Precio Unitario | Computo Métrico | Presupuesto |
|--|--------------------------|-------------------------|----------------------------|---------------------|
| 1 | Pintura Paredes Interior | 39,19 Bs/m ² | 1.272,46,30 m ² | 49.871,91 Bs |
| 2 | Pintura Cielo Raso | 39,19 Bs/m ² | 357,00 m ² | 13.992,01 Bs |
| 3 | Pintura Exterior | 42,87 Bs/m ² | 310,00 m ² | 13.289,11 Bs |
| Presupuesto Total Pintura Interior y Exterior | | | | 77.153,03 Bs |

Fuente: Elaboración con base en la revista Presupuesto & Construcción y el Cuadro N° 7 – 15.

Cuadro N° 7 - 30

Proyecto: Precios Unitarios y Presupuesto de Puertas y Ventanas. 2015.

| N° | Actividad | Precio Unitario | Computo Métrico | Presupuesto |
|---|--------------------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| 1 | Puerta de Baño 0,8x2,10 | 1.377,49 | 5,00 | 6.887,47 |
| 2 | Puerta de Oficina 0,9x2,1 | 941,91 | 9,00 | 8.477,21 |
| 3 | Puerta de Ingreso 1,0x2,1 | 1.498,97 | 2,00 | 2.997,94 |
| 4 | Puerta Metálica | 608,89 | 11,10 | 6.758,63 |
| 5 | Ventana Corrediza | 585,36 | 22,69 | 13.281,73 |
| 6 | Puerta Batiente 2H | 8.812,10 | 4,00 | 35.248,40 |
| 7 | Puerta de Control de Atmósfera | 9.549,60 | 3,00 | 28.648,80 |
| Presupuesto Total Puertas y Ventanas | | | | 102.300,18 |

Fuente: Elaboración con base en la revista Presupuesto & Construcción y el Cuadro N° 7 – 23.

Almacén, Control de Calidad y Portería

Los almacenes de producto terminado y de materiales secundarios se construirán anexo a la planta de procesamiento, lado este se encontrara el laboratorio de control de calidad; en este punto se analizara los precios unitarios de la construcción de este espacio en obra



gruesa y fina teniendo en cuenta los cálculos métricos expresados en los Cuadros N° 7 – 16 y 7 – 17, ya que los trabajos de acabados para este espacio se tomaron en cuenta en los anteriores cuadros.

Cuadro N° 7 - 31

Proyecto: Precios Unitarios y Presupuesto del Almacén. 2015.

| N° | Actividad | Precio Unitario | Computo Métrico | Presupuesto |
|---|-------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| 1 | Excavación | 140,01 | 30,00 | 4.199,96 |
| 2 | Cimientos | 671,80 | 21,21 | 14.248,96 |
| 3 | Dala de Desplante | 428,34 | 3,03 | 1.297,88 |
| 4 | Muro | 236,79 | 195,34 | 46.254,30 |
| 5 | Columnas | 5.030,59 | 2,88 | 14.488,09 |
| 6 | Dintel | 428,34 | 50,50 | 21.631,33 |
| 7 | Cubierta | 293,31 | 83,25 | 24.417,77 |
| 8 | Piruleado | 37,36 | 267,68 | 9.999,75 |
| 9 | Contrapiso | 81,62 | 83,25 | 6.794,81 |
| 10 | Piso | 273,10 | 83,25 | 22.735,82 |
| 11 | Cielo Raso | 504,58 | 83,25 | 42.006,56 |
| 12 | Pintura Interior | 39,19 | 284,09 | 11.134,42 |
| 13 | Pintura Exterior | 42,87 | 66,84 | 2.865,30 |
| Presupuesto Total del Almacén, Control de Calidad y Portería | | | | 222.074,96 |

Fuente: Elaboración con base en revista Presupuesto & Construcción y los Cuadros N° 7 – 16 y 7 – 17.

Sistema de Suministro y Almacenamiento de Agua

El análisis de precios unitarios del sistema de suministro de agua potable y su almacenamiento se tomaron en cuenta según el Cuadro N° 7 – 18 donde se especifica los cálculos métricos. De esta forma el edificio ya tendría agua potable para su consumo.

Cuadro N° 7 - 32

Proyecto: Precios Unitarios y Presupuesto del Sistema de Suministro y Almacenamiento de Agua. 2015.

| N° | Actividad | Precio Unitario | Computo Métrico | Presupuesto |
|--|----------------------------|----------------------------|----------------------|---------------------|
| 1 | Excavación Tanque Cisterna | 140,01 Bs/m ³ | 4,04 m ³ | 565,54 Bs |
| 2 | Muro de H°A° | 4.351,54 Bs/m ³ | 2,18 m ³ | 9.477,66 Bs |
| 3 | Impermeabilizante | 266,27 Bs/m ² | 14,52 m ² | 3.866,25 Bs |
| 4 | Tanque Elevado de 5000 Lt | 6.912,88 Bs/Pza. | 1,00 Pza. | 6.912,88 Bs |
| 5 | Tanque Elevado de 300 Lt | 784,22 Bs/Pza. | 1,00 Pza. | 784,22 Bs |
| 6 | Bomba IHP | 3.530,03 Bs/Pza. | 1,00 Pza. | 3.530,03 Bs |
| Presupuesto Total Suministro y Almacenamiento de Agua | | | | 25.136,58 Bs |

Fuente: Elaboración con base en la revista Presupuesto & Construcción y los Cuadros N° 7– 18.



Sistema de Evacuación de Aguas Pluviales

El análisis de precios unitarios del sistema de evacuación de agua de lluvia se toma en cuenta los cómputos métricos que se muestran en el Cuadro N° 7 – 19. Las actividades para la construcción de este sistema se encuentran en el Cuadro N° 7 – 33, de esta forma se evacuaran este tipo de agua al alcantarillado público.

Cuadro N° 7 - 33

Proyecto: Precios Unitarios y Presupuesto del Sistema de Evacuación de Aguas Pluviales. 2015.

| N° | Actividad | Precio Unitario | Computo Métrico | Presupuesto |
|--|-------------------|----------------------------|---------------------|---------------------|
| 1 | Canaletas | 139,94 Bs/m | 60,00 m | 8.396,66 Bs |
| 2 | Bajante Pluvial | 56,05 Bs/m | 20,00 m | 1.121,07 Bs |
| 3 | Caja Receptora | 148,90 Bs/Pza. | 5,00 Pza. | 744,49 Bs |
| 4 | Excavación CI | 140,01 Bs/m ³ | 0,79 m ³ | 110,89 Bs |
| 5 | Pared de H°A° | 4.351,54 Bs/m ³ | 0,48 m ³ | 2.093,09 Bs |
| 6 | Impermeabilizante | 266,27 Bs/m ² | 3,25 m ² | 865,38 Bs |
| Presupuesto Total Evacuación de Aguas Pluviales | | | | 13.331,58 Bs |

Fuente: Elaboración con base en la revista Presupuesto & Construcción y los Cuadros N° 7– 19.

Instalación de Artefactos Sanitarios y Evacuación de Aguas Residuales

El análisis de precios unitarios de la instalación sanitaria y la evacuación de las aguas residuales, se realizó según los cómputos métricos de los Cuadros N° 7 – 20 y 7 – 21. De esta forma el edificio tendría instalada los baños y sus componentes para las necesidades biológicas de las personas.

Cuadro N° 7 - 34

Proyecto: Precios Unitarios y Presupuesto de la Instalación de Artefactos Sanitarios. 2015.

| N° | Actividad | Precio Unitario | Computo Métrico | Presupuesto |
|---|---------------------|------------------|-----------------|---------------------|
| 1 | Inodoro | 771,58 Bs/Pza. | 6,00 Pza. | 4.629,50 Bs |
| 2 | Lavamanos | 970,66 Bs/Pza. | 7,00 Pza. | 6.794,64 Bs |
| 3 | Urinario | 429,79 Bs/Pza. | 1,00 Pza. | 429,79 Bs |
| 4 | Ducha | 1.589,11 Bs/Pza. | 3,00 Pza. | 4.767,32 Bs |
| 5 | Lavaplatos | 1.723,35 Bs/Pza. | 1,00 Pza. | 1.723,35 Bs |
| 6 | Cajas Interceptoras | 226,69 Bs/Pza. | 7,00 Pza. | 1.586,82 Bs |
| 7 | Rejillas de Piso | 142,69 Bs/Pza. | 10,00 Pza. | 1.426,89 Bs |
| Presupuesto Total Instalación de Artefactos Sanitarios | | | | 21.358,31 Bs |

Fuente: Elaboración con base en la revista Presupuesto & Construcción y los Cuadros N° 7– 20.



Cuadro N° 7 - 35

Proyecto: Precios Unitarios y Presupuesto del Sistema de Evacuación de Aguas Residuales. 2015.

| N° | Actividad | Precio Unitario | Computo Métrico | Presupuesto |
|---|--------------------------|----------------------------|----------------------|--------------------|
| 1 | Bajante Sanitaria | 62,35 Bs/m | 12,00 m | 748,24 Bs |
| 2 | Cámara de Registro | 433,46 Bs/Pza. | 1,00 Pza. | 433,46 Bs |
| 3 | Excavación CI | 140,01 Bs/m ³ | 2,86 m ³ | 400,44Bs |
| 4 | Muro de CI | 81,62 Bs/m ² | 14,40 m ² | 1.175,32 Bs |
| 5 | Piruleado del Muro de CI | 37,36 Bs/m ² | 12,40 m ² | 463,23 Bs |
| 6 | Cubierta de H°A° | 4.351,54 Bs/m ³ | 0,29 m ³ | 1.253,24 Bs |
| 7 | Impermeabilizante | 266,27 Bs/m ² | 14,40 m ² | 3.834,30 Bs |
| Presupuesto Total Evacuación de Aguas Residuales | | | | 8.308,23 Bs |

Fuente: Elaboración con base en la revista Presupuesto & Construcción y los Cuadros N° 7– 21.

Instalaciones Eléctricas

El análisis de precios unitarios de las instalaciones eléctricas se realiza según los cómputos métricos expresados en el Cuadro N° 7 – 22. Con esta instalación, el edificio prácticamente estaría listo para que las personas puedan habitarlo y realizar las actividades de trabajo.

Cuadro N° 7 - 36

Proyecto: Precios Unitarios y Presupuesto de la Instalación Eléctrica. 2015.

| N° | Actividad | Precio Unitario | Computo Métrico | Presupuesto |
|---|--------------------------|------------------|-----------------|---------------------|
| 1 | Iluminación Industrial | 2.690,41 Bs/Pto. | 21,00 Pto. | 56.498,51 Bs |
| 2 | Iluminación de Ambientes | 569,27 Bs/Pto. | 18,00 Pto. | 10.246,92 Bs |
| 3 | Tomacorriente | 345,76 Bs/Pto. | 50,00 Pto. | 17.287,78 Bs |
| 4 | Teléfono | 295,36 Bs/Pto. | 9,00 Pto. | 2.658,20 Bs |
| 5 | Tablero de Distribución | 1.178,89 Bs/Pza. | 4,00 Pza. | 4.715,58 Bs |
| 6 | Timbre | 609,89 Bs/Pto. | 1,00 Pto. | 609,89 Bs |
| 7 | Medidor Eléctrico | 3.058,47 Bs/Pza. | 2,00 Pza. | 6.116,95 Bs |
| Presupuesto Total Instalaciones Eléctricas | | | | 98.133,83 Bs |

Fuente: Elaboración con base en la revista Presupuesto & Construcción y los Cuadros N° 7– 22.



8. CAPÍTULO VIII: PRESUPUESTO DEL PROYECTO

8.1. INVERSIONES

“En general, invertir es renunciar a unas satisfacciones inmediatas y ciertas a cambio de unas expectativas, es decir, de unas esperanzas de beneficios futuros.” (COMPANYS R. y COROMINAS A. 1988)

8.1.1. INVERSIÓN EN ACTIVOS FIJOS

“El activo fijo está formado por bienes tangibles que han sido adquiridos o construidos para usarlos en el giro de la empresa, durante un periodo considerable de tiempo y sin el propósito de venderlos”. (OEA, 2010)

Inversión en Terreno

Lo primero que se adquirirá por parte del proyecto será el terreno según las especificaciones dispuestas en el punto “5.3. Ubicación del Proyecto”. Con una superficie de 1.000 m² y un costo de 18,7 USD por m² se tendría un total de 18.700 Dólares Americanos, que serán invertidos en este ítem.

Inversión en Construcciones Civiles

En el terreno se construirá la planta de procesamiento y el edificio de oficinas y demás instalaciones. La inversión para este ítem fue cotizada en el punto “7.5.4. Análisis de Precios Unitarios de Construcción”, dando un total de 267.234,04 Dólares Americanos.



Cuadro N° 8 - 1

Proyecto: Inversión en Construcciones Civiles y demás Instalaciones. 2015.

| N° | Descripción | Monto (Bs) | Monto (USD) |
|------------------------|--|---------------------|-------------------|
| 1 | Muro Perimétrico | 95.186,83 | 13.676,27 |
| 2 | Cimientos | 157.514,04 | 22.631,33 |
| 3 | Estructura y Cubierta | 344.493,28 | 49.496,16 |
| 4 | Paredes Divisorias | 392.463,04 | 56.388,37 |
| 5 | Pisos y Cielo Raso | 364.078,26 | 52.310,10 |
| 6 | Pintura Interior y Exterior | 77.153,03 | 11.085,21 |
| 7 | Puertas y Ventanas | 102.300,18 | 14.698,30 |
| 8 | Almacén, Control de Calidad y Portería | 222.074,96 | 31.907,32 |
| 9 | Sistema de Suministro y Almacenamiento de Agua | 25.136,58 | 3.611,58 |
| 10 | Sistema de Evacuación de Aguas Pluviales | 13.331,58 | 1.915,46 |
| 11 | Instalación de Artefactos Sanitarios | 21.358,31 | 3.068,72 |
| 12 | Sistema de Evacuación de Aguas Residuales | 8.308,23 | 1.193,71 |
| 13 | Instalaciones Eléctricas | 98.133,83 | 14.099,69 |
| Inversión Total | | 1.921.532,14 | 276.082,20 |

Fuente: Elaboración con base en el punto 7.5.4. Análisis de Precios Unitarios de Construcción.

Inversión en Maquinaria y Equipo

La maquinaria y equipo completa que se necesitara para la extracción de aceite de “Castaña” serán ofertadas por las empresas españolas “APISA”, “MMG”, “METLER”, “MORECINTA” y “MAGSY”, como se mencionó en el acápite “7.1.2.2. Maquinaria y Equipo”. La inversión en puerta de las fábricas española asciende a un total de 175.325,17 Dólares Americanos; además de las maquinarias y equipos dotados por las empresas mencionadas, se adquirirá un montacargas marca TCM de capacidad de levante de 11 toneladas que en el mercado local se puede adquirir en 37.000 Dólares Americanos importada por la empresa “SERMUR S. R. L.” ubicada en la ciudad de La Paz.



Cuadro N° 8 - 2

Proyecto: Inversión en Maquinarias puesto en Puertas del Proveedor. 2015.

| N° | Descripción | Precio en Fabrica (Euros) | Precio en Fabrica (USD) | Cantidad Necesaria | Precio Total en Fabrica (USD) |
|---|--|---------------------------------|-------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| 1 | Balanza Plataforma de Acero Inoxidable | 1.400,00 | 1.882,76 | 1,00 | 1.882,76 |
| 2 | Indicador de Pesaje Digital con Impresora | 470,00 | 632,07 | 1,00 | 632,07 |
| 3 | Cinta Transportadora de 8 Metros | 6.000,00 | 8.068,97 | 1,00 | 8.068,97 |
| 4 | Imán Separador por Encima de la Cinta Transportadora | 3.000,00 | 4.034,48 | 1,00 | 4.034,48 |
| 5 | Tolva de Recepción con Alimentador | 1.900,00 | 2.555,17 | 1,00 | 2.555,17 |
| 6 | Triturador de Frutos Secos | 30.000,00 | 40.344,83 | 1,00 | 40.344,83 |
| 7 | Prensa en Frio FL 200 | 6.000,00 | 8.068,97 | 2,00 | 16.137,93 |
| 8 | Prensa en Frio FS 1000 | 8.000,00 | 10.758,62 | 1,00 | 10.758,62 |
| 9 | Tamizador Vibrador SV 1200 | 7.900,00 | 10.624,14 | 1,00 | 10.624,14 |
| 10 | Decantador - Centrifugador HH 5500 | 11.000,00 | 14.793,10 | 1,00 | 14.793,10 |
| 11 | Tanque de Homogenización de 300 Litros | 3.900,00 | 5.244,83 | 2,00 | 10.489,66 |
| 12 | Tanque de Almacenamiento de Acero Inoxidable | 5.600,00 | 7.531,03 | 4,00 | 30.124,14 |
| 13 | Llenadora y Tapadora | 18.500,00 | 24.879,31 | 1,00 | 24.879,31 |
| Total Inversión en Fabrica Proveedor | | | | | 175.325,17 |

Fuente: Elaboración con base en datos de las empresas APISA, MMG, METLER, MORECINTA y MAGSY.

Debido a que estos precios son en puertas del proveedor, es que se deben adicionar todos los gastos de importación y puesta en la planta de procesamiento que se situara en la ciudad de Cobija. Para esto se logró contactar con la empresa española de carga marítima “ICONTEINERS¹⁵¹” que además de ofrecer el transporte marítimo, ofrece el recojo de carga desde la planta del proveedor y el transporte hasta el puerto de Barcelona – España, además de la manipulación de dicha carga en el puerto mencionado.

El conjunto de la carga pesa aproximadamente 31,4 toneladas y llegando a ocupar un volumen de 151,2 m³, con estos datos se precisaría 2 contenedores “High Cube” de 40 pies y un contenedor estándar de 20 pies; el viaje marítimo tardaría 31 días calendario y se trabajaría con el INCOTERM CIF. **(EMPRESA ICONTEINERS, 2014)**

¹⁵¹ ICONTEINERS es una empresa especializada en gestionar la exportación de carga desde puertos españoles y portugueses a todos los puertos del mundo, con más de 30 años trabajando en el rubro. ICONTEINERS. 2014.



Cuadro N° 8 - 3
Proyecto: Inversión en la Importación de las Maquinarias. 2015.

| Concepto | Base de Calculo | Costo (USD) |
|---|---------------------------|-------------------|
| Valor en Fabrica Proveedor | Factura del Proveedor | 175.325,17 |
| Transporte Hasta el Puerto | 1.650,00 Euros | 2.218,97 |
| Manipulación de la Carga | 585,00 Euros | 786,72 |
| Valor FOB | | 178.330,86 |
| Flete Marítimo ¹⁵² | 4.864,50 Euros | 6.541,91 |
| Factor de Ajuste de Combustible (BAF) | 3.955,00 Euros | 5.318,79 |
| Manipulación de Carga en Puerto Local (THC) | 585,00 Euros | 786,72 |
| Instalación de Códigos de Seguridad (ISPS) | 75,00 Euros | 100,86 |
| Logística | 75,00 Euros | 100,86 |
| Documentación | 10,00 Euros | 13,45 |
| Gestión y Tasa Portuaria | 135,00 Euros | 181,55 |
| Emisión de la Guía de Carga (BL) | 76,00 Euros | 102,21 |
| Despacho de Aduanas | 60,00 Euros | 80,69 |
| Envío de la Guía de Carga (BL) en Papel | 35,00 Euros | 47,07 |
| Precinto | 15,00 Euros | 20,17 |
| Gestión Envío Particulares | 165,00 Euros | 221,90 |
| Seguro | 0,35% Factura Proveedor | 613,64 |
| Valor CIF Arica | | 192.460,69 |
| Manipulación de Carga | 20USD/Tn | 831,20 |
| Transporte Arica - Tambo quemado | 0,077 USD/Tn - Km | 742,43 |
| Valor CIF Frontera | | 194.034,32 |
| Aranceles de Importación | 5% del Valor CIF Frontera | 9.701,72 |
| Transporte Tambo quemado - Aduana El Alto | 0,077 USD/Tn - Km | 889,63 |
| Valor CIF Aduana | | 204.625,67 |
| Almacenaje | 0,5% Valor CIF Frontera | 970,17 |
| Aporte Gremial | 0,3% Valor CIF Frontera | 582,10 |
| Despachante de Aduana | 2,5% Valor CIF Frontera | 4.850,86 |
| Impuesto al Valor Agregado | 14,94% Valor CIF Aduana | 30.571,07 |
| Tasa de Certificación | 1,10% Valor FOB | 1.961,64 |
| Flete Aduana El Alto - Planta Cobija | 0,077 USD/Tn - Km | 3.724,94 |
| Valor Planta de Procesamiento | | 247.286,45 |

Fuente: Elaboración con base en datos de la empresa “ICONTEINERS” y la “Aduana Nacional”.

Una vez la carga se encuentre en el puerto de Arica – Chile, la manipulación tendrá un costo de 20 Dólares Americanos por tonelada manipulada según tarifario establecido por la empresa “Terminal Puerto Arica S. A.”¹⁵³

¹⁵² El costo del transporte marítimo y demás cobros realizados por la empresa ICONTEINERS son referenciales debido a las fluctuaciones del combustible y del dólar; por lo que más adelante esto puede variar. ICONTEINERS. 2014.

¹⁵³ Terminal Puerto Arica S.A. es la empresa encargada de administrar la terminal marítima de Arica – Chile. Este es el principal puerto para las cargas bolivianas por su cercanía con la ciudad de La Paz. TPA. 2014.



Para establecer el costo de transporte terrestre de carga pesada internacional, se consultó a la “Cámara de Transporte del Oriente”¹⁵⁴ que según su tarifa establece que transportar carga pesada desde Arica – Chile hasta la ciudad de Santa Cruz – Bolivia tiene un costo de 90 Dólares Americanos por cada tonelada transportada¹⁵⁵; si tomamos en cuenta que entre estas dos ciudades existe una distancia a recorrer de 1.171 Km, se tendría un costo unitario de 0,077 Dólares Americanos por transportar una tonelada de carga un kilómetro de distancia.

Debido a que se está importando maquinaria industrial, la aduana nacional y el vice ministerio de política tributaria asigna un arancel de importación del 5% a todas las maquinarias que el proyecto precisa. Además nos proporcionó datos sobre los porcentajes a pagar por cuestión de almacenaje, impuestos, tasa de certificación y a la empresa despachante de aduanas que se encargará de gestionar la salida de los bienes de capital de instalaciones de la aduana.

De esta forma lo que se deberá invertir en importar las maquinarias es una suma de 71.961,28 Dólares Americanos, si a esto sumamos el costo en sí de la maquinaria y del montacargas a adquirir, la inversión en maquinaria y equipo sería de un total de 284.286,45 Dólares Americanos.

Inversión en Vehículos

Al inicio se adquirirán dos vehículos marca “Toyota Hilux” para el transporte de la directiva en la coordinación y seguimiento del proyecto. Además se comprara dos camiones marca “Hino Serie 500” y un camión marca “Hino serie 700” cuando el proyecto se encuentre en marcha, con la finalidad de transportar el material directo y el producto terminado. La inversión en vehículos alcanzara la suma de 188.000 Dólares Americanos.

¹⁵⁴ La Cámara de Transportes del Oriente es la institución que agrupa a los transportistas que trasladan carga pesada hacia el oriente del país. CTO. 2014.

¹⁵⁵ La carga a transportar por vía terrestre es de 31,4 toneladas de maquinaria y 10,2 toneladas del peso de los contenedores, haciendo un peso bruto total de 41,6 toneladas para transportar por esta vía.



Cuadro N° 8 - 4

Proyecto: Inversión en Vehículos. 2015.

| N° | Descripción | Precio Unitario (USD) | Cantidad | Monto (USD) |
|------------------------|--|-----------------------|----------|-------------|
| 1 | CAMIONETA Marca TOYOTA HILUX. Modelo 2012 Importado por TOYOSA. | 31.000,00 | 2,00 | 62.000,00 |
| 2 | CAMION Marca HINO Serie 500 de 8.000 Kg. de Carga Importado por TOYOSA. | 36.000,00 | 2,00 | 72.000,00 |
| 3 | CAMION Marca HINO Serie 700 de 29.500 Kg. de Carga Importado por TOYOSA. | 54.000,00 | 1,00 | 54.000,00 |
| Inversión Total | | | | 188.000,00 |

Fuente: Elaboración con base en datos de la empresa “TOYOSA S.A.”.

Inversión en Muebles, Enseres, Equipos de Ventilación y de Computación

Entre los muebles que se compraran están los escritorios de distintas calidades para directivos y demás oficinistas, con sillas ergonómicas. Por otra parte las credenzas y bibliotecas para guardar archivos.

Los equipos de computación con sus respectivas impresoras multifuncionales y los teléfonos con IP con acceso a la red para empresas. En total la inversión en este tipo de artículos alcanzara una suma de 25.808,63 Dólares Americanos.



Cuadro N° 8 - 5

Proyecto: Inversión en Muebles, Enseres, Equipos de Ventilación y Computación. 2015.

| N° | Descripción | Monto (Bs) | Monto ¹⁵⁶ (USD) | Cantidad | Monto Total (USD) |
|------------------------|--|------------|----------------------------|----------|-------------------|
| 1 | Equipos de Computación Marca Lenovo | 6.500,00 | 933,91 | 8,00 | 7.471,26 |
| 2 | Escritorios en Forma de "L" | 3.400,00 | 488,51 | 2,00 | 977,01 |
| 3 | Escritorios | 900,00 | 129,31 | 7,00 | 905,17 |
| 4 | Mesa para Reuniones con 8 Sillas | 4.000,00 | 574,71 | 1,00 | 574,71 |
| 5 | Mesa Larga con 6 sillas | 2.500,00 | 359,20 | 6,00 | 2.155,17 |
| 6 | Sillas Ejecutivas Ergonómicas | 1.450,00 | 208,33 | 2,00 | 416,67 |
| 7 | Sillas de Oficina Secretarial Ergonómicas | 650,00 | 93,39 | 4,00 | 373,56 |
| 8 | Sillas Ergonómicas | 390,00 | 56,03 | 4,00 | 224,14 |
| 9 | Sillas Plásticas para Comedor | 160,00 | 22,99 | 25,00 | 574,71 |
| 10 | Juegos de Sillones | 2.200,00 | 316,09 | 2,00 | 632,18 |
| 11 | Credenzas | 840,00 | 120,69 | 5,00 | 603,45 |
| 12 | Mueble para Libros | 600,00 | 86,21 | 1,00 | 86,21 |
| 13 | Teléfono IP Office Marca AVAYA | 670,00 | 96,26 | 9,00 | 866,38 |
| 14 | Impresoras HP Multifunción | 3.000,00 | 431,03 | 6,00 | 2.586,21 |
| 15 | Impresora Multifunción Lexmark | 7.800,00 | 1.120,69 | 1,00 | 1.120,69 |
| 16 | Proyector Display Marca EPSON S6 | 3.150,00 | 452,59 | 1,00 | 452,59 |
| 17 | Casilleros de 14 Espacios Cierre Candado | 3.200,00 | 459,77 | 3,00 | 1.379,31 |
| 18 | Controlador de Asistencia Biométrico IFACE-402 | 4.050,00 | 581,90 | 1,00 | 581,90 |
| 19 | Extractor Eólico E16 | 1.100,00 | 158,05 | 4,00 | 632,18 |
| 20 | Extractor Eólico E8 | 400,00 | 57,47 | 7,00 | 402,30 |
| 21 | Ventiladores de Techo | 800,00 | 114,94 | 3,00 | 344,83 |
| 22 | Aire Acondicionado | 2.749,20 | 395,00 | 4,00 | 1.580,00 |
| 23 | Acondicionador de Atmosfera | 3.020,64 | 434,00 | 2,00 | 868,00 |
| Inversión Total | | | | | 25.808,63 |

Fuente: Elaboración con base en datos obtenidos en el mercado local.

Seguridad Industrial

En el segundo año de inversión se debe invertir en equipos de protección personal para los trabajadores de planta directos e indirectos. Además a esto se adquiere extintores de 10 libras, para fuegos clase A, B y C; así como señalizadores industriales. En total se invertirá en equipos de seguridad industrial un monto de 3.994,83 Dólares Americanos.

¹⁵⁶ Monto cotizado en Dólares Americanos según al tipo de cambio oficial que es de 6,96 Bs/USD, según publicado por el Banco Central de Bolivia. BCB. 2014.



Cuadro N° 8 - 6

Proyecto: Inversión en Equipos de Seguridad Industrial. 2015.

| Descripción | Certificación | Proveedor | Cantidad Anual | Precio (Bs) | Total (USD) |
|---|---------------|-----------|----------------|-------------|-----------------|
| Casco de seguridad y tafílete | ANSI Z89,1 | SUMIBOL | 37 | 100,00 | 172,41 |
| Protector auditivo de inserción | ANSI S3,19 | COSIM | 100 | 15,00 | 25,86 |
| Protector auditivo tipo copa | ANSI S3,19 | COSIM | 34 | 240,00 | 413,79 |
| Gafas de seguridad transparente | ANSI Z87,1 | COSIM | 37 | 75,00 | 129,31 |
| Guantes para soldar | CE | HERGO | 6 | 130,00 | 224,14 |
| Guantes de lana con palma de goma | CE | HERGO | 34 | 45,00 | 77,59 |
| Guantes de cuero | ----- | HERGO | 8 | 60,00 | 103,45 |
| Faja Lumbar | ----- | COSIM | 8 | 70,00 | 120,69 |
| Yelmo (protector facial) para soldadura | ANSI Z87,1 | HERGO | 3 | 230,00 | 396,55 |
| Barbijo | ----- | HERGO | 408 | 12,00 | 20,69 |
| Overol | ----- | | 30 | 500,00 | 862,07 |
| Extintor Clase A | IRAM 3517-2 | HERGO | 2 | 350,00 | 603,45 |
| Extintor Clase BC | IRAM 3517-2 | HERGO | 4 | 400,00 | 689,66 |
| Señalizadores | ----- | INSUFER | 17 | 90,00 | 155,17 |
| TOTAL | | | | | 3.994,83 |

Fuente: Elaboración con base en datos de la empresas HERGO, SUMIBOL, COSIM e INSUFER.

Laboratorio de Control de Calidad

La inversión a realizar en el laboratorio de control de calidad será en: Instrumental de vidrio, que se refiere a tubos, columnas, embudos, matraces, etc.; equipos, tales como homogeneizador, centrifugas, evaporador, membranas, etc.; aparatos, como balanza analítica, medidor de pH, saponificador, lámparas ultravioletas, etc.; productos químicos, especialmente el acetonitrilo¹⁵⁷; y un dispositivo de cromatografía en fase líquida de alto rendimiento.

Cuadro N° 8 - 7

Proyecto: Inversión en el Laboratorio de Control de Calidad. 2015. USD.

| Descripción | Valor |
|------------------------|-------------------|
| Instrumental de Vidrio | 1.562,38 |
| Equipo | 8.450,88 |
| Aparatos | 2.579,54 |
| Cromatografía Líquida | 91.472,41 |
| Productos Químicos | 80,15 |
| Total | 104.145,36 |

Fuente: Elaboración con base en datos de la empresas BIO QUEST SYSTEM, BIO TECH y QUIMICAS ALIADAS S.R.L.

¹⁵⁷ Es el compuesto químico que se mezcla en el aceite para detectar las aflatoxinas. ROJAS O. y WILCHES A. 2011.



8.1.2. INVERSIÓN EN ACTIVOS INTANGIBLES

“Los activos intangibles son activos identificables, de carácter no monetario y sin apariencia física, que se poseen para ser utilizados en la producción o suministro de bienes y servicios, para ser arrendados a terceros o para funciones relacionadas con la administración de la entidad.” (FMI, 2006)

Constitución de la Sociedad

Para constituir la empresa, el primer paso que se debe realizar es el control de homonimia, que nos revelara si el nombre con la que queremos registrar a la nueva empresa se encuentra disponible en los registros de comercio de Bolivia.

Una vez realizada la verificación, se deberá realizar las escrituras de la constitución de la empresa ante notaría pública, a su vez, se deberá elaborar los poderes de los representantes legales.

Con estos trámites realizados, se puede inscribir a la empresa en el registro de comercio de Bolivia, presentando previamente el balance de apertura firmado por un contador acreditado por el colegio de contadores. Luego se puede adquirir un número de identificación tributaria (NIT) de la oficina de impuestos internos.

Cuadro N° 8 - 8

Proyecto: Inversión en la Constitución de la Empresa. 2015.

| Descripción | Monto (Bs) | Monto (USD) |
|--|------------------|-----------------|
| Control de Homonimia | 136,50 | 19,61 |
| Escritura de Constitución en Notaria | 240,00 | 34,48 |
| Elaboración de Poderes | 140,00 | 20,11 |
| Balance de Apertura | 70,00 | 10,06 |
| Inscripción en el Registro de Comercio | 455,00 | 65,37 |
| Honorarios del Contador Publico | 3.000,00 | 431,03 |
| Honorarios de Abogado | 6.000,00 | 862,07 |
| Registro de Marcas de Fabrica | 4.000,00 | 574,71 |
| Total | 14.041,50 | 2.017,46 |

Fuente: Elaboración con base en datos de FUNDEMPRESA y el Colegio de Abogados.

Cuando se cuente con el número de registro en “FUNDEMPRESA”, se debe realizar los trámites para obtener la patente de funcionamiento municipal y afiliarse la aduana



nacional y a las diferentes cámaras empresariales. Por último y antes de que se ponga en marcha, se debe realizar los trámites para la afiliación de los empleados a la caja nacional de salud, al sistema integrado de pensiones y AFP's; para todo esto es necesario contar con un abogado.

Software Institucional

Se invertirá en software informáticos para llevar a cabo de mejor manera tareas específicas y tener una base de datos amplia y ordenada para poder controlar de mejor manera las áreas del proyecto.

Cuadro N° 8 - 9

Proyecto: Inversión en Software Informáticos. 2014.

| Descripción | Monto (Euros) | Monto (USD) |
|----------------------------------|--------------------------|------------------------|
| Software de Contabilidad General | 720,00 | 948,62 |
| Software de Gestión General | 1.140,00 | 1.501,98 |
| Software de Nomina y Planillas | 720,00 | 948,62 |
| Software de Gestión Tributaria | 720,00 | 948,62 |
| Total | 3.300,00 | 4.347,84 |

Fuente: Elaboración con base en datos de la empresa “INFORMÁTICA 3”.

La empresa que realiza los programas mostrados en el Cuadro N° 8 – 7 es una empresa española llamada “Informática 3” y en principio se precisa 4 paquetes de computación para la empresa. El software de “Contabilidad General” nos permitirá registrar todos los movimientos contables para poder generar extractos mercantiles, libros, estados de resultados, presupuesto por departamentos, etc. El software de “Gestión General” permitirá registrar y disponer de la información necesaria para la toma de decisiones sobre los inventarios, las compras, las ventas, la facturación, el proceso de fabricación, etc. El software de “Nomina y Planillas” permitirá tener un control eficiente sobre los pagos de los salarios al personal, pagos a las AFP's y cajas de salud, gestión sobre liquidaciones y la elaboración de papeletas de pago. Por último, el software de “Gestión Tributaria” permitirá eficientemente sobre la gestión de pagos de todas las obligaciones fiscales y obtener informes sobre estos



Contratación y Capacitación del Personal

El personal administrativo deberá ser contratado por lo menos 5 meses antes de la puesta en marcha del proyecto, y el personal de planta con 4 meses; por esta razón es que se debe invertir en los sueldos del personal durante esos meses, ya que aún no se tendrá ingresos por el proyecto.

La capacitación del personal será realizada por medio de la institución “INFOCAL” que se encarga de realizar capacitaciones adecuadas a las necesidades de cualquier empresa. Los treinta operarios que conforman la mano de obra directa serán puestos a este tipo de capacitación que tendrá un costo en promedio de 550 Bs por persona, por lo que en total se invertirá en capacitación 16.500 Bs o 2.370,69 Dólares Americanos.

Intereses

Como se observa en el Cuadro N° 8 - 13, el financiamiento tanto para activos fijos como para activos diferidos otorga dos años de gracia, en los cuales solo se deberá pagar al ente financiador los intereses generados en los años donde el proyecto estará aún en construcción. La suma de estos intereses alcanza un total de 151.742,61 Dólares Americanos, que serán invertidos como aporte propio.

8.1.3. INVERSIÓN EN CAPITAL DE TRABAJO

“La inversión en capital de trabajo constituye el conjunto de recursos necesarios, en la forma de activos corrientes, para la operación normal del proyecto durante un ciclo productivo, para una capacidad y tamaño determinado.” (SAPAG N. y SAPAG R., 2008)

El capital de trabajo es necesario en el inicio de las actividades del proyecto, debido a que se debe contar con liquidez para comprar materiales, pagar a los empleados, pagar los servicios básicos, etc., y en ese momento aún no se registrara ingresos por parte del proyecto. Para establecer el monto necesario se utilizara el método del periodo de desfase, que cuantifica el monto necesario para cubrir todos los costos de salida efectiva



desde el momento en que se comienza las operaciones de producción hasta que se recauda los ingresos por la venta de productos (**SAPAG N. y SAPAG R., 2008**).

La expresión para el cálculo del capital de trabajo mediante este método es la siguiente:

$$\text{Capital de Trabajo} = \frac{\text{Costo Total}}{365} * \text{Periodo de Desfase}$$

Los costos se analizan más adelante en el punto “8.3. Estructura de Costos – 8.3.4. Costo Total y Costo Unitario”, donde se calcula que para el año 2018 (Año de inicio de actividades productivas) se incurriría en un costo total de 9.251.330,19 Dólares Americanos; a este monto se debe restar los ítems de depreciación y amortización, debido a que estos últimos no representan salidas efectivas de dinero por parte del proyecto. Aplicando la diferencia mencionada el costo total rebajaría a 9.135.567,34 Dólares Americanos.

El periodo de desfase resulta de la suma de los días en que se despacha el producto terminado, los días que lleva trasladar el producto terminado hasta el mercado objetivo y los días en que se tarda que el cliente realice el pago.

En el punto “4.2.5. Análisis de la Comercialización”, se pudo calcular que en las condiciones iniciales el proyecto debe enviar el producto terminado cada 20 días laborales o 25 días corrientes (De Lunes a Sábado), por su parte el producto tardaría en llegar a los Estados Unidos aproximadamente 10 días, teniendo un total de 35 días que trascorrirían desde que se inicie la producción del aceite de castaña, hasta que este se encuentre disponible en el mercado objetivo. Para el cobro de nuestros ingresos por la venta, se trabajara con cartas de crédito¹⁵⁸ para que el pago por nuestro trabajo sea garantizado. Existen pagos que pueden tardar hasta un mes calendario.

Entonces, el periodo de desfase que se tendrá en el primer año de inicio de actividades del proyecto sería de 60 días.

¹⁵⁸ La carta de crédito, es un instrumento financiero mediante el cual un banco extranjero actuado por cuenta y orden de su cliente (Importador) se compromete a pagar a la vista por intermedio de un banco nacional a un beneficiario (Exportador) una determinada suma de dinero, sujeto al cumplimiento de las condiciones y términos especificados en el mismo. BANCO UNIÓN. 2014.



Reemplazando los datos, se obtiene lo siguiente:

$$\text{Capital de Trabajo} = \frac{9.135.567,34}{365} * 60 \rightarrow \text{CT} = 1.501.737,10 \text{ USD}$$

La inversión en capital de trabajo será de 10.452.090,22 Bs o 1.501.737,10 Dólares Americanos que deberán ser financiados por entidades de intermediación financieras privadas establecidas legalmente en el país, para nuestro caso se conversó con personal del Banco Mercantil Santa Cruz S. A. para que nos otorgue las condiciones y la respectiva tabla de amortización.

El banco solo podrá financiar el 80 % de lo requerido, ósea, el monto que nos podrían financiar será de 8.361.672,17 Bs o 1.201.389,68 Dólares Americanos, a un plazo de 3 años sin ningún periodo de gracia. El crédito a solicitar debe ser en moneda nacional para evitar costos adicionales que podría afectarnos, como el impuesto a las transacciones financieras (ITF)

Cuadro N° 8 - 10

Proyecto: Condiciones Generales del Crédito de Capital de Operaciones. 2015.

| Condiciones de la Colocación | |
|--|---------------|
| Capital de Inversión (Bs) | 10.452.090,22 |
| Capital de Inversión (USD) | 1.501.737,10 |
| Monto a financiar (Bs) | 8.361.672,17 |
| Monto a financiar (USD) | 1.201.389,68 |
| Amortización Cada (Días) | 30,00 |
| Numero de Cuotas | 36,00 |
| Tasa de Interés Fija (Anual) MN | 6,00% |
| TRE de la Semana | 4,02% |
| Tasa Variable a Partir del Mes | 13,00 |
| Tasa Seguro Desgravamen (Anual) | 0,78% |
| Tasa Seguro Cesantía (Mensual x Mil) | 0,07 |
| Tasa de Interés Variable (Anual) | 10,02% |
| N° Cuotas con Tasa de Interés Variable | 24,00 |
| Tasa Pactada Mensual | 0,72% |
| Tasa Pactada Anual | 8,68% |
| Años de Gracia | 0,00 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Banco Mercantil Santa Cruz – Banca Empresas.



La tasa de interés nominal que ofrece el banco para créditos de capital de trabajo u operaciones es del 6% anual, esta tasa será fija solamente para el año 2018, para los años restantes a la tasa mencionada debe añadirse la tasa de referencia (TRe), que es publicada por el banco central de Bolivia cada semana, es decir, que para los años 2019 y 2020 la tasa de interés será variable. La tasa de referencia que se utilizó en la tabla de amortización corresponde a la semana 35 del año 2014.

De esa forma el banco nos comunica que el préstamo estaría desembolsado a una tasa pactada del 8,68% anual. Además, cada cuota debe incluir los seguros de desgravamen y cesantía que obliga a adquirir el banco financiador, que en este caso es el Banco Mercantil Santa Cruz S. A.

Cuadro N° 8 - 11

Proyecto: Tabla de Amortización del Crédito del Capital de Operaciones. 2015. (USD)

| N° | Saldo Capital (USD) | Amortización a Capital (USD) | Intereses (USD) | Cuota (USD) | Seguro Desgravamen (USD) | Seguro Cesantía (USD) | Cuota Total (USD) |
|----|---------------------------|------------------------------------|--------------------|----------------|--------------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| 1 | 1.201.389,68 | 376.748,36 | 61.834,75 | 438.583,11 | 8.038,46 | 840,95 | 447.462,52 |
| 2 | 824.641,31 | 391.766,16 | 64.961,28 | 456.727,45 | 5.056,87 | 529,02 | 462.313,34 |
| 3 | 432.875,15 | 432.875,15 | 23.852,40 | 456.727,45 | 1.856,77 | 193,81 | 458.778,04 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Banco Mercantil Santa Cruz – Banca Empresas.

Se aclara, que la tabla de amortización que fue proporcionada por el Banco Mercantil Santa Cruz se encuentra en moneda nacional y se detalla mes a mes la cuota a cancelar. Para elaborar el Cuadro N° 8 – 11 se debió realizar la conversión a Dólares Americanos y la sumatoria total de cada año a pagar.

Este capital de trabajo es simplemente para que el proyecto tenga recursos financieros para llevar a cabo sus actividades, por lo que será normal que a partir del segundo año de producción el capital de trabajo varíe de acuerdo a los costos totales que se incurrirá a lo largo de los restantes nueve años. Por tal motivo, para el año 2027 (Último año de evaluación) el capital de trabajo a recuperar será distinto al financiado por el Banco Mercantil Santa Cruz.

Para calcular cuánto se recuperara de capital de trabajo en el año 2027, se utilizara la misma fórmula, pero con el costo total incurrido por el proyecto en tal año. De acuerdo



al análisis realizado y mostrado más adelante, en el punto “8.3. Estructura de Costos – 8.3.4. Costo Total y Costo Unitario”, para el año 2027 se tendría un costo total de 11.760.839,16 Dólares Americanos (Descontando los costos de Depreciación y Amortización). Aplicando la formula se tiene que para el año 2026 el capital de trabajo será de 1.933.288,63 Dólares Americanos, teniendo un incremento del 29% al capital requerido inicialmente.

Entonces, el capital de trabajo que se invertirá al inicio del proyecto será de 1.501.737,10 Dólares Americanos, pero el que se recuperara al final del periodo de evaluación será de 1.933.288,63, Dólares Americanos.

8.2. FINANCIAMIENTO

“El financiamiento para la inversión normalmente proviene de un crédito único con una duración con un plazo mayor a cinco años.” **(FAO, 2005)**

El financiamiento para el proyecto podrá ser realizado por las entidades de intermediación financieras privadas establecidas legalmente en el país. Para nuestro caso se consultó al “Banco Mercantil Santa Cruz S. A.” donde fuimos remitidos al área “Banca Empresas”, esta área se dedica exclusivamente a otorgar financiamiento a empresas ya establecidas de forma legal en el registro de comercio de Bolivia.

En el país, ninguna entidad financiera privada proporciona liquidez a un proyecto que no tenga flujos de dinero registrados, es decir, para proyectos nuevos las entidades financieras simplemente niegan el préstamo. Aun así el Banco Mercantil Santa Cruz S. A. nos facilitó las condiciones y la tabla de amortización para un crédito de inversión para adquirir el terreno, los vehículos, la maquinaria necesaria y realizar las construcciones civiles.

El monto total de inversión que se precisa para el proyecto es de 8.741.151,00 Bs o 1.255.912,50 Dólares Americanos contando los activos fijos y los diferidos, el Banco solo puede financiar hasta el 80% de lo requerido, para nuestro caso podrían financiarnos 6.148.017,95 Bs o 883.335,91 Dólares Americanos, a un plazo de 10 años, sin contar los dos años de gracia. Se debe aclarar, que el crédito que se solicita se



realizara en moneda nacional para evitar un costo adicional que pueda afectarnos por el impuesto a transacciones financieras¹⁵⁹ (ITF).

Cuadro N° 8 - 12

Proyecto: Condiciones Generales del Crédito de Capital de Inversión. 2015.

| Condiciones de la Colocación | |
|--|--------------|
| Capital de Inversión (Bs) | 8.741.151,00 |
| Capital de Inversión (USD) | 1.255.912,50 |
| Monto a Financiar (Bs) | 6.148.017,95 |
| Monto a financiar (USD) | 883.335,91 |
| Amortización Cada (Días) | 30,00 |
| Numero de Cuotas | 120,00 |
| Tasa de Interés Fija (Anual) MN | 8,00% |
| TRE de la Semana | 4,02% |
| Tasa Variable a Partir del Mes | 13,00 |
| Tasa Seguro Desgravamen (Anual) | 0,78% |
| Tasa Seguro Cesantía (Mensual x Mil) | 0,07 |
| Tasa de Interés Variable (Anual) | 12,02% |
| N° Cuotas con Tasa de Interés Variable | 108,00 |
| Tasa Pactada Mensual | 0,97% |
| Tasa Pactada Anual | 11,62% |
| Años de Gracia | 2,00 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Banco Mercantil Santa Cruz – Banca Empresas.

La tasa de interés nominal que ofrece el banco para este tipo de financiamientos es del 8% capitalizable anualmente, esta tasa será fija para los años de gracia y para el año 2018; a partir del año 2019 a la tasa mencionada se debe añadir la tasa de referencia¹⁶⁰ (TRE) que es actualizada y publicada cada semana por el Banco Central de Bolivia, es decir, a partir del año 2019 la tasa de interés nominal será variable hasta liquidar el crédito. Debido a esto, las cuotas a partir del año 2019 son referenciales y calculadas con la tasa de referencia de la semana 35 del año 2014.

¹⁵⁹ Es un impuesto que en la actualidad grava transacciones financieras de créditos y debidos superiores a los 2.000 Dólares Americanos, la alícuota es del 0,15%. BCB.2014.

¹⁶⁰ Es la tasa de interés efectiva pasiva promedio ponderada de los depósitos a plazo fijo considerando todos los plazos de las operaciones de estos depósitos del sistema bancario correspondientes a una semana específica. Se considera la tasa de interés de los depósitos a plazo fijo del sistema bancario de los 28 días anteriores a la fecha de cierre de la semana de cálculo. Banco FASSIL. 2014.



Al momento de financiarnos, el Banco obliga a contratar un seguro de desgravamen¹⁶¹ y un seguro de cesantía¹⁶² que se adicionara a cada cuota que se pagara mes a mes. La tasa pactada que calcula el banco para el crédito de inversión será de 11,62% anual; con todas las disposiciones de la entidad financiera, el cuadro de amortización de crédito se resume de la siguiente forma:

Cuadro N° 8 - 13

Proyecto: Tabla de Amortización del Crédito de Capital de Inversión. 2015. USD.

| Año | Saldo Capital | Amortización Capital | Intereses | Cuota | Seguro Desgravamen | Seguro Cesantía | Cuota Total |
|------|---------------|----------------------|-----------|------------|--------------------|-----------------|-------------|
| 2016 | 883.335,91 | **** | 68.494,45 | 68.494,45 | 6.678,21 | 698,64 | 75.871,30 |
| 2017 | 883.335,91 | **** | 68.494,45 | 68.494,45 | 6.678,21 | 698,64 | 75.871,30 |
| 2018 | 883.335,91 | 60.113,18 | 68.494,45 | 128.607,63 | 6.678,21 | 698,64 | 135.984,48 |
| 2019 | 823.222,74 | 54.074,88 | 96.036,62 | 150.111,50 | 6.231,99 | 651,96 | 156.995,45 |
| 2020 | 769.147,85 | 60.945,00 | 89.166,50 | 150.111,50 | 5.786,18 | 605,32 | 156.503,00 |
| 2021 | 708.202,85 | 68.687,95 | 81.423,55 | 150.111,50 | 5.283,72 | 552,76 | 155.947,98 |
| 2022 | 639.514,90 | 77.414,63 | 72.696,87 | 150.111,50 | 4.717,43 | 493,52 | 155.322,45 |
| 2023 | 562.100,26 | 87.250,02 | 62.861,48 | 150.111,50 | 4.079,20 | 426,75 | 154.617,44 |
| 2024 | 474.850,24 | 98.334,98 | 51.776,52 | 150.111,50 | 3.359,87 | 351,50 | 153.822,87 |
| 2025 | 376.515,27 | 110.828,26 | 39.283,24 | 150.111,50 | 2.549,16 | 266,68 | 152.927,34 |
| 2026 | 265.687,01 | 124.908,79 | 25.202,71 | 150.111,50 | 1.635,45 | 171,09 | 151.918,05 |
| 2027 | 140.778,23 | 140.778,23 | 9.333,28 | 150.111,50 | 605,65 | 63,36 | 150.780,51 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Banco Mercantil Santa Cruz – Banca Empresas.

Se aclara, que la tabla de amortización que fue proporcionada por el Banco Mercantil Santa Cruz se encuentra en moneda nacional y se detalla mes a mes la cuota a cancelar. Para elaborar el Cuadro N° 8 – 13 se debió realizar la conversión a Dólares Americanos y la sumatoria total de cada año a pagar.

8.3. ESTRUCTURA DE COSTOS

“Costo es el valor en efectivo o equivalente de un recurso necesario para manufacturar un bien o brindar un servicio”. (JIMENEZ F. y ESPINOZA C. 2007)

¹⁶¹ Este seguro respalda tanto a la entidad financiera como al prestatario en caso que quien solicita el crédito muera o quede físicamente impedido de continuar con sus obligaciones financieras, de esta forma la entidad financiera cobra el crédito y el prestatario queda libre de la deuda. BMSC. 2014.

¹⁶² Es un seguro que cubre las cuotas mensuales del deudor en caso que este quede desempleado de forma involuntaria. BMSC. 2014.



8.3.1. COSTOS DE PRODUCCIÓN

“El costo de producción, son aquellos costos aplicables a empresas de transformación y que están integrados por los tres elementos del costo: Costo de Materiales, Sueldos y Salarios y Costos Indirectos de Producción”. (JIMÉNEZ F. y ESPINOZA C., 2007)

Costo del Material Directo

Como se explicó en el punto “7. Ingeniería del Proyecto”, en su apartado “7.1. Sistema de Gestión de la Producción”; el material directo para el proyecto es la “Castaña, Fresca o seca, sin cascara.

La negociación con las empresas beneficiadoras, se basará en comprar la nuez al mismo precio que estas empresas las venden en el exterior, así poder exigir las nueces de mejor calidad como insumo del proyecto.

Para tal forma, se deberá pronosticar el precio internacional de la castaña para los años de vida del proyecto, con base a los precios históricos desde el año 2004 hasta el año 2013.

Cuadro N° 8 - 14
Castaña: Precio de Venta. 2004 - 2013. (USD/Kg)

| Año | Precio Castaña (USD/Kg) | Año | Precio Castaña (USD/Kg) |
|------|----------------------------|------|----------------------------|
| 2004 | 3,76 | 2009 | 3,43 |
| 2005 | 4,54 | 2010 | 5,21 |
| 2006 | 3,80 | 2011 | 8,05 |
| 2007 | 3,88 | 2012 | 7,01 |
| 2008 | 4,47 | 2013 | 6,54 |

Fuente: Elaboración con base en datos del International Trade Center y Promueve Bolivia.

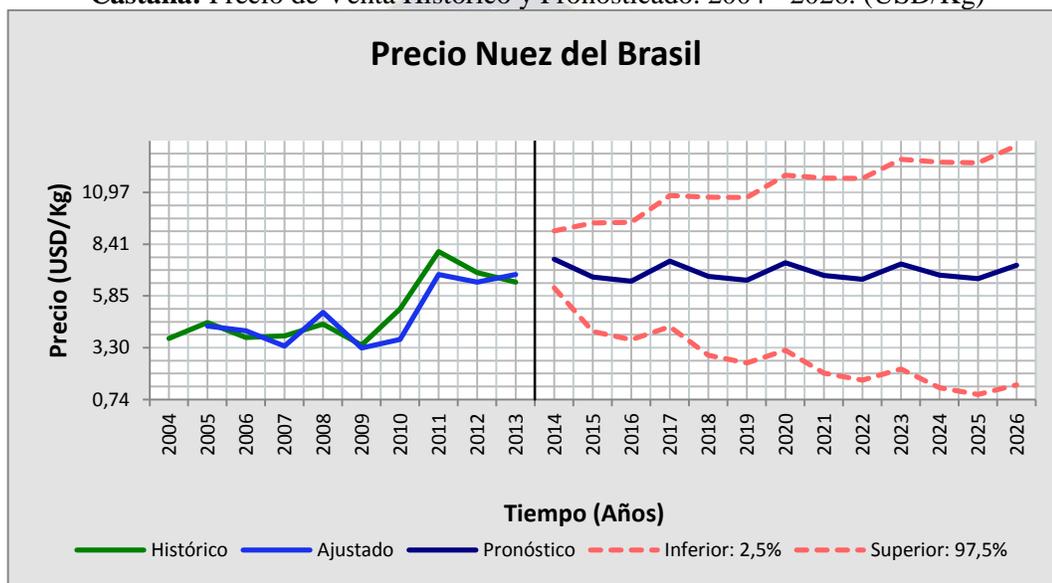
Utilizando el programa “CRYSTAL BALL”, nos indica que el mejor método de pronóstico que se puede utilizar para los datos históricos del Cuadro N° 8 – 14, es el “ARIMA (2, 1, 2) debido a que se detectó que en los datos no existe estacionalidad. Los datos históricos muestran un error cuadrático medio (ECM) de 0,46338; una desviación estándar de 1,60 y un estadístico de Durbin – Watson (DW) de 1,87, este último



indicando que no existe auto correlación entre los datos históricos a un nivel de significancia del 5%.

Considerando el modelo descrito anteriormente, los pronósticos para los próximos 13 años se pueden resumir como sigue:

Gráfico N° 8 - 1
Castaña: Precio de Venta Histórico y Pronosticado. 2004 - 2026. (USD/Kg)



Fuente: Elaboración con base en datos del Cuadro N° 8 – 14 y el Programa CRYSTAL BALL.

Cuadro N° 8 - 15
Castaña: Pronostico del Precio de Venta. 2015- 2027. (USD/Kg)

| Fecha | Límite Inferior (USD/Kg) | Pronóstico (USD/Kg) | Límite Superior (USD/Kg) |
|-------|--------------------------|---------------------|--------------------------|
| 2015 | 4,11 | 6,79 | 9,47 |
| 2016 | 3,69 | 6,59 | 9,50 |
| 2017 | 4,34 | 7,58 | 10,81 |
| 2018 | 2,92 | 6,83 | 10,73 |
| 2019 | 2,55 | 6,64 | 10,72 |
| 2020 | 3,17 | 7,50 | 11,83 |
| 2021 | 2,04 | 6,86 | 11,68 |
| 2022 | 1,70 | 6,68 | 11,66 |
| 2023 | 2,24 | 7,43 | 12,61 |
| 2024 | 1,32 | 6,89 | 12,46 |
| 2025 | 0,99 | 6,72 | 12,44 |
| 2026 | 1,46 | 7,37 | 13,27 |
| 2027 | 1,00 | 7,35 | 13,70 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Gráfico N° 8 – 1 y el Programa CRYSTAL BALL.



Por otra parte, se debe considerar la cantidad de material directo a utilizar para los siguientes años. Tomando en cuenta los datos del pronóstico de la demanda del proyecto, mostrados en el Cuadro N° 4 – 5 del punto “4.2.2. Análisis de la Demanda del Proyecto”; el balance de masa detallado en el Diagramas N° 7 – 4, del punto “7.2. Balance de Masa” y la densidad del aceite de castaña que es de 0,917 Kg/Litro; se puede calcular la cantidad de material directo que se tendrá que utilizar para poder cumplir con la producción demandada de aceite de castaña, así como su costo.

Cuadro N° 8 - 16
Proyecto: Costo Anual del Material Directo. 2014 - 2027. (USD)

| Año | Demanda (Litros) | Castaña Necesaria (Kg) | Costo Unitario (USD/Kg) | Costo Total (USD) |
|------|------------------|------------------------|-------------------------|-------------------|
| 2015 | 242.503,00 | 1.099.235,05 | 6,79 | 7.463.806,00 |
| 2016 | 244.763,00 | 1.109.479,34 | 6,59 | 7.311.468,87 |
| 2017 | 247.044,00 | 1.119.818,82 | 7,58 | 8.488.226,68 |
| 2018 | 249.346,00 | 1.130.253,49 | 6,83 | 7.719.631,37 |
| 2019 | 251.670,00 | 1.140.787,89 | 6,64 | 7.574.831,58 |
| 2020 | 254.015,00 | 1.151.417,47 | 7,50 | 8.635.631,06 |
| 2021 | 256.382,00 | 1.162.146,78 | 6,86 | 7.972.326,92 |
| 2022 | 258.771,00 | 1.172.975,81 | 6,68 | 7.835.478,43 |
| 2023 | 261.183,00 | 1.183.909,10 | 7,43 | 8.796.444,62 |
| 2024 | 263.617,00 | 1.194.942,11 | 6,89 | 8.233.151,14 |
| 2025 | 266.074,00 | 1.206.079,38 | 6,72 | 8.104.853,41 |
| 2026 | 268.553,00 | 1.217.316,37 | 7,37 | 8.971.621,62 |
| 2027 | 271.056,00 | 1.228.662,15 | 7,35 | 9.030.666,77 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Cuadro N° 8 – 15 y el punto 7.2. Balance de Masa.

Costo de la Mano de Obra Directa

Se denominará a la mano de obra directa, al esfuerzo físico y mental que realizan aquellas personas que trabajaran directamente con la maquinaria en la planta de procesamiento y producción.

El costo de la Mano de Obra directa se encuentra detallado en el Cuadro N° 7 – 5 del punto “7.1. Sistema de Gestión de la Producción - 7.1.2.3 Mano de Obra”, por lo que es necesario recordar y notar que los salarios de la presente gestión se calculan en base al salario de la gestión anterior y del incremento salarial dictado por ley el presente año. Entonces, el costo de mano de obra se acrecentará a razón del incremento salarial dictado en cada uno de los años futuros por el gobierno en turno.



Si analizamos los incrementos salariales mostrados en el Cuadro N° 8 – 17, es fácil identificar la aleatoriedad del incremento, pues este incremento se decreta luego de una negociación cerrada al público en general entre el gobierno de turno y los dirigentes de la Central Obrera Boliviana (COB), lo que hace imposible su pronóstico para los siguientes años.

Lo único que se puede saber, es que el incremento salarial debe ser mayor a la tasa de inflación general de la gestión pasada. Por otra parte viendo los datos históricos de incrementos salariales, ninguno fue superior al 15%¹⁶³.

Cuadro N° 8 - 17
Bolivia: Incrementos Salariales. 2016 - 2015. (%)

| Año | Incremento (%) | Decreto | Año | Incremento (%) | Decreto |
|------|----------------|---------|------|----------------|---------|
| 2006 | 13,63 | 28700 | 2011 | 10,00 | 809 |
| 2007 | 5,00 | 29116 | 2012 | 8,00 | 1213 |
| 2008 | 10,00 | 29473 | 2013 | 8,00 | 1549 |
| 2009 | 12,00 | 16 | 2014 | 10,00 | 1988 |
| 2010 | 5,00 | 497 | 2015 | 8,50 | 2346 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Ministerio de Trabajo y Previsión Social.

Debido a que el dato de incremento salarial puede estar en cualquier punto de los números reales - pero superior a la tasa de inflación general del país - es que es necesario en primera instancia pronosticar la tasa de inflación para los siguientes años.

En el punto “6.4. Situación sin Proyecto”, se realizó el pronóstico de la inflación para establecer a cuánto ascendería el precio promedio del aceite de castaña en nuestro país, en precios corrientes. Entonces utilizando el mismo método con un error cuadrático medio de 0,1264 y las constantes de suavización de 0,081; 0,295 y 0,201; se tiene que la inflación futura será el siguiente:

¹⁶³ Se analiza el incremento salarial al haber básico; ya que al mínimo nacional desde el año 2012 que se incrementa en valores diferentes de los mostrados en el Cuadro N° 14 – 16. Teniendo un incremento al mínimo nacional en el año 2012 de 22,64% y del 20% en los años 2013 y 2014. MINISTERIO DE TRABAJO Y PREVISION SOCIAL. 2014.



Cuadro N° 8 - 18

Bolivia: Pronostico de la Inflación General. 2014 - 2026. (%)

| Año | Inflación (%) | Límite Superior | Límite Inferior | Año | Inflación (%) | Límite Superior | Límite Inferior |
|------|---------------|-----------------|-----------------|------|---------------|-----------------|-----------------|
| 2015 | 6,07 | 6,59 | 5,55 | 2022 | 5,90 | 6,60 | 5,20 |
| 2016 | 6,14 | 6,67 | 5,60 | 2023 | 7,14 | 7,87 | 6,41 |
| 2017 | 12,95 | 13,51 | 12,39 | 2024 | 7,09 | 7,85 | 6,32 |
| 2018 | 13,10 | 13,68 | 12,51 | 2025 | 7,40 | 8,20 | 6,60 |
| 2019 | 1,54 | 2,15 | 0,93 | 2026 | 7,47 | 8,30 | 6,64 |
| 2020 | 8,48 | 9,12 | 7,85 | 2027 | 7,63 | 8,50 | 6,76 |
| 2021 | 8,23 | 8,90 | 7,56 | | | | |

Fuente: Elaboración con base en datos del Cuadro N° 6 – 1 y el programa MINITAB.

A través del Cuadro N° 8 – 18 podemos tener una referencia que cuan mínimo debe ser el incremento salarial para los años siguientes. Partiendo de este punto, se realizará una simulación “Monte Carlo” en el programa “CRYSTAL BALL” para establecer aleatoriamente cuanto pudiera ser el incremento salarial en los años futuros (Se asume que en ningún caso supera el 15% de incremento).

El programa realizó 1.000 iteraciones con números aleatorios utilizando la distribución normal¹⁶⁴, el resultado que se presenta en el Cuadro N° 8 – 19, muestra el valor promedio de todas las iteraciones, debido a que este valor se encuentra en aquellos valores de más frecuencia, por lo tanto tienden a ser de más probabilidad de ocurrencia, con un nivel de confianza del 95%.

¹⁶⁴ Se utiliza la distribución normal para la variable aleatoria del incremento salarial, basándonos en el teorema de Laplace que dice: Si se tiene una serie de variables aleatorias independientes con distribución cualquiera, no necesariamente la misma, con parámetros diferentes o iguales, y se forma una nueva variable de la unión o adición de las otras, además si cumple que el número de variables independientes sea suficientemente grande (Superior a 30), entonces la nueva variable tiene una distribución normal. SERRET J. 1998.



Cuadro N° 8 - 19

Bolivia: Simulación del Incremento Salarial. 2016 - 2027. (%)

| Año | Límite Superior (%) | Límite Inferior (%) | Desviación (%) | Simulación Incremento (%) |
|------|---------------------|---------------------|----------------|---------------------------|
| 2016 | 15,00 | 6,67 | 4,16 | 10,73 |
| 2017 | 15,00 | 13,51 | 0,75 | 10,90 |
| 2018 | 15,00 | 13,68 | 0,66 | 14,23 |
| 2019 | 15,00 | 2,15 | 6,43 | 14,35 |
| 2020 | 15,00 | 9,12 | 2,94 | 8,67 |
| 2021 | 15,00 | 8,90 | 3,05 | 12,01 |
| 2022 | 15,00 | 6,60 | 4,20 | 11,90 |
| 2023 | 15,00 | 7,87 | 3,56 | 10,69 |
| 2024 | 15,00 | 7,85 | 3,57 | 11,47 |
| 2025 | 15,00 | 8,20 | 3,40 | 11,45 |
| 2026 | 15,00 | 8,30 | 3,35 | 11,60 |
| 2027 | 15,00 | 8,48 | 3,28 | 11,74 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Cuadro N° 8 – 18 y el programa CRYSTAL BALL.

Paralelamente, se debe tener la estructura del costo de la mano de obra, pues para la empresa este costo se encuentra definido por la suma de los sueldos y salarios, los beneficios sociales del trabajador y de los aportes patronales a las AFP's.

La estructura del costo de mano de obra directa se encuentra detallada en el Cuadro N° 8 – 20, según la reglamentación boliviana sobre los beneficios sociales, pagos al sistema de pensiones (SIP) y la las AFP's.

Cuadro N° 8 - 20

Proyecto: Estructura del Costo de la Mano de Obra Directa. 2014.

| Descripción | Base de Cálculo | Total |
|--|-----------------|-------------------|
| Haber Básico (Bs/Trab-Mes) | | 3.751,52 |
| Comisión Mensual AFP | 10% del H.B. | 375,15 |
| Prima por Riesgo Común | 1,71% del H.B. | 64,15 |
| Comisión AFP | 0,50% del H.B. | 18,76 |
| Aporte Solidario | 0,50% del H.B. | 18,76 |
| Prima Anual | H.B. / 12 | 312,63 |
| Aguinaldos | 2 * (H.B. / 12) | 625,25 |
| Total Beneficios Sociales (Bs/Trab-Mes) | | 1.414,70 |
| Prima Riesgo Profesional | 1,71% del H.B. | 64,15 |
| Aporte Patronal Solidario | 3,00% del H.B. | 112,55 |
| Aporte Patronal para Vivienda | 2,00% del H.B. | 75,03 |
| Total Aportes Patronales (Bs/Trab-Mes) | | 251,73 |
| Líquido Pagable al Trabajador (Bs/Trab-Mes) | | 3.274,70 |
| Costo Mano de Obra Directa (Bs/Trab-Mes) | | 4.941,13 |
| Cantidad de Mano de Obra Directa (Trab) | | 30,00 |
| Costo Total de Mano de Obra Directa (Bs/Mes) | | 148.233,81 |
| Costo Total de Mano de Obra Directa (USD/Año) | | 255.575,53 |

Fuente: Elaboración con base en datos de AFP Futuro de Bolivia y la Ley General del Trabajo.



Con este dato y los incrementos salariales mostrados en el Cuadro N° 8 – 19, se puede pronosticar el costo de la mano de obra directa hasta el año 2027, esto se muestra en el Cuadro N° 8 – 21.

Cuadro N° 8 - 21

Proyecto: Costo de la Mano de Obra Directa. 2015 – 2027. (USD/Año)

| Año | Incremento Salarial (%) | Costo MOD (Bs/Año) | Costo MOD (USD/Año) |
|------|-------------------------|--------------------|---------------------|
| 2015 | 8,50 | 1.778.805,72 | 255.575,53 |
| 2016 | 10,73 | 1.969.742,03 | 283.008,91 |
| 2017 | 10,90 | 2.184.466,32 | 313.860,10 |
| 2018 | 14,23 | 2.495.392,75 | 358.533,44 |
| 2019 | 14,35 | 2.853.516,58 | 409.988,01 |
| 2020 | 8,67 | 3.100.785,23 | 445.515,12 |
| 2021 | 12,01 | 3.473.336,29 | 499.042,57 |
| 2022 | 11,90 | 3.886.713,62 | 558.435,87 |
| 2023 | 10,69 | 4.302.107,00 | 618.118,82 |
| 2024 | 11,47 | 4.795.553,01 | 689.016,24 |
| 2025 | 11,45 | 5.344.643,66 | 767.908,57 |
| 2026 | 11,60 | 5.964.876,21 | 857.022,44 |
| 2027 | 11,74 | 6.665.152,68 | 957.636,88 |

Fuente: Elaboración con base en datos de los Cuadros N° 8 – 19 y 8 – 20.

Costos Indirectos

Los costos indirectos son montos erogados por causa de la producción, son también conocidos como gastos generales de fabricación. Se incurren periódicamente y se tiene un monto real al final de un periodo de terminado (**JIMENEZ F. y ESPINOZA C. 2007**), estos costos son:

a) **Costo de Material Indirecto**, Los materiales indirectos de fabricación serian:

- **Envase Primario:** Este envase será de acero inoxidable para proteger al aceite de castaña de los rayos del sol, de esa manera el producto tendrá mayor conservación. El proveedor será la empresa boliviana “FELICITY IMPORT EXPORT¹⁶⁵”, que entregará los envases completos listos para su llenado, a un costo de 1400 Bs/Unidad, con una capacidad de 200 litros.

¹⁶⁵ La empresa FELICITY IMPORT EXPORT, será el único proveedor que se encuentra en la ciudad de Cobija.



- **Etiqueta:** La etiqueta será de polipropileno impreso a color, el proveedor será la empresa boliviana “INDUSTRIAS LARA BISCH”, que entregará las etiquetas de 30x30 cm a un costo de 2,70 Bs/ Unidad.

Entonces, para el pronóstico de los costos a los largo de la vida útil del proyecto, en primera instancia es necesario pronosticar la variación del índice de precios al productor¹⁶⁶ (IPP) en el sector manufacturero, publicados por el INE hasta el año 2010.

Cuadro N° 8 - 22

Bolivia: Variación del Índice de Precios Al Productor – Ind. Manufacturera. (%)

| Año | Índice | Variación (%) |
|------|--------|---------------|
| 2001 | 215,50 | 0,90 |
| 2002 | 215,76 | 0,12 |
| 2003 | 222,74 | 3,24 |
| 2004 | 237,17 | 6,48 |
| 2005 | 254,56 | 7,33 |
| 2006 | 261,09 | 2,57 |
| 2007 | 276,15 | 5,77 |
| 2008 | 316,40 | 14,57 |
| 2009 | 309,77 | -2,09 |
| 2010 | 317,22 | 2,41 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Instituto Nacional de Estadística.

Utilizando el programa “MINITAB” se elige el método de pronóstico de “WINTERS – Multiplicativo”, por tener un error cuadrático medio (ECM) de 0,4476 - el menor error de todos los modelos de pronóstico – con las constantes de suavización de 0,417; 0,402 y 0,130. Entonces, con este método de pronóstico, la variación del IPP y los costos unitarios futuros se muestran en el Cuadro N° 8 – 23.

¹⁶⁶ El índice de Precios al Productor, es un indicador que cuantifica la evolución de los precios al productor de la actividad industrial manufacturera, de un periodo a otro, desarrollados en establecimientos dedicados a la producción y comercialización de dichos productos. INE. 2012.



Cuadro N° 8 - 23

Bolivia: Pronostico Variación del Índice de Precios Al Productor – Ind. Manufacturera. 2015 – 2027 (%)

| Año | Variación IPP (%) | Límite Superior (%) | Límite Inferior (%) | Costo Envase (Bs/Unidad) | Costo Etiqueta (Bs/Botella) |
|------|-------------------|---------------------|---------------------|--------------------------|-----------------------------|
| 2015 | 7,26 | 8,92 | 5,59 | 1400,00 | 2,70 |
| 2016 | 2,51 | 4,31 | 0,71 | 1501,58 | 2,90 |
| 2017 | 5,58 | 7,52 | 3,64 | 1539,25 | 2,97 |
| 2018 | 13,94 | 16,03 | 11,85 | 1625,11 | 3,13 |
| 2019 | -1,98 | 0,26 | -4,22 | 1851,69 | 3,57 |
| 2020 | 2,25 | 4,64 | -0,14 | 1814,99 | 3,50 |
| 2021 | 0,91 | 3,46 | -1,64 | 1855,84 | 3,58 |
| 2022 | 0,12 | 2,83 | -2,59 | 1872,66 | 3,61 |
| 2023 | 3,07 | 5,95 | 0,20 | 1874,82 | 3,62 |
| 2024 | 6,04 | 9,08 | 3,01 | 1932,46 | 3,73 |
| 2025 | 6,74 | 9,94 | 3,54 | 2049,25 | 3,95 |
| 2026 | 2,33 | 5,69 | -1,04 | 2187,33 | 4,22 |
| 2027 | 2,14 | 5,52 | 3,38 | 2238,25 | 4,32 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Cuadro N° 8 – 22 y el programa “MINITAB”.

Para establecer la cantidad de materiales indirectos que necesitamos cada año, debemos recurrir al Cuadro N° 4 – 5, en el punto “4. Estudio de Mercado”, en el apartado “4.2.2.3. Pronostico de la Demanda del Proyecto”; para así cuantificar exactamente la cantidad requerida de estos materiales en base a nuestra demanda anual de aceite de castaña.

Cuadro N° 8 - 24

Proyecto: Costo de Materiales Indirectos. 2015 – 2027 (USD)

| Año | Envases | | Etiquetas | |
|------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | Cantidad (Turril) | Costo (USD/Año) | Cantidad (Etig) | Costo (USD/Año) |
| 2015 | 1.212,00 | 243.793,10 | 1.212,00 | 470,17 |
| 2016 | 1.223,00 | 263.855,73 | 1.223,00 | 508,86 |
| 2017 | 1.235,00 | 273.127,82 | 1.235,00 | 526,75 |
| 2018 | 1.246,00 | 290.932,52 | 1.246,00 | 561,08 |
| 2019 | 1.258,00 | 334.688,27 | 1.258,00 | 645,47 |
| 2020 | 1.270,00 | 331.183,92 | 1.270,00 | 638,71 |
| 2021 | 1.281,00 | 341.569,88 | 1.281,00 | 658,74 |
| 2022 | 1.293,00 | 347.894,92 | 1.293,00 | 670,94 |
| 2023 | 1.305,00 | 351.529,19 | 1.305,00 | 677,95 |
| 2024 | 1.318,00 | 365.945,69 | 1.318,00 | 705,75 |
| 2025 | 1.330,00 | 391.595,23 | 1.330,00 | 755,22 |
| 2026 | 1.342,00 | 421.752,52 | 1.342,00 | 813,38 |
| 2027 | 1.355,00 | 435.751,46 | 1.355,00 | 840,38 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Cuadro N° 4 – 5 y 8 – 23.



- b) Costo de la Mano de Obra Indirecta,** La mano de obra indirecta está conformada por el personal de control y supervisión, además del personal de limpieza y portería; debido a que trabajan en el área pero no interactúan directamente con la maquinaria.

Esta mano de obra, llamada indirecta, se detalla en el Cuadro N° 7 – 5 del punto “7.1. Sistema de Gestión de la Producción” en el acápite “7.1.2.3 Mano de Obra” y se estructura de la siguiente manera:

Cuadro N° 8 - 25

Proyecto: Estructura del Costo del Personal de Supervisión y Control. 2015.

| Descripción | Base de Calculo | Total |
|--|-----------------|------------------|
| Haber Básico (Bs/Trab-Mes) | | 6.070,23 |
| Comisión Mensual AFP | 10% del H.B. | 607,02 |
| Prima por Riesgo Común | 1,71% del H.B. | 103,80 |
| Comisión AFP | 0,50% del H.B. | 30,35 |
| Aporte Solidario | 0,50% del H.B. | 30,35 |
| Prima Anual | H.B. / 12 | 505,85 |
| Aguinaldos | 2 * (H.B. / 12) | 1.011,71 |
| Total Beneficios Sociales (Bs/Trab-Mes) | | 2.289,08 |
| Prima Riesgo Profesional | 1,71% del H.B. | 103,80 |
| Aporte Patronal Solidario | 3,00% del H.B. | 182,11 |
| Aporte Patronal para Vivienda | 2,00% del H.B. | 121,40 |
| Total Aportes Patronales (Bs/Trab-Mes) | | 407,31 |
| Líquido Pagable al Trabajador (Bs/Trab-Mes) | | 5.298,70 |
| Costo Mano de Obra Directa (Bs/Trab-Mes) | | 7.995,10 |
| Cantidad de Mano de Obra (Trab) | | 4,00 |
| Costo Total de Mano de Obra Directa (Bs/Mes) | | 31.980,40 |
| Costo Total de Mano de Obra Directa (USD/Año) | | 55.138,62 |

Fuente: Elaboración con base en datos de AFP Futuro de Bolivia y la Ley General del Trabajo.



Cuadro N° 8 - 26

Proyecto: Estructura del Costo del Personal de Limpieza y Portería. 2015.

| Descripción | Base de Calculo | Total |
|--|-----------------|------------------|
| Haber Básico | | 1.970,90 |
| Comisión Mensual AFP | 10% del H.B. | 197,09 |
| Prima por Riesgo Común | 1,71% del H.B. | 33,70 |
| Comisión AFP | 0,50% del H.B. | 9,85 |
| Aporte Solidario | 0,50% del H.B. | 9,85 |
| Prima Anual | H.B. / 12 | 164,24 |
| Aguinaldos | 2 * (H.B. / 12) | 328,48 |
| Total Beneficios Sociales | | 743,23 |
| Prima Riesgo Profesional | 1,71% del H.B. | 33,70 |
| Aporte Patronal Solidario | 3,00% del H.B. | 59,13 |
| Aporte Patronal para Vivienda | 2,00% del H.B. | 39,42 |
| Total Aportes Patronales | | 132,25 |
| Líquido Pagable al Trabajador (Bs/Trab-Mes) | | 1.720,40 |
| Costo Mano de Obra Directa (Bs/Trab-Mes) | | 2.595,87 |
| Cantidad de Mano de Obra (Trab) | | 6,00 |
| Costo Total de Mano de Obra Directa (Bs/Mes) | | 15.575,23 |
| Costo Total de Mano de Obra Directa (USD/Año) | | 26.853,85 |

Fuente: Elaboración con base en datos de AFP Futuro de Bolivia y la Ley General del Trabajo.

La mano de Obra indirecta también se ve afectada año tras año por el incremento salarial dictado por ley, como se explicó anteriormente, se utilizara la simulación de incremento salarial para los años de vida del proyecto mostrados en el Cuadro N° 8 – 19. De esta manera se tiene los costos de este tipo de mano de obra definida hasta el año 2027.

Cuadro N° 8 - 27

Proyecto: Costo de la Mano de Obra Indirecta. 2015 – 2027. (USD/Año)

| Año | Incremento Salarial (%) | Costo MOI (Bs/Año) | Costo MOI (USD/Año) |
|------|-------------------------|--------------------|---------------------|
| 2015 | 8,50 | 570.667,61 | 81.992,47 |
| 2016 | 10,73 | 631.922,85 | 90.793,51 |
| 2017 | 10,90 | 700.809,63 | 100.691,04 |
| 2018 | 14,23 | 800.559,50 | 115.022,92 |
| 2019 | 14,35 | 915.451,01 | 131.530,32 |
| 2020 | 8,67 | 994.778,50 | 142.927,95 |
| 2021 | 12,01 | 1.114.298,48 | 160.100,36 |
| 2022 | 11,90 | 1.246.916,15 | 179.154,62 |
| 2023 | 10,69 | 1.380.180,59 | 198.301,81 |
| 2024 | 11,47 | 1.538.485,48 | 221.046,76 |
| 2025 | 11,45 | 1.714.642,01 | 246.356,61 |
| 2026 | 11,60 | 1.913.621,94 | 274.945,68 |
| 2027 | 11,74 | 2.138.281,15 | 307.224,30 |

Fuente: Elaboración con base en datos de los Cuadros N° 8 – 19, 8 – 25 y 8 – 26.



- c) **Depreciación de Activos Fijos**, Según ley nacional, para compensar los desgastes y agotamiento que sufran los bienes de una empresa se podrá utilizar la depreciación admitidas en el Decreto Supremo N° 24051. Para poder deducir este costo de impuestos, el fisco exige que el método de depreciación utilizado sea de la línea recta y se calculara en base al costo de adquisición, transporte, introducción al país, instalación y montaje. **(DECRETO SUPREMO N° 24051, del 29 de Junio de 1995)**

Cuadro N° 8 - 28
Proyecto: Depreciación de Activos Fijos. (USD)

| Ítem | Monto (USD) | Vida Útil (Años) | Depreciación Anual (%) | Monto Anual (USD) | Valor Residual (USD) |
|--------------------------------|-------------|------------------|------------------------|-------------------|----------------------|
| Terreno | 18.700,00 | **** | **** | **** | 18.700,00 |
| Construcciones | 276.082,20 | 40 | 2,5 | 6.902,06 | 207.061,65 |
| Maquinaria y Equipo | 284.286,45 | 8 | 12,5 | 35.535,81 | 213.214,84 |
| Vehículos | 188.000,00 | 5 | 20 | 37.600,00 | 0,00 |
| Equipos de Computación | 11.630,75 | 4 | 25 | 2.907,69 | 5.815,38 |
| Muebles y Enseres | 14.177,88 | 10 | 10 | 1.417,79 | 0,00 |
| Equipo de Seguridad Industrial | 3.994,83 | 4 | 12,5 | 998,71 | 1.997,41 |
| Equipo de Control de Calidad | 17.053,05 | 4 | 12,5 | 4.263,26 | 8.526,53 |
| Totales | | | | 47.187,44 | 229.554,15 |

Fuente: Elaboración con base en datos del punto “8.1.1. Inversión en Activos Fijos” y el DS N° 24051.

El proyecto será evaluado hasta el año 2027; debido a que los ítems de la maquinaria y equipo, vehículos y los equipos de computación se deprecian antes de los 10 años, es que se adquirirá nuevamente al finalizar el año de vida útil según cada ítem. Con este análisis, los vehículos y los muebles y enseres al finalizar la evaluación del proyecto, quedarían totalmente depreciados sin ningún valor residual.

- d) **Costo de Mantenimiento**, Lo que se gasta en mantenimiento de la maquinaria básicamente es en reparaciones, ya sean correctivas o de previsión, y en la mano de obra. Dentro de las reparaciones se encuentran lo que se llega a gastar en lubricantes, grasa o cualquier tipo de repuestos o partes de una maquinaria.



El costo de mantenimiento de la maquinaria es muy difícil de prever, debido a que influye muchos factores sobre el uso de la maquina en sí y del tipo de mantenimiento que se realice, por tal razón, como regla general, se asocia el valor de las reparaciones de una maquinaria al valor de adquisición de estas. En este sentido, se introduce un “factor de reparación¹⁶⁷” que tiene un valor de 1% cuando la maquinaria no precisa muchas reparaciones (Maquinaria Nueva) y de 1,5% cuanto la maquinaria es propensa a reparaciones (Maquinaria con Recorrido) (FAO, 2003).

Cuadro N° 8 - 29

Proyecto: Costo de Mantenimiento de la Maquinaria. (USD)

| Año | Reparaciones (USD/Año) | Intervalo de Tiempo | Tiempo Requerido (Hr) | Mano de Obra (USD/Año) | Costo Total (USD/Año) |
|------|------------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| 2018 | 2.842,86 | Semestral | 91,00 | 2.373,06 | 5.215,92 |
| 2019 | 2.842,86 | Semestral | 91,00 | 2.373,06 | 5.215,92 |
| 2020 | 2.842,86 | Cuatrimstral | 136,00 | 3.546,55 | 6.389,42 |
| 2021 | 2.842,86 | Cuatrimstral | 136,00 | 3.546,55 | 6.389,42 |
| 2022 | 4.264,30 | Trimestral | 182,00 | 4.746,12 | 9.010,42 |
| 2023 | 4.264,30 | Trimestral | 182,00 | 4.746,12 | 9.010,42 |
| 2024 | 4.264,30 | Bimestral | 272,00 | 7.093,10 | 11.357,40 |
| 2025 | 4.264,30 | Bimestral | 272,00 | 7.093,10 | 11.357,40 |
| 2026 | 2.842,86 | Trimestral | 182,00 | 4.746,12 | 7.588,99 |
| 2027 | 2.842,86 | Trimestral | 182,00 | 4.746,12 | 7.588,99 |

Fuente: Elaboración con base en datos de la Organización para la Agricultura y Alimentación.

El mantenimiento de la maquinaria se efectuara en días domingos para que no afecte la producción normal prevista, por lo que para cumplir con la ley del trabajo, se deberá pagar el doble al personal que se encargara de este tipo de trabajo. Tomando en cuenta que una cuadrilla compuesta de un mecánico especializado y su respectivo ayudante cobran aproximadamente 30,25 Bs/Hr (PRESUPUESTO & CONSTRUCCION, 2014), además, que para la reparación de una maquina se precisara una jornada laboral entera con una cuadrilla de trabajo. De tal manera, para cumplir con los tiempos requeridos del

¹⁶⁷ El factor de reparación se calculó con observaciones que se realizó en el país de Suiza, para prever el costo de mantenimiento de la maquinaria agrícola. FAO. 2003.



Cuadro N° 8 – 29, se deberá contratar tres cuadrillas de trabajo por día de mantenimiento.

- e) **Seguro**, al adquirir un seguro inmediatamente se transfiere el asumir un riesgo a un tercero, que en nuestro caso será la empresa “Latina de Seguros Patrimoniales S. A.”. Este seguro cubrirá toda situación accidental que dañe a la maquinaria y las edificaciones hasta el 100 %; llamado por la empresa “Póliza de Todo Riesgo” precisa de una cuota anual de 2.000 Dólares Americanos.

8.3.2. COSTOS DE OPERACIÓN

“El costo de operación o costo operativo, es aquel incurrido en la conducción de las actividades principales y ordinarias de una empresa, por lo tanto, incluye lo que cuesta administrar y lo que cuesta comercializar”. (FUNES J., 2006)

Costo del Personal Administrativo

El personal administrativo está compuesto además del directorio por las áreas de contabilidad, recursos humanos y la gerencia. Todos se centraran con una sola recepcionista que también colaborara con la tarea de secretariado.

Este tipo de personal se detalla en el Cuadro N° 7 – 4 del punto “7.1. Sistema de Gestión de la Producción” en el acápite “7.1.2.3 Mano de Obra” y se estructura de la siguiente manera:



Cuadro N° 8 - 30

Proyecto: Estructura del Costo del Personal del Directorio. 2014.

| Descripción | Base de Calculo | Total |
|--|-----------------|------------------|
| Haber Básico | | 18.063,24 |
| Comisión Mensual AFP | 10% del H.B. | 1.806,32 |
| Prima por Riesgo Común | 1,71% del H.B. | 308,88 |
| Comisión AFP | 0,50% del H.B. | 90,32 |
| Aporte Solidario | 0,50% del H.B. | 90,32 |
| Prima Anual | H.B. / 12 | 1.505,27 |
| Aguinaldos | 2 * (H.B. / 12) | 3.010,54 |
| Total Beneficios Sociales | | 6.811,65 |
| Prima Riesgo Profesional | 1,71% del H.B. | 308,88 |
| Aporte Patronal Solidario | 3,00% del H.B. | 541,90 |
| Aporte Patronal para Vivienda | 2,00% del H.B. | 361,26 |
| Total Aportes Patronales | | 1.212,04 |
| Liquido Pagable al Trabajador (Bs/Trab-Mes) | | 15.767,40 |
| Costo Mano de Obra Directa (Bs/Trab-Mes) | | 23.791,09 |
| Cantidad de Mano de Obra (Trab) | | 2,00 |
| Costo Total de Mano de Obra Directa (Bs/Mes) | | 47.582,19 |
| Costo Total de Mano de Obra Directa (USD/Año) | | 82.038,25 |

Fuente: Elaboración con base en datos de AFP Futuro de Bolivia y la Ley General del Trabajo.

Cuadro N° 8 - 31

Proyecto: Estructura del Costo del Personal de Contabilidad y RRHH. 2014.

| Descripción | Base de Calculo | Total |
|--|-----------------|------------------|
| Haber Básico | | 6.070,23 |
| Comisión Mensual AFP | 10% del H.B. | 607,02 |
| Prima por Riesgo Común | 1,71% del H.B. | 103,80 |
| Comisión AFP | 0,50% del H.B. | 30,35 |
| Aporte Solidario | 0,50% del H.B. | 30,35 |
| Prima Anual | H.B. / 12 | 505,85 |
| Aguinaldos | 2 * (H.B. / 12) | 1.011,71 |
| Total Beneficios Sociales | | 2.289,08 |
| Prima Riesgo Profesional | 1,71% del H.B. | 103,80 |
| Aporte Patronal Solidario | 3,00% del H.B. | 182,11 |
| Aporte Patronal para Vivienda | 2,00% del H.B. | 121,40 |
| Total Aportes Patronales | | 407,31 |
| Liquido Pagable al Trabajador (Bs/Trab-Mes) | | 5.298,70 |
| Costo Mano de Obra Directa (Bs/Trab-Mes) | | 7.995,10 |
| Cantidad de Mano de Obra (Trab) | | 2,00 |
| Costo Total de Mano de Obra Directa (Bs/Mes) | | 15.990,20 |
| Costo Total de Mano de Obra Directa (USD/Año) | | 27.569,31 |

Fuente: Elaboración con base en datos de AFP Futuro de Bolivia y la Ley General del Trabajo.



Cuadro N° 8 - 32

Proyecto: Estructura del Costo del Personal de Gerencia. 2014.

| Descripción | Base de Calculo | Total |
|--|-----------------|------------------|
| Haber Básico | | 8.106,66 |
| Comisión Mensual AFP | 10% del H.B. | 810,67 |
| Prima por Riesgo Común | 1,71% del H.B. | 138,62 |
| Comisión AFP | 0,50% del H.B. | 40,53 |
| Aporte Solidario | 0,50% del H.B. | 40,53 |
| Prima Anual | H.B. / 12 | 675,56 |
| Aguinaldos | 2 * (H.B. / 12) | 1.351,11 |
| Total Beneficios Sociales | | 3.057,02 |
| Prima Riesgo Profesional | 1,71% del H.B. | 138,62 |
| Aporte Patronal Solidario | 3,00% del H.B. | 243,20 |
| Aporte Patronal para Vivienda | 2,00% del H.B. | 162,13 |
| Total Aportes Patronales | | 543,96 |
| Liquido Pagable al Trabajador (Bs/Trab-Mes) | | 7.076,30 |
| Costo Mano de Obra Directa (Bs/Trab-Mes) | | 10.677,28 |
| Cantidad de Mano de Obra (Trab) | | 1,00 |
| Costo Total de Mano de Obra Directa (Bs/Mes) | | 10.677,28 |
| Costo Total de Mano de Obra Directa (USD/Año) | | 18.409,11 |

Fuente: Elaboración con base en datos de AFP Futuro de Bolivia y la Ley General del Trabajo.

Cuadro N° 8 - 33

Proyecto: Estructura del Costo del Personal de Recepción. 2014.

| Descripción | Base de Calculo | Total |
|--|-----------------|-----------------|
| Haber Básico | | 2.486,31 |
| Comisión Mensual AFP | 10% del H.B. | 248,63 |
| Prima por Riesgo Común | 1,71% del H.B. | 42,52 |
| Comisión AFP | 0,50% del H.B. | 12,43 |
| Aporte Solidario | 0,50% del H.B. | 12,43 |
| Prima Anual | H.B. / 12 | 207,19 |
| Aguinaldos | 2 * (H.B. / 12) | 414,39 |
| Total Beneficios Sociales | | 937,59 |
| Prima Riesgo Profesional | 1,71% del H.B. | 42,52 |
| Aporte Patronal Solidario | 3,00% del H.B. | 74,59 |
| Aporte Patronal para Vivienda | 2,00% del H.B. | 49,73 |
| Total Aportes Patronales | | 166,83 |
| Liquido Pagable al Trabajador (Bs/Trab-Mes) | | 2.170,30 |
| Costo Mano de Obra Directa (Bs/Trab-Mes) | | 3.274,72 |
| Cantidad de Mano de Obra (Trab) | | 1,00 |
| Costo Total de Mano de Obra Directa (Bs/Mes) | | 3.274,72 |
| Costo Total de Mano de Obra Directa (USD/Año) | | 5.646,07 |

Fuente: Elaboración con base en datos de AFP Futuro de Bolivia y la Ley General del Trabajo.



El salario del personal administrativo se verá afectado año tras año por el incremento salarial decreto en el futuro. Como se realizó anteriormente, se utilizara los datos de simulación del incremento salarial mostrados en el Cuadro N° 8 – 19, para establecer el costo de este personal hasta el año 2027.

Cuadro N° 8 - 34

Proyecto: Costo del Personal Administrativo. 2015 – 2027. (USD/Año)

| Año | Incremento Salarial (%) | Costo PA (Bs/Año) | Costo PA (USD/Año) |
|------|-------------------------|-------------------|--------------------|
| 2015 | 8,50 | 930.292,65 | 133.662,74 |
| 2016 | 10,73 | 1.030.149,90 | 148.010,04 |
| 2017 | 10,90 | 1.142.447,96 | 164.144,82 |
| 2018 | 14,23 | 1.305.058,51 | 187.508,41 |
| 2019 | 14,35 | 1.492.352,69 | 214.418,49 |
| 2020 | 8,67 | 1.621.671,03 | 232.998,71 |
| 2021 | 12,01 | 1.816.510,47 | 260.992,88 |
| 2022 | 11,90 | 2.032.701,54 | 292.054,82 |
| 2023 | 10,69 | 2.249.946,96 | 323.268,24 |
| 2024 | 11,47 | 2.508.012,91 | 360.346,68 |
| 2025 | 11,45 | 2.795.180,31 | 401.606,37 |
| 2026 | 11,60 | 3.119.554,00 | 448.211,78 |
| 2027 | 11,74 | 3.485.789,64 | 500.831,85 |

Fuente: Elaboración con base en datos de los Cuadros N° 8 – 19, 8 – 30, 8 – 31, 8 – 32 y 8 – 33.

Costos de Servicios Básicos

Los servicios básicos que se tendrán que adquirir por la empresa son: Agua Potable, Telefonía, Internet y la Energía Eléctrica.

En cuanto a la tarifa de Agua Potable, en la ciudad de Cobija este servicio es subvencionado por la alcaldía municipal, es decir que se tiene una tarifa única de 100 Bs. mensuales sin el control de la cantidad de agua que se consume. Esto significa que sería un costo anual de 1200 Bs. o 172,41 Dólares Americanos. A esto se debe adicionar el costo de instalación que es de un solo pago al inicio del trámite y asciende a un monto de 1.815,29 Bs (260,81 USD), que comprende la instalación de agua potable y de alcantarillado (**AUTORIDAD DE FISCALIZACION Y CONTROL SOCIAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO, 2014**)

El servicio de Telefonía será proporcionado por la empresa “COTECO Ltda.”, que tiene una tarifa mensual de 100 Bs por teléfono fijo, entonces para la empresa será de 900 Bs



(Se tendrá 9 teléfonos fijos) por mes, ascendiendo a un total de 10.800 Bs anuales (1.551,72 USD); a este monto se debe incluir en el primer periodo un costo de instalación de 900 Bs (120,31 USD). (**COTECO LTDA - Tarifas, 2014**)

El servicio de internet será proporcionado por la empresa “ENTEL S.A.”, con el producto “Internet ADSL”. La cuota para este servicio de igual forma es fija de 450 Bs - el de mayor capacidad - con un adicional de 45 Bs para hasta 8 computadoras, teniendo un total de 5.940 Bs (853,45 USD) por año; en el primer periodo se debe incluir el costo de instalación que es de 250 Bs (35,91 USD). (**ENTEL SA – Tarifas, 2014**)

El servicio de energía eléctrica será proporcionado por la empresa “ENDE – Cobija”, la tarifa es de 1,41 Bs/ Kw – Hr o 0.20 USD/Kw – Hr (**AUTORIDAD DE FISCALIZACION Y CONTROL SOCIAL DE ELECTRICIDAD - AE, 2014**). Por lo tanto, como la tarifa varía según el consumo, se debe calcular el consumo anual aproximado por el proyecto hasta el 2027, para esto se debe tomar en cuenta los días laborales y los días domingos además de los feriados ya que estos últimos no se trabajan.

Cuadro N° 8 - 35

Proyecto: Costo de la Energía Eléctrica. 2018 – 2027. (USD/Año)

| Año | Total Días (Días) | Domingos (Días) | Feridos (Días) | Laborales (Días) | Consumo (Kw - Hr) | Costo Energía (USD/Año) |
|-------------|--------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| 2018 | 365 | 52 | 13 | 300 | 1.918.340,40 | 383.668,08 |
| 2019 | 365 | 52 | 13 | 300 | 1.918.340,40 | 383.668,08 |
| 2020 | 366 | 52 | 11 | 303 | 1.929.742,98 | 385.948,60 |
| 2021 | 365 | 52 | 13 | 300 | 1.918.340,40 | 383.668,08 |
| 2022 | 365 | 52 | 11 | 302 | 1.923.984,68 | 384.796,94 |
| 2023 | 365 | 53 | 9 | 303 | 1.926.806,82 | 385.361,36 |
| 2024 | 366 | 52 | 13 | 301 | 1.924.098,70 | 384.819,74 |
| 2025 | 365 | 52 | 11 | 302 | 1.923.984,68 | 384.796,94 |
| 2026 | 365 | 52 | 12 | 301 | 1.921.162,54 | 384.232,51 |
| 2027 | 365 | 52 | 13 | 300 | 1.918.340,40 | 383.668,08 |

Fuente: Elaboración con base en datos de la AE y los Cuadros N° 7 – 7 y 7 – 8.

Según los Cuadros N° 7 – 7 y 7 – 8 en el punto “7.3. Balance de Energía”, el proyecto consume diariamente aproximadamente 5.758,30 Kw – Hr, de los cuales 2.936,16 Kw –



Hr son consumidos por aparatos que trabajaran las 24 horas del día, y los restantes solo en días laborales.

Costo del Material de Oficina

Para prever el material de oficina, se estima que se podría gastar hasta 5.000 Bs/Mes¹⁶⁸ en todo lo referente a la papelería, hojas, lápices, marcadores, etc. Haciendo un total de 60.000 Bs por año (8.620,69 USD); por su parte, la impresión de facturas, conforme a lo que se exige por impuestos internos, costaría 10.000 Bs por cada 5.000 juegos teniendo como proveedor a la empresa “INDUSTRIAS LARA BISCH”. En total se tendría un costo de material de oficina de 70.000 Bs/Año (10.057,47 USD) que se incrementaría año tras año según la inflación general del país.

Costo de Combustible¹⁶⁹

Para establecer una referencia del costo de combustible se debe tomar en cuenta el recorrido total de los camiones que se encargaran del abastecimiento del material directo de fabricación y de distribuir el producto terminado.

Al mismo tiempo que la distancia a recorrer, el consumo de combustible¹⁷⁰ de los camiones es el factor más relevante para determinar su costo, que según experiencia de algunos choferes de transporte pesado puede ser fácilmente de 50 litros por cada 100 Km recorridos¹⁷¹.

Tomando en cuenta que el lugar de abastecimiento se encuentra en la ciudad de Riberalta (A 439 Km de Cobija) y que el producto terminado se debe llevar hasta el puerto de Arica – Chile (A 1.674 Km de Cobija); además, se pretende adquirir (Ver

¹⁶⁸ Este precio referencial se consigue con el área de contabilidad de la empresa “INDUSTRIAS LARA BISCH”, que es el promedio que dicha empresa gasta mensualmente. ILB. 2014.

¹⁶⁹ El costo de los combustibles en Bolivia se encuentran subvencionados por el gobierno nacional, por lo que en las estaciones de servicio está a 3,72 Bs y 3,74 Bs por litro (0,53 y 0,54 USD/Litro) de diésel y gasolina respectivamente. ANH. 2014.

¹⁷⁰ El consumo de combustible de un camión pueda estar afectado por una serie de factores como: La cantidad de carga, forma de manejo, el estado de la carretera, situaciones meteorológicas, etc. VOLVO. 2011.

¹⁷¹ Este dato es un valor estimado por el personal de la empresa de transporte de carga internacional “TRANS CHAVEZ SRL”. 2014.



punto 8.1.1. Inversiones en Activos Fijos, Cuadro N° 8 – 4) un camión destinado al aprovisionamiento de material directo de 29.500 Kg de capacidad de carga y dos camiones de 8.000 Kg de capacidad de carga para distribución, que se dedicaran a llevar el producto terminado hasta el puerto de Arica- Chile.

Cuadro N° 8 - 36
Proyecto: Costo del Combustible. 2018 – 2027. (USD/Año)

| Año | Viajes Aprovisionamiento (Viajes/Año) | Viajes Distribución (Viajes/Año) | Consumo Combustible (Lt/Año) | Costo Combustible (USD/Año) |
|------|---|--|------------------------------------|-----------------------------------|
| 2018 | 39 | 15 | 42.231,00 | 22.382,43 |
| 2019 | 39 | 15 | 42.231,00 | 22.382,43 |
| 2020 | 40 | 15 | 42.670,00 | 22.615,10 |
| 2021 | 40 | 15 | 42.670,00 | 22.615,10 |
| 2022 | 40 | 15 | 42.670,00 | 22.615,10 |
| 2023 | 41 | 15 | 43.109,00 | 22.847,77 |
| 2024 | 41 | 16 | 44.783,00 | 23.734,99 |
| 2025 | 41 | 16 | 44.783,00 | 23.734,99 |
| 2026 | 42 | 16 | 45.222,00 | 23.967,66 |
| 2027 | 42 | 16 | 45.222,00 | 23.967,66 |

Fuente: Elaboración con base en datos de la ANH y los Cuadros N° 4 – 9 y 8 – 4.

Un viaje se toma como recorrido de ida al lugar de destino y vuelta a la ciudad de Cobija, para determinar este número, tanto para el abastecimiento del material directo como para la distribución del producto terminado, se calculó tomando en cuenta la cantidad de castaña necesaria para producir los litros de aceite precisos para cubrir nuestra demanda (Cantidades que se encuentran en el Cuadro N° 8 – 16 del punto 8.3.1. Costo de Producción).

Adicionalmente se comprara 100 litros de gasolina de manera mensual para los vehículos que servirá de transporte urbano, esto representara un costo de 4.488 Bs/Año (644,83 USD).

Costo de Mantenimiento de los Camiones

El mantenimiento que se debe realizar a los tres camiones es muy importante para no tener inconvenientes de inactividad por causa del no aprovisionamiento del material y la



no distribución de nuestro producto terminado, que implicarían grandes pérdidas monetarias y de imagen.

De la misma manera que una maquinaria, el costo de mantenimiento de un camión es muy difícil de prever, debido a que este depende de muchos factores incontrolables o de mal manejo del encargado. Pero con un mantenimiento preventivo, el camión no debería tener fallas graves que deriven en su inactividad, por tal motivo la empresa boliviana “WIDMAN INTERNATIONAL SRL¹⁷²” nos muestra el detalle de cuanto se gasta aproximadamente en un mantenimiento de un camión de carga según revisiones periódicas planeadas anticipadamente.

Este detalle mostrado en el Cuadro N° 8 – 37, se basa en el total de kilómetros recorridos por los camiones, que en nuestro caso sería de 871.182 Km hasta el año 2027, ya que se establece que cada 15.000 Km recorridos todo camión de carga debe ser revisado, de esa manera se puede calcular el número de revisiones que se tendrán a lo largo del proyecto.

Cuadro N° 8 - 37

Proyecto: Detalle del Costo de Mantenimiento de Camiones.

| Descripción | Base de Calculo |
|---|------------------------|
| Kilómetros Recorridos Entre Cambios (Km) | 15.000,00 |
| Precio del Aceite (USD/Lt) | 4,6 |
| Costo de Aceite por Cambio (38 Litros) (USD/Cambio) | 174,8 |
| Numero de Revisiones | 59 |
| Costo de Filtros (USD) | 1.070,00 |
| Costo de Aceite (USD) | 10.313,20 |
| Costo Total de Aceite y Filtros (USD) | 11.383,20 |
| Reparaciones (USD) | 2.000,00 |
| Total Gasto (USD) | 13.383,20 |
| Costo por 1000 Km (USD/Miles Km) | 13,38 |

Fuente: Elaboración con base en datos de la Empresa “WIDMAN INTERNATIONAL SRL”.

Teniendo los costos básicos de cada una de las revisiones en el mantenimiento preventivo de los camiones, se obtiene un costo por cada 1.000 Km recorridos, de esa manera se puede tener un costo anual del mantenimiento.

¹⁷² La empresa boliviana “WIDMAN INTERNATIONAL SRL”, es una empresa ubicada en la ciudad de Santa Cruz y se dedica a la venta de lubricantes. Cada mes publica estudios sobre recomendaciones técnicas para el mejor rendimiento de los vehículos. WIDMAN INT. SRL. 2014.



Cuadro N° 8 - 38

Proyecto: Costo de Mantenimiento de los Camiones. 2018 – 2027. (USD/Año)

| Año | Recorrido Aprovisionamiento (Km) | Recorrido Distribución (Km) | Total Recorrido (Miles Km) | Costo Total (USD/Año) |
|------------|---|--|---|--------------------------------------|
| 2018 | 34.242,00 | 50.220,00 | 84,46 | 1.130,37 |
| 2019 | 34.242,00 | 50.220,00 | 84,46 | 1.130,37 |
| 2020 | 35.120,00 | 50.220,00 | 85,34 | 1.142,12 |
| 2021 | 35.120,00 | 50.220,00 | 85,34 | 1.142,12 |
| 2022 | 35.120,00 | 50.220,00 | 85,34 | 1.142,12 |
| 2023 | 35.998,00 | 50.220,00 | 86,22 | 1.153,87 |
| 2024 | 35.998,00 | 53.568,00 | 89,57 | 1.198,68 |
| 2025 | 35.998,00 | 53.568,00 | 89,57 | 1.198,68 |
| 2026 | 36.876,00 | 53.568,00 | 90,44 | 1.210,43 |
| 2027 | 36.876,00 | 53.568,00 | 90,44 | 1.210,43 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Cuadro N° 8 - 37.

Costo del Seguro de Vehículos

El seguro de los vehículos será contratado a la empresa “Latina de Seguros Patrimoniales S. A.”, este tiene primas diferentes para cada vehículo según el costo de adquisición, cubriendo perdida por robo total al 100%, accidentes hasta 5.000 USD por persona y gastos médicos o sepelio hasta 1.000 USD por persona, además de una cobertura de 20.000 USD por responsabilidad civil.

Según el Cuadro N° 8 – 4, inversión en vehículos, en el punto “8.1.1. Inversión en Activos Fijos”, se tendrán dos camionetas de 31.000 USD, dos camiones de 36.0000 USD y un camión de 54.000 USD; que a su vez la prima de seguro se cotiza en 700 USD, 795 USD y 1.200 USD respectivamente. Esto hace un total de 4.190 Dólares Americanos de prima anual que se gastara en asegurar los vehículos del proyecto.

Costo de los Choferes

El proyecto precisara de dos choferes de tiempo completo como se detalla en el Cuadro N° 7 – 5 del punto “7.1. Sistema de Gestión de la Producción” en el acápite “7.1.2.3 Mano de Obra”, estos estarán encargados, además del manejo, de la limpieza y del cuidado de las movilidades.



Cuadro N° 8 - 39

Proyecto: Estructura del Costo de los Choferes. 2014.

| Descripción | Base de Calculo | Total |
|--|-----------------|------------------|
| Haber Básico | | 4.609,69 |
| Comisión Mensual AFP | 10% del H.B. | 460,97 |
| Prima por Riesgo Común | 1,71% del H.B. | 78,83 |
| Comisión AFP | 0,50% del H.B. | 23,05 |
| Aporte Solidario | 0,50% del H.B. | 23,05 |
| Prima Anual | H.B. / 12 | 384,14 |
| Aguinaldos | 2 * (H.B. / 12) | 768,28 |
| Total Beneficios Sociales | | 1.738,31 |
| Prima Riesgo Profesional | 1,71% del H.B. | 78,83 |
| Aporte Patronal Solidario | 3,00% del H.B. | 138,29 |
| Aporte Patronal para Vivienda | 2,00% del H.B. | 92,19 |
| Total Aportes Patronales | | 309,31 |
| Liquido Pagable al Trabajador (Bs/Trab-Mes) | | 4.023,80 |
| Costo Mano de Obra Directa (Bs/Trab-Mes) | | 6.071,42 |
| Cantidad de Mano de Obra (Trab) | | 2,00 |
| Costo Total de Mano de Obra Directa (Bs/Mes) | | 12.142,85 |
| Costo Total de Mano de Obra Directa (USD/Año) | | 20.935,94 |

Fuente: Elaboración con base en datos de AFP Futuro de Bolivia y la Ley General del Trabajo.

El haber básico de los choferes se verá afectado año tras año por el incremento salarial decretado por el gobierno nacional. Por tal razón, se utilizará la simulación de incremento salarial para los años de vida del proyecto mostrados en el Cuadro N° 8 – 18, de esa forma podemos estimar el costo de los choferes hasta el año 2027.

Cuadro N° 8 - 40

Proyecto: Costo de los Choferes. 2015 – 2027. (USD/Año)

| Año | Incremento Salarial (%) | Costo Chofer (Bs/Año) | Costo Chofer (USD/Año) |
|------|-------------------------|-----------------------|------------------------|
| 2015 | 8,50 | 145.714,14 | 20.935,94 |
| 2016 | 10,73 | 161.355,04 | 23.183,20 |
| 2017 | 10,90 | 178.944,58 | 25.710,43 |
| 2018 | 14,23 | 204.414,69 | 29.369,93 |
| 2019 | 14,35 | 233.751,06 | 33.584,92 |
| 2020 | 8,67 | 254.006,53 | 36.495,19 |
| 2021 | 12,01 | 284.524,74 | 40.879,99 |
| 2022 | 11,90 | 318.387,30 | 45.745,30 |
| 2023 | 10,69 | 352.415,01 | 50.634,34 |
| 2024 | 11,47 | 392.836,55 | 56.442,03 |
| 2025 | 11,45 | 437.816,32 | 62.904,64 |
| 2026 | 11,60 | 488.623,82 | 70.204,57 |
| 2027 | 11,74 | 545.988,25 | 78.446,59 |

Fuente: Elaboración con base en datos de los Cuadros N° 8 – 19 y 8 – 20.



Amortización de Activos Intangibles

Según ley nacional vigente, en Bolivia se admite la amortización de activos intangibles, siempre y cuando al adquirir estos tengan un costo cierto. Se amortizaran en un periodo de cinco años a partir del año en que la empresa inicie actividades para generar utilidades monetarias. **(DECRETO SUPREMO N° 24051, del 29 de Junio de 1995)**

Cuadro N° 8 - 41

Proyecto: Amortización de Activos Intangibles. (USD)

| Ítem | Monto Inversión (USD) | Años Amortizables (Años) | Amortización Anual (%) | Monto Anual (USD) |
|--------------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------|-------------------|
| Constitución de la Sociedad | 2.017,46 | 5 | 20 | 403,49 |
| Software Institucional | 4.347,84 | 5 | 20 | 869,57 |
| Capacitación del Personal | 196.370,08 | 5 | 20 | 39.274,02 |
| Servicios Básicos | 417,03 | 5 | 20 | 83,41 |
| Interés | 139.724,62 | 5 | 20 | 27.944,92 |
| Monto Total Amortizable | | | | 68.575,41 |

Fuente: Elaboración con base en el punto “8.1.2. Inversión en Activos Intangibles” y el DS N° 24051.

8.3.3. COSTOS FIJOS Y COSTOS VARIABLES

“Los costos fijos, son aquellos que están en función del tiempo, o sea, no sufren alteración alguna, son constantes, aun cuando se presentan grandes fluctuaciones en el volumen de producción”. **(FUNES J., 2006)**

“Los costos variables, son aquellos que están en función del volumen de la producción y de las ventas, o sea, varían en forma proporcional a las fluctuaciones de la producción de un periodo”. **(FUNES J., 2006)**

Con los conceptos expuestos de cada costo, se puede identificar dos tipos de costos variables que son los que se incurrirán al adquirir el material directo e indirecto de fabricación, debido a que son estos que fluctúan según la producción anual del proyecto. Todos los demás costos son costos fijos que independiente de la producción alcanzada deben ser incurridos, en el periodo de un año.



Cuadro N° 8 - 42

Proyecto: Costos Fijos y Costos Variables. (USD)

| Año | Cantidad Producida (Litros) | Costo Variable (USD) | Costo Fijo (USD) | Costo Unitario | |
|------|-----------------------------------|----------------------------|------------------------|-------------------------|---------------------|
| | | | | Variable (USD/Litro) | Fijo (USD/Litro) |
| 2018 | 249.346 | 8.011.124,97 | 1.240.205,22 | 32,13 | 4,97 |
| 2019 | 251.670 | 7.910.165,33 | 1.340.967,67 | 31,43 | 5,33 |
| 2020 | 254.015 | 8.967.453,68 | 1.413.304,08 | 35,30 | 5,56 |
| 2021 | 256.382 | 8.314.555,55 | 1.515.347,89 | 32,43 | 5,91 |
| 2022 | 258.771 | 8.184.044,29 | 1.634.783,84 | 31,63 | 6,32 |
| 2023 | 261.183 | 9.148.651,75 | 1.682.967,30 | 35,03 | 6,44 |
| 2024 | 263.617 | 8.599.802,58 | 1.823.537,07 | 32,62 | 6,92 |
| 2025 | 266.074 | 8.497.203,87 | 1.976.825,94 | 31,94 | 7,43 |
| 2026 | 268.553 | 9.394.187,52 | 2.145.896,30 | 34,98 | 7,99 |
| 2027 | 271.056 | 9.467.258,61 | 2.340.767,99 | 34,93 | 8,64 |

Fuente: Elaboración con base en el punto “8.3. Estructura de Costos” y el Cuadro N° 4 - 5.

Los costos unitarios, tanto fijo como variable, se obtiene de dividir cada costo entre la producción total de litros por año. Con la separación anual de los costos fijos y variables, podemos ver que este último representa cerca del 80 % del costo total incurrido por envase, es decir, estos costos son determinantes para la producción del proyecto.

8.3.4. COSTO TOTAL Y COSTO UNITARIO

“El costo total económicamente hablando, representa, en términos generales toda la inversión requerida para producir, administrar, financiar y vender un determinado artículo o servicio.” (FUNES J., 2006)

El costo total, puede ser obtenido sumando los costos de producción y de operación o sumando los costos fijos y costos variables, por cualquier método el costo total tendrá un solo resultado.



Cuadro N° 8 - 43

Proyecto: Costos Total y Costo Unitario de Producción. (USD)

| Año | Cantidad Producida (Litros) | Costo Total (USD) | Costo Unitario (USD/Litro) |
|------|--------------------------------|----------------------|-------------------------------|
| 2018 | 247.044 | 9.251.330,19 | 37,45 |
| 2019 | 249.346 | 9.251.133,00 | 37,10 |
| 2020 | 251.670 | 10.380.757,76 | 41,25 |
| 2021 | 254.015 | 9.829.903,44 | 38,70 |
| 2022 | 256.382 | 9.818.828,13 | 38,30 |
| 2023 | 258.771 | 10.831.619,05 | 41,86 |
| 2024 | 261.183 | 10.423.339,66 | 39,91 |
| 2025 | 263.617 | 10.474.029,81 | 39,73 |
| 2026 | 266.074 | 11.540.083,82 | 43,37 |
| 2027 | 268.553 | 11.808.026,60 | 43,97 |

Fuente: Elaboración con base en el punto “8.3. Estructura de Costos”.

Si se divide el costo total sobre la cantidad litros a producir, se obtiene el costo unitario, que es la base con el cual se obtuvo el precio de venta final de nuestro producto en el punto “4.2.6.2. Precio”.

8.4. INGRESOS POR VENTAS

“Sera ingreso todo aumento de recursos obtenido como consecuencia de la venta de productos comerciales o por la prestación de servicios, habituales o no, además de los beneficios producidos en un ejercicio económico”. (MARTÍNEZ R. 2009)

Los ingresos del proyecto serán generados por la venta de aceite de castaña envasados en turriles de 200 litros. Se obtiene de la multiplicación de la cantidad demandada del producto por el precio unitario de venta, este precio de venta es inicialmente de 50,37 Dólares Americanos.

Si se decidiera mantener el precio de venta unitario a lo largo de la vida del proyecto, los ingresos serian de la siguiente manera:



Cuadro N° 8 - 44

Proyecto: Ingreso por Ventas – Manteniendo el Precio de Mercado. 2018 – 2027. (USD)

| Año | Precio Unitario (USD/Litro) | Demanda (Litros) | Ingresos (USD) |
|------|-----------------------------|------------------|----------------|
| 2018 | 50,37 | 249.346 | 12.542.103,80 |
| 2019 | 50,37 | 251.670 | 12.659.001,00 |
| 2020 | 50,37 | 254.015 | 12.776.954,50 |
| 2021 | 50,37 | 256.382 | 12.896.014,60 |
| 2022 | 50,37 | 258.771 | 13.016.181,30 |
| 2023 | 50,37 | 261.183 | 13.137.504,90 |
| 2024 | 50,37 | 263.617 | 13.259.935,10 |
| 2025 | 50,37 | 266.074 | 13.383.522,20 |
| 2026 | 50,37 | 268.553 | 13.508.215,90 |
| 2027 | 50,37 | 271.056 | 13.634.116,80 |

Fuente: Elaboración con base en el Cuadro N° 4 – 5.

Manteniendo el precio de venta a lo largo de la vida del proyecto, el crecimiento de los ingresos sería del 0,83% acumulativo anualmente.

8.5. PUNTO DE EQUILIBRIO DEL PROYECTO

“El punto de equilibrio es la cantidad de producción vendida en la que el total de ingresos es igual al total de costos, es decir, la utilidad operativa es igual a cero. El punto de equilibrio indica cuanta producción se debe vender para evitar alguna pérdida.”

(HORNGREN C., DATAR S. y FOSTER G., 2007)

De acuerdo a esta definición, el punto de equilibrio es cuando los ingresos son iguales a los costos, ósea, cuanto la utilidad es cero. La fórmula de cálculo se realiza de la siguiente manera:

$$\text{UTILIDAD} = \text{Ingresos Ventas} - \text{Costos Fijos} - \text{Costos Variables}$$

Entonces, partiendo de esta ecuación podemos desagregar para introducir la variable “cantidad vendida”. Luego, podremos saber la ecuación para encontrar que cantidad se debe vender para que la utilidad del proyecto sea cero, es decir que no se incurra en pérdidas.



$$P_{uv} * Q - C_{uv} * Q - CF = 0 \rightarrow Q = \frac{CF}{P_{uv} - C_{uv}}$$

Dónde:

- Q: Cantidad Vendida.
- CF: Costos Fijos.
- P_{UV}: Precio Unitario de Venta.
- C_{UV}: Costo Variable Unitario.

Aplicando la ecuación para todos los años de evaluación del proyecto, los resultados son los siguientes:

Cuadro N° 8 - 45

Proyecto: Punto de Equilibrio en Términos de Cantidad e Ingresos. 2018 – 2027. (Litros, USD)

| Año | Costo Fijo (USD) | Costo Variable Unitario (USD/Litro) | Precio Unitario (USD/Botella) | Punto Equilibrio (Litro) | Punto Equilibrio (USD) |
|------|------------------|-------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|------------------------|
| 2018 | 1.240.205,22 | 32,13 | 50,30 | 68.250,00 | 3.432.975,00 |
| 2019 | 1.340.967,67 | 31,43 | 50,30 | 71.066,00 | 3.574.619,80 |
| 2020 | 1.413.304,08 | 35,30 | 50,30 | 94.238,00 | 4.740.171,40 |
| 2021 | 1.515.347,89 | 32,43 | 50,30 | 84.800,00 | 4.265.440,00 |
| 2022 | 1.634.783,84 | 31,63 | 50,30 | 87.546,00 | 4.403.563,80 |
| 2023 | 1.682.967,30 | 35,03 | 50,30 | 110.198,00 | 5.542.959,40 |
| 2024 | 1.823.537,07 | 32,62 | 50,30 | 103.155,00 | 5.188.696,50 |
| 2025 | 1.976.825,94 | 31,94 | 50,30 | 107.644,00 | 5.414.493,20 |
| 2026 | 2.145.896,30 | 34,98 | 50,30 | 140.078,00 | 7.045.923,40 |
| 2027 | 2.340.767,99 | 34,93 | 50,30 | 152.268,00 | 7.659.080,40 |

Fuente: Elaboración con base en los Cuadros N° 8 – 42 y 8 – 44.

Como se puede observar, el Cuadro N° 8 – 45 indica por año la cantidad mínima de litros que se debe vender y cuanto deberá ser el ingreso por la venta de esas unidades, para que el proyecto no incurra en pérdidas. Si se vende menos de las unidades indicadas por el punto de equilibrio se incurrirá en pérdidas.



9. CAPITULO IX: CRONOGRAMA DEL PROYECTO

9.1. CRONOGRAMA DE INVERSIÓN

“El cronograma, es la descripción de las actividades en relación con el tiempo en el cual se van a desarrollar, lo cual implica, primero que todo determinar con precisión cuáles son esas actividades, a partir de los aspectos técnicos presentados en el proyecto”.

(TAMAYO M., 2004)

A través del cronograma de inversión podemos presentar todas las inversiones a realizar de forma detallada, en el momento en que se requieren los montos.

Cuadro N° 9 - 1
Proyecto: Cronograma de Inversiones. (USD)

| Ítem | Total | 2016 | | 2017 | |
|-----------------------------------|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|
| | | Aporte Propio | Préstamo | Aporte Propio | Préstamo |
| Terreno | 18.700,00 | 3.740,00 | 14.960,00 | **** | **** |
| Construcciones Civiles | 276.082,20 | 55.216,44 | 220.865,76 | **** | **** |
| Maquinaria y Equipo | 284.286,45 | 56.857,29 | 227.429,16 | **** | **** |
| Vehículos | 188.000,00 | 3.740,30 | 58.259,70 | 6.224,01 | 119.775,99 |
| Muebles y Enseres | 25.808,63 | **** | **** | **** | 25.808,63 |
| Equipos de Ventilación | | | | | |
| Equipos de Computación | | | | | |
| Seguridad Industrial | 3.994,83 | **** | **** | 798,97 | 3.195,86 |
| Laboratorio de Control de Calidad | 104.145,36 | **** | **** | 20.829,07 | 83.316,29 |
| Total Activos Fijos | 901.017,48 | 119.554,03 | 521.514,63 | 27.852,05 | 232.096,78 |
| Constitución de la Sociedad | 2.017,46 | 2.017,46 | **** | **** | **** |
| Software Institucional | 4.347,84 | **** | **** | 4.347,84 | **** |
| Capacitación al Personal | 196.370,08 | **** | **** | 39.274,02 | 157.096,06 |
| Intereses | 151.742,61 | 75.871,30 | **** | 75.871,30 | **** |
| Inst. Servicios Básicos | 417,03 | 260,81 | **** | 156,22 | **** |
| Total Activos Diferidos | 354.895,02 | 78.149,57 | 0,00 | 119.649,38 | 157.096,06 |
| Capital de Trabajo | 1.501.737,10 | **** | **** | 300.347,42 | 1.201.389,68 |
| Inversión Total | 2.757.649,59 | 197.703,60 | 521.514,63 | 447.848,85 | 1.590.582,52 |

Fuente: Elaboración con base en el punto “8.1. Inversiones”.

De esa forma tenemos la descripción y resumen de cuanto se invertirá en cada ítem, que monto son financiados por el banco y cuanto es nuestro aporte propio para la elaboración del proyecto.

El proyecto requiere un aporte propio de 616.116,00 Dólares Americanos o 4.288.167,36 Bs (23%), y un financiamiento de 2.042.423,23 Dólares Americanos o



14.215.265,68 Bs (77%); asiendo un total requerido para la inversión de 2.658.539,30 Dólares Americanos que es equivalente a 18.503.433,53 Bs.

9.2. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

De acuerdo con el cronograma de inversión, todas las actividades previas a la puesta en marcha del proyecto deben ser realizadas o adquiridas en los años 2016 y 2017, debido a que el proyecto tiene programado comenzar con sus actividades productivas en el primer mes del año 2018.

Cuadro N° 9 - 2
Proyecto: Cronograma de Actividades. 2016 - 2017.

| Nombre de tarea | Duración | Comienzo | Fin | Predecesoras |
|---|-----------------|---------------------|---------------------|--------------|
| - Proyecto Aceite de Huez del Brasil | 478 días | mié 02/03/16 | vie 29/12/17 | |
| - Fase I: Construcción y Constitución de la Planta | 238 días | mié 02/03/16 | vie 27/01/17 | |
| A.- Adquisición de Terreno | 10 días | mié 02/03/16 | mar 15/03/16 | |
| B.- Tramites Ambientales | 138 días | mié 16/03/16 | vie 23/09/16 | |
| C.- Constitución de la Sociedad | 28 días | lun 14/03/16 | mié 20/04/16 | |
| D.- Adquisición de Vehículos | 7 días | jue 21/04/16 | vie 29/04/16 | C |
| E.- Tramites de Instalación Energía Eléctrica y Agua Potable | 8 días | mié 16/03/16 | vie 25/03/16 | A |
| F.- Tramites de Financiamiento de Inversión | 8 días | jue 21/04/16 | lun 02/05/16 | C |
| G.- Licitación de Obra | 14 días | lun 28/03/16 | jue 14/04/16 | E |
| H.- Adjudicación de Obra | 8 días | mar 03/05/16 | jue 12/05/16 | F |
| I.- Construcción Planta de Procesamiento | 90 días | lun 26/09/16 | vie 27/01/17 | B G |
| - Fase II: Instalación de la Maquinaria y Pruebas de Operación | 336 días | mar 03/05/16 | mar 15/08/17 | |
| J.- Licitación de Maquinaria | 10 días | mar 03/05/16 | lun 16/05/16 | F |
| K.- Adjudicación de Maquinaria | 8 días | mar 17/05/16 | jue 26/05/16 | J |
| L.- Compra e Instalación de la Maquinaria | 23 días | lun 30/01/17 | mié 01/03/17 | I K |
| M.- Prueba de la Maquinaria | 24 días | jue 02/03/17 | mar 04/04/17 | L |
| N.- Construcción Instalaciones Auxiliares | 120 días | lun 30/01/17 | vie 14/07/17 | I |
| Ñ.- Instalación de Equipos de Ventilación y Refrigeración | 22 días | lun 17/07/17 | mar 15/08/17 | N |
| O.- Prueba de Operación | 21 días | lun 17/07/17 | lun 14/08/17 | LN |
| - Fase III: Aspectos Administrativos y Puesta en Marcha | 120 días | lun 17/07/17 | vie 29/12/17 | |
| P.- Adquisición de Muebles, Enseres y Equipos de Computación | 10 días | lun 17/07/17 | vie 28/07/17 | N |
| Q.- Instalación de Telefonía e Internet | 5 días | lun 17/07/17 | vie 21/07/17 | N |
| R.- Contratación de Seguros | 8 días | mar 15/08/17 | jue 24/08/17 | O |
| S.- Adquisición Software | 10 días | lun 24/07/17 | vie 04/08/17 | Q |
| T.- Contratación del Personal de Planta | 20 días | mar 15/08/17 | lun 11/09/17 | O |
| U.- Contratación del Personal Administrativo | 20 días | lun 31/07/17 | vie 25/08/17 | P |
| V.- Capacitación Maquinaria - Personal | 15 días | lun 28/08/17 | vie 15/09/17 | U |
| W.- Capacitación del Personal | 15 días | lun 18/09/17 | vie 06/10/17 | V |
| X.- Elaboración de Documentos de Procedimientos Internos | 20 días | lun 09/10/17 | vie 03/11/17 | W |
| Y.- Estudios y Planes de Negociación y Exportación | 20 días | lun 09/10/17 | vie 03/11/17 | W |
| Z.- Negociación con los Proveedores | 20 días | lun 06/11/17 | vie 01/12/17 | Y |
| A1.- Negociación con los Intermediarios | 20 días | lun 06/11/17 | vie 01/12/17 | Y |
| B1.- Adquisición de Camiones, Equipos de S.I. y C.C. | 10 días | lun 04/12/17 | vie 15/12/17 | Z A1 |
| C1.- Tramites de Financiamiento de Capital de Operaciones | 10 días | lun 04/12/17 | vie 15/12/17 | Z A1 |
| D1.- Puesta en Marcha | 20 días | lun 04/12/17 | vie 29/12/17 | A1 |

Fuente: Elaboración con base en el Cuadro N° 9 – 1 y el programa Microsoft Project. 2007.



Incluso, los trámites para obtener el financiamiento del capital de trabajo deben ser realizados en el año 2017, para que para comenzar el año 2018 ya se tenga disponible el efectivo para comenzar las actividades de producción.

Las actividades básicas que deben ser realizadas se indican en el Cuadro N° 9 – 2, este cronograma también revela una fecha de comienzo y una fecha del final de cada actividad. Teniendo como fecha de inicio global el 2 de Marzo del 2016.

Cuadro N° 9 - 3
Proyecto: Actividades Críticas y No Críticas. 2016 - 2017.

| Nombre de tarea | Duración | Comienzo | Fin |
|--|-----------------|---------------------|---------------------|
| ☐ Tareas críticas: No | 468 días | mié 02/03/16 | vie 15/12/17 |
| A.- Adquisición de Terreno | 10 días | mié 02/03/16 | mar 15/03/16 |
| C.- Constitución de la Sociedad | 28 días | lun 14/03/16 | mié 20/04/16 |
| D.- Adquisición de Vehículos | 7 días | jue 21/04/16 | vie 29/04/16 |
| E.- Tramites de Instalación Energía Eléctrica y Agua Potable | 8 días | mié 16/03/16 | vie 25/03/16 |
| F.- Tramites de Financiamiento de Inversión | 8 días | jue 21/04/16 | lun 02/05/16 |
| G.- Licitación de Obra | 14 días | lun 28/03/16 | jue 14/04/16 |
| H.- Adjudicación de Obra | 8 días | mar 03/05/16 | jue 12/05/16 |
| J.- Licitación de Maquinaria | 10 días | mar 03/05/16 | lun 16/05/16 |
| K.- Adjudicación de Maquinaria | 8 días | mar 17/05/16 | jue 26/05/16 |
| L.- Compra e Instalación de la Maquinaria | 23 días | lun 30/01/17 | mié 01/03/17 |
| M.- Prueba de la Maquinaria | 24 días | jue 02/03/17 | mar 04/04/17 |
| Ñ.- Instalación de Equipos de Ventilación y Refrigeración | 22 días | lun 17/07/17 | mar 15/08/17 |
| O.- Prueba de Operación | 21 días | lun 17/07/17 | lun 14/08/17 |
| Q.- Instalación de Telefonía e Internet | 5 días | lun 17/07/17 | vie 21/07/17 |
| R.- Contratación de Seguros | 8 días | mar 15/08/17 | jue 24/08/17 |
| S.- Adquisición Software | 10 días | lun 24/07/17 | vie 04/08/17 |
| T.- Contratación del Personal de Planta | 20 días | mar 15/08/17 | lun 11/09/17 |
| X.- Elaboración de Documentos de Procedimientos Internos | 20 días | lun 09/10/17 | vie 03/11/17 |
| Z.- Negociación con los Proveedores | 20 días | lun 06/11/17 | vie 01/12/17 |
| B1.- Adquisición de Camiones, Equipos de S.I. y C.C. | 10 días | lun 04/12/17 | vie 15/12/17 |
| C1.- Tramites de Financiamiento de Capital de Operaciones | 10 días | lun 04/12/17 | vie 15/12/17 |
| ☐ Tareas críticas: Sí | 468 días | mié 16/03/16 | vie 29/12/17 |
| B.- Tramites Ambientales | 138 días | mié 16/03/16 | vie 23/09/16 |
| I.- Construcción Planta de Procesamiento | 90 días | lun 26/09/16 | vie 27/01/17 |
| N.- Construcción Instalaciones Auxiliares | 120 días | lun 30/01/17 | vie 14/07/17 |
| P.- Adquisición de Muebles, Enseres y Equipos de Computación | 10 días | lun 17/07/17 | vie 28/07/17 |
| U.- Contratación del Personal Administrativo | 20 días | lun 31/07/17 | vie 25/08/17 |
| V.- Capacitación Maquinaria - Personal | 15 días | lun 28/08/17 | vie 15/09/17 |
| W.- Capacitación del Personal | 15 días | lun 18/09/17 | vie 06/10/17 |
| Y.- Estudios y Planes de Negociación y Exportación | 20 días | lun 09/10/17 | vie 03/11/17 |
| A1.- Negociación con los Intermediarios | 20 días | lun 06/11/17 | vie 01/12/17 |
| D1.- Puesta en Marcha | 20 días | lun 04/12/17 | vie 29/12/17 |

Fuente: Elaboración con base en el Cuadro N° 9 – 2 y el programa Microsoft Project. 2007.



Los tiempos de duración de cada actividad están estimados según tiempos promedios en que se tarda actividades similares en nuestro país, pueden no ser exactos ya que cualquier inconveniente puede alterar el tiempo de duración; para esto se identificó cuales son aquellas actividades llamadas “críticas” que no pueden llevar más días de duración que los propuestos, ya que harían retrasar el proyecto completo.

Según el cronograma, las actividades de implementación precisan de 478 días laborables¹⁷³, la culminación prevista es el 28 de diciembre de 2016, por lo que es necesario trabajar de lunes a viernes - sin contar con los feriados nacionales y del departamento de Pando - en los años 2015 y 2016, para completar con los requerimientos de días laborables, se debe trabajar media jornada los días sábados¹⁷⁴, de esta forma se prevé completar todas las actividades en los años previstos.



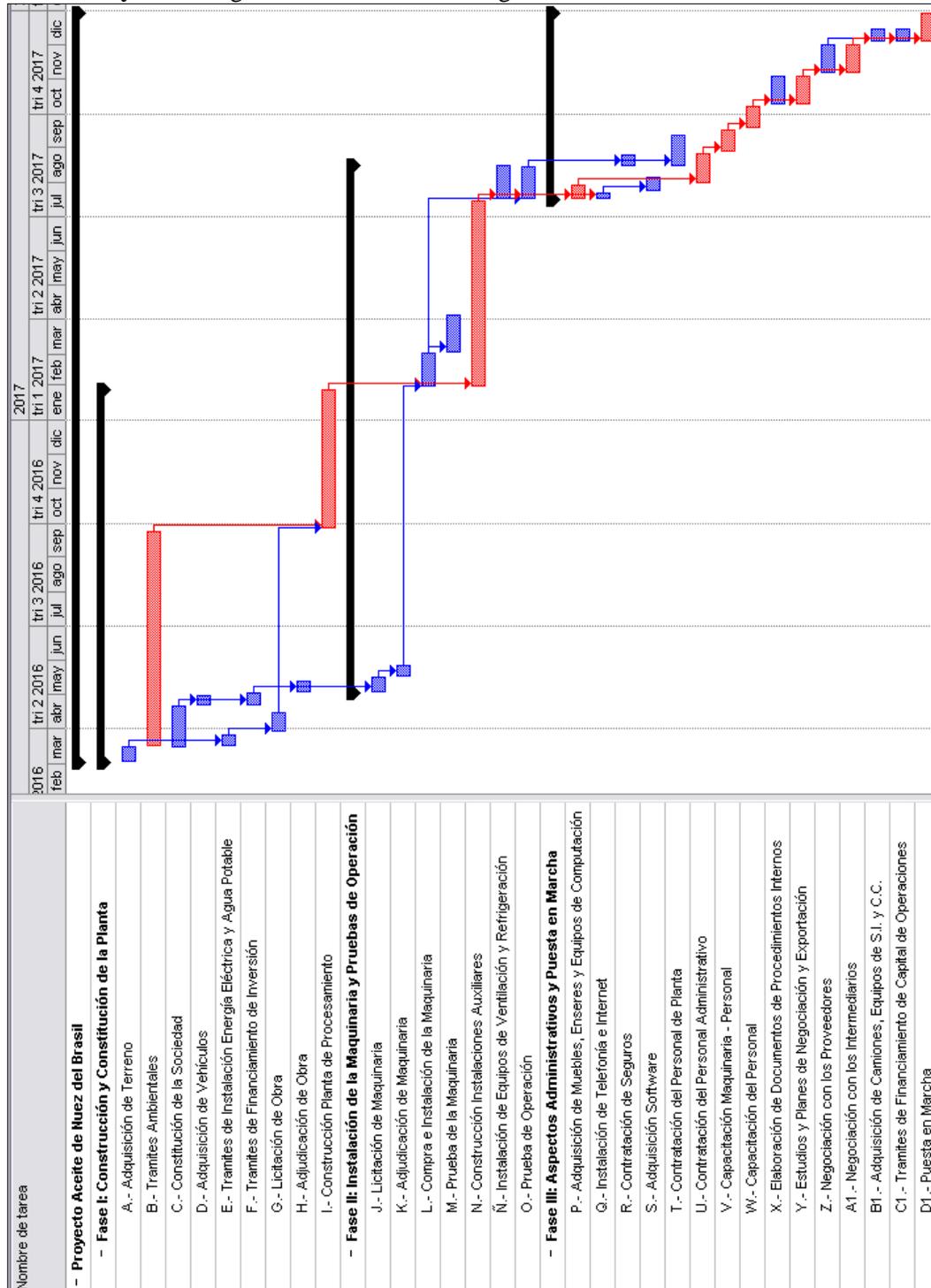
¹⁷³ El Microsoft Project cuenta como días laborables aquellos días que no son sábados ni domingos. Microsoft Project. 2007.

¹⁷⁴ Esto para compensar, ya que en el programa Microsoft Project no se descontó los días feriados.



Diagrama N° 9 - 1

Proyecto: Diagrama de Gantt del Cronograma de Actividades. 2016 - 2017.

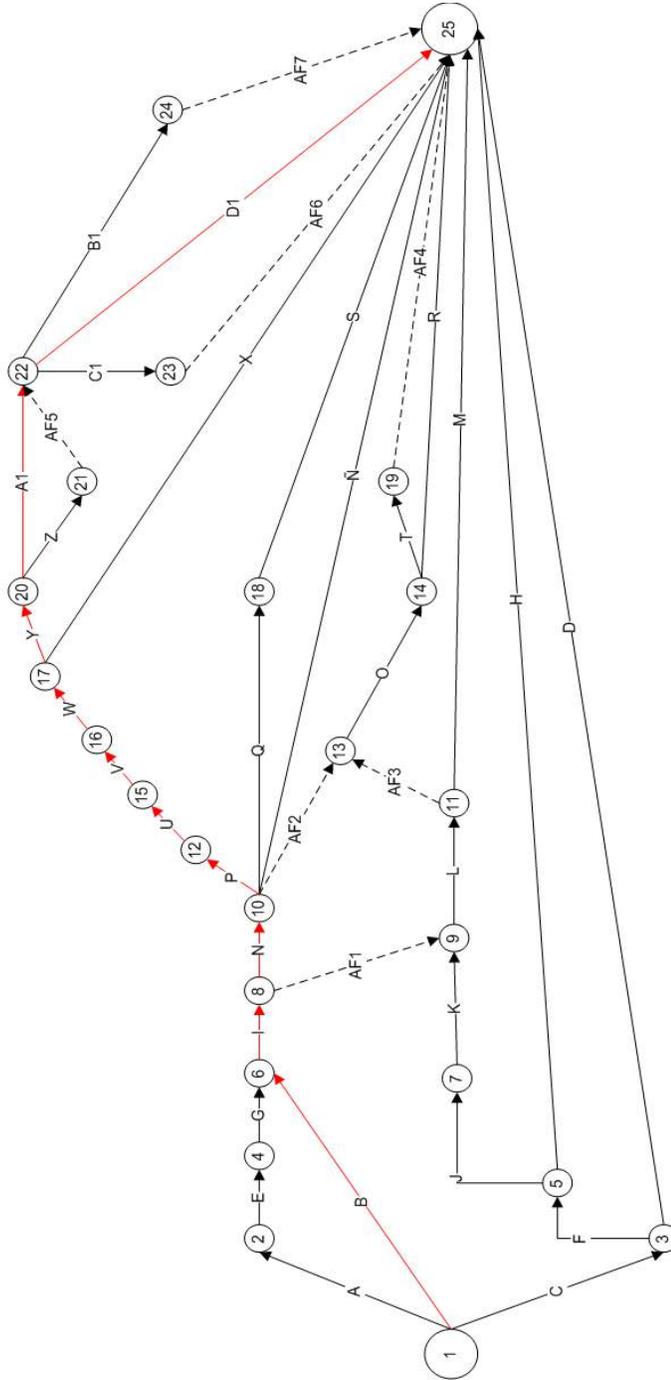


Fuente: Elaboración con base en el Cuadro N° 9 – 2 y el programa Microsoft Project. 2007.



Diagrama N° 9 - 2

Proyecto: Diagrama PERT/CPM del Cronograma de Actividades. 2016 - 2017.



Fuente: Elaboración con base en el Diagrama N° 9 – 1.

AF: Actividades Ficticias



10. CAPITULO X: ESPECIFICACIONES ADMINISTRATIVAS DE OPERACIÓN

10.1.DESCRIPCIÓN DE LA OPERATIVA

El proyecto “Estudio Técnico, Económico, Social y Ambiental para el desarrollo Industrial del Aceite de Castaña”, propone agregar valor a la castaña que se produce en la región amazónica norte de Bolivia mediante la producción de aceite de castaña, y exportarla a los mercados internacionales, comenzando por los Estados Unidos, que es donde este tipo de aceites son productos en etapa de introducción y crecimiento proyectándose como un mercado progresivo.

El año 2013, Bolivia exportó el 62,7 % del total producido de castaña sin cascara (**INTERNATIONAL TRADE CENTER, 2014**), siendo el mayor productor de este fruto en el mundo, pero hasta la fecha es el único país en la región sudamericana que no industrializa la nuez que produce, a más de beneficiarla o pelarla.

Para ese mismo año, el sector dedicado a la colecta y acopio de castaña vendía su producto con cascara a las empresas beneficiadoras a un precio promedio de 6,70 Bs/Kg¹⁷⁵ o 0,96 USD/Kg (**EBA, 2013**), y estas últimas obtenían un ingreso promedio de 6,54 USD/Kg¹⁷⁶ o 45,50 Bs/Kg en el mercado internacional.

Analizando la cadena de valor de la explotación de la castaña en Bolivia que se muestra en el Diagrama N° 16 – 1; tomando en cuenta que las empresas beneficiadoras venden la castaña al exterior principalmente sin cascara, y que un kilogramo de castaña sin cascara se produce a partir de 3,2 kilogramos de castaña con cascara; el precio equivalente con el que venden los colectores sería de 21,44 Bs/Kg o 3,08 USD/ Kg de castaña sin cascara, así se calcula que para el año 2013 la industria manufacturera agregó 3,46 Dólares Americanos de valor a cada kilogramo de castaña sin cascara que se colectaba en los bosques de la región amazónica norte de Bolivia.

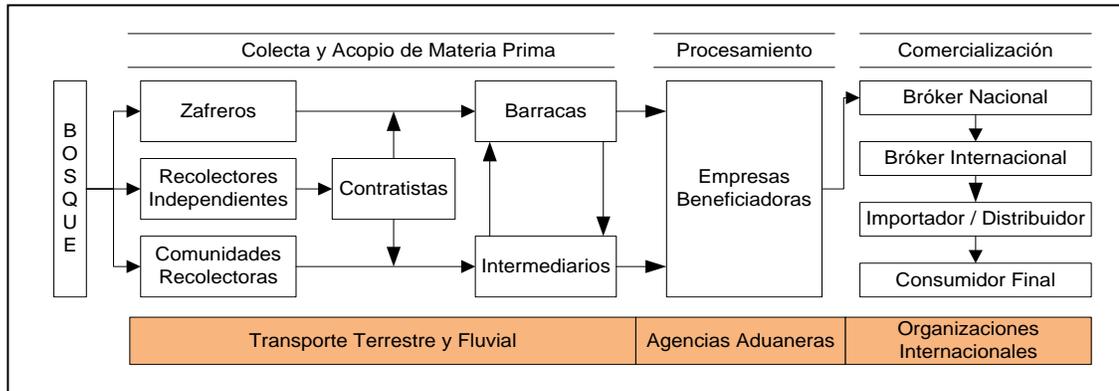
¹⁷⁵ Aquí se incluye los costos de fletes y carguíos hacia las empresas beneficiadoras. EBA. 2013.

¹⁷⁶ Valor FOB – Arica, que perciben las empresas beneficiadoras. PROMUEVE – BOLIVIA. 2013.



Diagrama N° 10 - 1

Bolivia: Cadena del Valor de la Explotación de Castaña. 2013.



Fuente: Elaboración con base en el Instituto Boliviano de Comercio Exterior.

El proyecto, de inicio lograra acuerdos con empresas beneficiadoras, preferentemente menores, para que puedan abastecernos de castaña beneficiada con los mismos precios internacionales, para así mejorar sus ingresos y aumentar su producción. Al afectar con una nueva demanda en el mercado de insumos, los beneficiadores de castaña ganarían por la inclusión del nuevo proyecto y un posible incremento de sus ingresos.

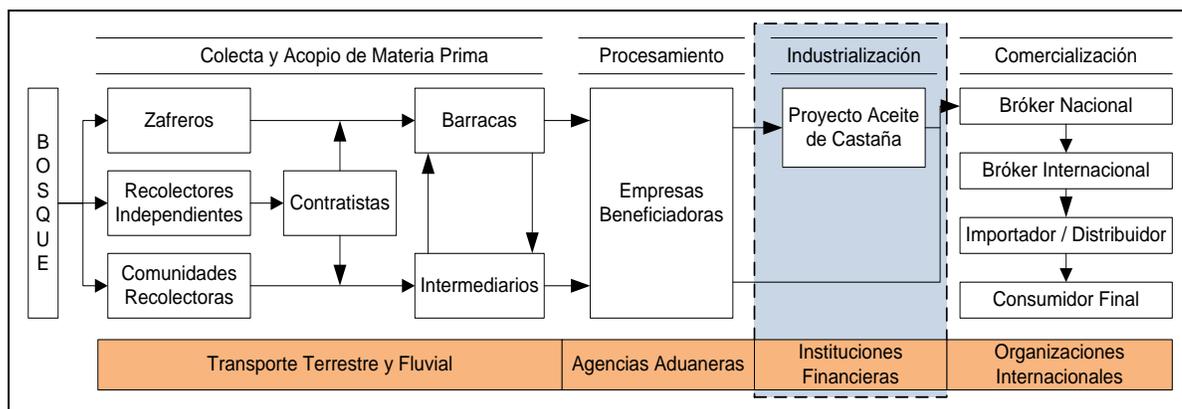
Con la castaña sin cascara como material directo, se industrializará extrayendo de su estructura el aceite que contiene el fruto mediante “prensado en frio”, para mantener sus beneficios naturales. Es así que, durante la producción del aceite, se asegurara que los elementos que posee la castaña no se afecten, y tampoco se agregará químicos que alarguen su tiempo de vida. Es decir, se producirá aceite de castaña netamente natural, lo que comúnmente se llama “Aceite Virgen”.

Así mismo, el proyecto intenta incluir un eslabón más a la cadena del valor que se tiene en la actualidad de la castaña que se encuentra en los bosques de la región amazónica norte de Bolivia, e influir en el mercado estado unidense, induciendo a un mayor consumo del aceite de castaña.



Diagrama N° 10 - 2

Bolivia: Cadena del Valor Propuesta de la explotación de la Castaña. 2015._____



Fuente: Elaboración con base en el Diagrama N° 10 – 1.

De esta forma, se agregaría un valor¹⁷⁷ de 6,21 Dólares americanos a cada kilogramo de castaña sin cascara producida por las empresas beneficiadoras bolivianas, y de 9,67¹⁷⁸ Dólares Americanos a cada kilogramo de castaña sin cascara que se colecta en los bosques de la región amazónica norte de Bolivia. Es decir, el valor agregado de la castaña sin cascara que se colecta en los bosques de la región amazónica norte de Bolivia se incrementaría en un 179,48 %, en valores del año 2013.

La meta del proyecto es incrementar la exportación de aceite de castaña desde cero litros en la actualidad hasta 249.346 litros para finales del año 2018, adecuándose a restricciones de capacidad de producción que se tiene programado en el proyecto¹⁷⁹ y la cantidad de personas que se tiene como mercado objetivo¹⁸⁰.

¹⁷⁷ Se tomó en cuenta que por cada kilogramo de castaña sin cascara se obtiene 230 mililitros de su aceite, que costaría 12,75 Dólares Americanos en el mercado internacional.

¹⁷⁸ Teniendo como referencia el precio calculado en el punto “4.2.6.2. Precio” de 50,37 Dólares Americanos por litro de aceite de castaña, el precio por mililitro será de 0,05 Dólares Americanos.

¹⁷⁹ Según el punto “5.1. Tamaño del Proyecto”, se tiene una capacidad instalada de 436.596 litros de aceite de Castaña por año.

¹⁸⁰ Según el punto 4.2.2. Análisis de la Demanda, se prevé que 103.894 personas lleguen a comprar 249.346 litros de aceite de castaña para fines del año 2018.



10.1.1. MISIÓN

“Generar valor agregado a la Castaña explotada en los bosques bolivianos, a través de la obtención natural de su aceite, garantizando a los consumidores un producto de calidad.”

10.1.2. VISIÓN

“Ser el emprendimiento líder de mayor valor en la región amazónica norte de Bolivia.”

10.2. ESTRATEGIA DE EJECUCIÓN

“La Estrategia de una compañía determina como va a crearse valor para sus clientes al aportar una serie de necesidades específicas mejores a las de cualquiera de sus competidores”.

(PORTER M., 2008)

10.2.1. ANÁLISIS DE LAS FUERZAS DE PORTER

“Michael Porter identifico cinco fuerzas que determinan el atractivo intrínseco a largo plazo de un mercado o segmento de mercado:” **(KOTLER P. y KELLER K., 2006)**

Productos Sustitutos

En la actualidad existe en el mercado internacional cinco aceites extraídos de diferentes nueces que pueden ser considerados sustitutos al aceite de castaña, que son: Aceite de Pistacho, Aceite de Macadamia, Aceite de Nuez del Nogal, Aceite de Avellanas y Aceite de Almendras; todos con precios relativamente elevados, teniendo al aceite de pistacho como el más caro seguido por el aceite de Macadamia. El precio del aceite de castaña en promedio es el tercero más elevado del grupo de los “Aceites de Nueces”, lo que podría amenazar la expansión comercial de este producto en crecimiento en los Estados Unidos y países del primer mundo de la Unión Europea.

Si sube el precio de los aceites de nueces, los clientes que prefieran aceite de castaña pueden sustituir este producto con aceites de Avellanas, del Nogal o de almendras; pero



esto puede estar compensado si al ocurrir este fenómeno, los consumidores de aceite de pistacho y Macadamia puedan sustituir estos productos con el aceite que ofreceremos. Debido a que el aceite de castaña es un producto situado entre la etapa de introducción y crecimiento, puede ser que sea poco conocido por los consumidores, y estos prefieran adquirir productos ya establecidos en el mercado.

Poder de Negociación de los Clientes

Los intermediarios internacionales de los productos forestales no maderables se encuentran bastante organizados, por lo que en general el poder de negociación es grande, debido a que negocian todo tipo de productos.

Existen tres empresas que importan y distribuyen aceites de nueces en los Estados Unidos que son: Columbus Inc. Rue Lafayette Inc. y Spectrum (**INTERNATIONAL TRADE CENTER, 2014**); las tiendas que ofrecen el producto al cliente final prefieren comprarles a estos importadores pues garantizan su entrega y se encargan de realizar todo los tramites de internación.

Estas empresas intermediarias, compran grandes volúmenes de producción de aceite de castaña, y si estos solo se producen de manera natural en Brasil y Perú, los clientes pueden elegir a sus proveedores con mayores exigencias, ya que no les sería muy difícil en cambiar de proveedor, además que mientras cumplan los requisitos de calidad no les interesa quien es el productor.

Las empresas que actualmente producen y venden el aceite de castaña, intentan llegar directamente al consumidor final mediante vendas por internet, pero se sabe que los volúmenes de venta todavía no son comparables a los que generan los clientes intermedios.

Poder de Negociación de los Proveedores

Existen 20 empresas beneficiadoras de castaña, la mayoría ubicada en la ciudad de Riberalta, por lo que estos proveedores no generan mayor poder con su negociación.



Un poco más de la mitad de las empresas beneficiadoras son medianas o pequeñas con una tecnología intensiva en mano de obra y aseguran tener capacidad ociosa de producción, por lo que serán este tipo de empresas nuestros proveedores y si por algún caso no cumplieran con la calidad necesaria, la probabilidad de encontrar un nuevo proveedor sería alta, ya que estas empresas lo que quieren es vender con más rapidez su producción.

Por otra parte, ninguna empresa boliviana controla el precio de la castaña sin cascara, ya que esta es controlada por las grandes empresas internacionales que compran este producto de Bolivia. De esa forma, el proyecto tiene la facilidad de exigir condiciones de compra en cuanto a calidad ya que se comprara la castaña según el precio internacional.

Nuevos Competidores

Los nuevos competidores pueden ser aquellas empresas beneficiadoras bolivianas que viendo que el negocio de extraer aceite de la castaña llegue a ser lucrativo, decidan invertir en una planta adecuada a las condiciones internacionales.

Actualmente existen empresas beneficiadoras que producen aceite de castaña pero las realizan a partir de frutos infectados o putrefactos, esto para recuperar en algo su inversión. Su producción es a través de máquinas muy obsoletas y la tecnología utilizada es completamente artesanal, con ningún método establecido de extracción ni cuidado en el almacenamiento y envasado.

La adquisición de la tecnología adecuada no es difícil y la inversión no es muy alta, por lo que el ingreso al mercado para empresas ya establecidas y dedicadas al beneficiado puede no ser muy difícil.

Pero al ser el primer emprendimiento sobre la extracción de la castaña en Bolivia, el proyecto puede tener ventaja sobre los nuevos competidores en nuestro país.



Por ejemplo, una ventaja sobre Brasil y Perú, es que el costo de la mano de obra en nuestro país es más barato, haciendo que la industria pueda reducir sus costos en relación a la competencia internacional.

De esa forma, se podría aventajar a los nuevos competidores nacionales patentando la leyenda que se colocara en el producto, “Amazonia”; certificando el producto y el proceso de producción, además de cumplir con el requerimiento internacional sobre las aflatoxinas¹⁸¹.

Si bien esto último puede ser una ventaja para la empresa, no se convertirían en grandes barreras de entrada para los nuevos competidores.

Rivalidad de los Competidores Actuales

En la actualidad Brasil y Perú son los productores y exportadores de aceite de castaña en Sudamérica, y las empresas de estos países ya tienen un mercado definido y negocios con los grandes intermediarios.

Esto es crucial en el negocio de producción y exportación de aceite de nueces, puesto a que en esta industria se compite por nuevos mercados y nuevos canales de distribución, no así en una guerra de precios.

El mercado de los Estados Unidos de aceite de nueces creció en un 25,2 % en el año 2013 y según se estima este seguirá en crecimiento por la inclinación de las personas sobre estos productos. Por su parte Brasil incremento sus ventas hacia Estados Unidos de este tipo de productos en 53,5 %, convirtiéndose en el país que más industrializa las nueces que produce (**INTERNATIONAL TRADE CENTER, 2014**). La rivalidad del mercado del aceite de castaña se centra en tres grandes empresas: Amazonic Oil y Longevid del Brasil, y Candela del Perú.

Dentro del país no existe una rivalidad entre los productores que pueda hacer frente al proyecto, en un principio, puesto a que su sistema de producción no es adecuada para que las empresas que actualmente extraen el aceite ingresen al mercado internacional.

¹⁸¹ El mercado internacional exige que el nivel de aflatoxinas en productos de Castaña sea máximo 4 ppb (Partes por Billón). COLLAO R. 2005.



Resumen de las Cinco Fuerzas de Porter

En resumen se puede establecer que la industria es atractiva, esto debido que el poder de negociación de los clientes sería la única fuerza que más afectaría al ingreso del proyecto al mercado, pero si es posible de alcanzar cumpliendo los requerimientos internacionales.

Por otra parte, se sostuvo que la amenaza de nuevos competidores en nuestro país es para considerar, pero estos se encuentran muy concentrados en la exportación de castaña sin cascara, debido a las utilidades que perciben, y serían muy pocos los que verdaderamente decidan ingresar a la producción de aceite de castaña. (Pues ya lo hubieran hecho, ya que las empresas beneficiadoras tienen años produciendo solo castaña, sin cascara), además se verían obligados a realizar inversiones, tanto de tiempo como de dinero.

La fuerza de productos sustitutos, puede ser un inconveniente a enfrentar por el proyecto, esto debido que en el mercado de los aceite de nueces se compete principalmente por nuevos canales de distribución, ya que los precios se mantienen en constante relación entre los otros cinco tipos aceite.

Las dos fuerzas restantes son favorables, ya que por un lado es posible encontrar rápidamente un proveedor en el mercado nacional por la cantidad de empresas beneficiadoras con capacidad ociosa que existen, y por otro, no existe rivalidad dentro del país para la exportación de aceite de castaña y el mercado internacional se encuentra en crecimiento.

10.2.2. ANÁLISIS FODA

“El análisis FODA permite una rápida apreciación de la situación del ambiente interno y externo de una organización”. (BOLAND L., 2007)



Fortalezas

- Personal Comprometido con el éxito del proyecto.
- Poder de Negociación con los Proveedores.
- Primer Proyecto Exportador de Aceite de Castaña.
- Adquisición de Maquinaria de Última Generación.
- Producto Elaborado sin Alterar sus Cualidades Naturales.

Oportunidades

- Crecimiento de la Demanda de Aceite de Castaña en el Mercado Interno.
- Crecimiento del Consumo de Aceite de Castaña para la preparación de Alimentos.
- Expansión a Otras Ciudades de Estados Unidos.
- Alianzas con Intermediarios e Importadores en Países de la Unión Europea.
- Competencia Nacional muy Débil.

Debilidades

- Personal Emprendedor sin Experiencia en la Negociación con Intermediarios.
- Producto destinado Exclusivamente al Mercado Exterior.
- Producto Poco Conocido en el Mercado Nacional e Internacional.
- Producción de un solo producto que es el Aceite de Castaña.
- Gran Deuda Financiera para la Inversión.
- Poca Capacidad de Acceso a Créditos.



Amenazas

- Alta Competencia en el Mercado Internacional.
- Incremento del Precio Internacional de la Castaña, sin cascara.
- Fácil entrada de Nuevos Competidores Nacionales.
- Incumplimiento de Contratos por los Intermediarios.

10.2.3. DISEÑO DE ESTRATEGIAS Y POLÍTICAS

“La Estrategia es el patrón o plan que integra las principales metas y políticas de una organización y a la vez, establece la secuencia coherente de las acciones a realizar”.

(MINTZ H., BRIAN J. y VOYER J. 1997)

“Las políticas son planteamientos generales o maneras de comprender que guían o canalizan el pensamiento y la acción en la toma de decisiones de todos los miembros de la organización”. **(KOONTZ y O`DONNELL, 1972 citado por HERNANDEZ C., 2011)**

En base al análisis FODA, se puede diseñar un conjunto de estrategias que permitan minimizar los impactos de las amenazas externas y nuestras debilidades, maximizando nuestras fortalezas aprovechando las oportunidades externas del proyecto.

El conjunto de lineamientos estratégicos permite diseñar cuatro políticas que serán las decisiones más importantes que se debe tomar para alcanzar con el objetivo planteado en el punto “3.2. Determinación de Objetivos”.



Cuadro N° 10 - 1

Proyecto: Diseño de Estrategias y Políticas. 2015.

| Estrategias | Políticas |
|---|--|
| <p align="center">Debilidades Vs. Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer alianzas con intermediarios para que compren nuestro producto. • Realizar Publicidad Nacional para hacer conocer los beneficios del Aceite de Castaña. • Participar de ferias internacionales para hacer conocer los beneficios del Aceite de Castaña en el exterior. | Conquistar un mercado internacional leal. |
| <p align="center">Fortalezas Vs. Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Afirmarse como el primer y mejor productor y exportador de Aceite de castaña. • Elaborar un producto de calidad con certificación nacional e internacional. | Eficiencia en el proceso de producción. |
| <p align="center">Debilidades Vs. Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generar barreras de entrada para nuevos competidores nacionales. • Aumentar la competitividad del personal directivo en la negociación de contratos y en la industria en general. | Diversificación de mercados internacionales. |
| <p align="center">Fortalezas Vs. Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ejecutar planes que permitan afrontar una posible subida del precio Internacional de la Castaña. | Asignación eficiente de los recursos. |

Fuente: Elaboración con base en el análisis FODA.

Con el objeto de incrementar la producción de aceite de castaña en volúmenes y calidad adecuados, se deberá tener la política de ser eficiente en el proceso de producción y en la asignación de recursos, para esto, una vez que la planta inicie su producción se debe lograr una certificación nacional y luego internacional tanto de nuestro producto como de nuestro proceso, además de elaborar y ejecutar planes que nos permitan afrontar fluctuaciones del mercado de insumos.

Se debe cumplir lo anterior para incrementar los ingresos por la explotación de castaña del bosque de la región norte amazónica de Bolivia, y para lograr esto, es necesario penetrar en el mercado internacional y conseguir una lealtad de nuestros clientes, primeramente de los Estados Unidos para luego lograr diversificar nuestro mercado conquistando clientes de otros países del primer mundo.

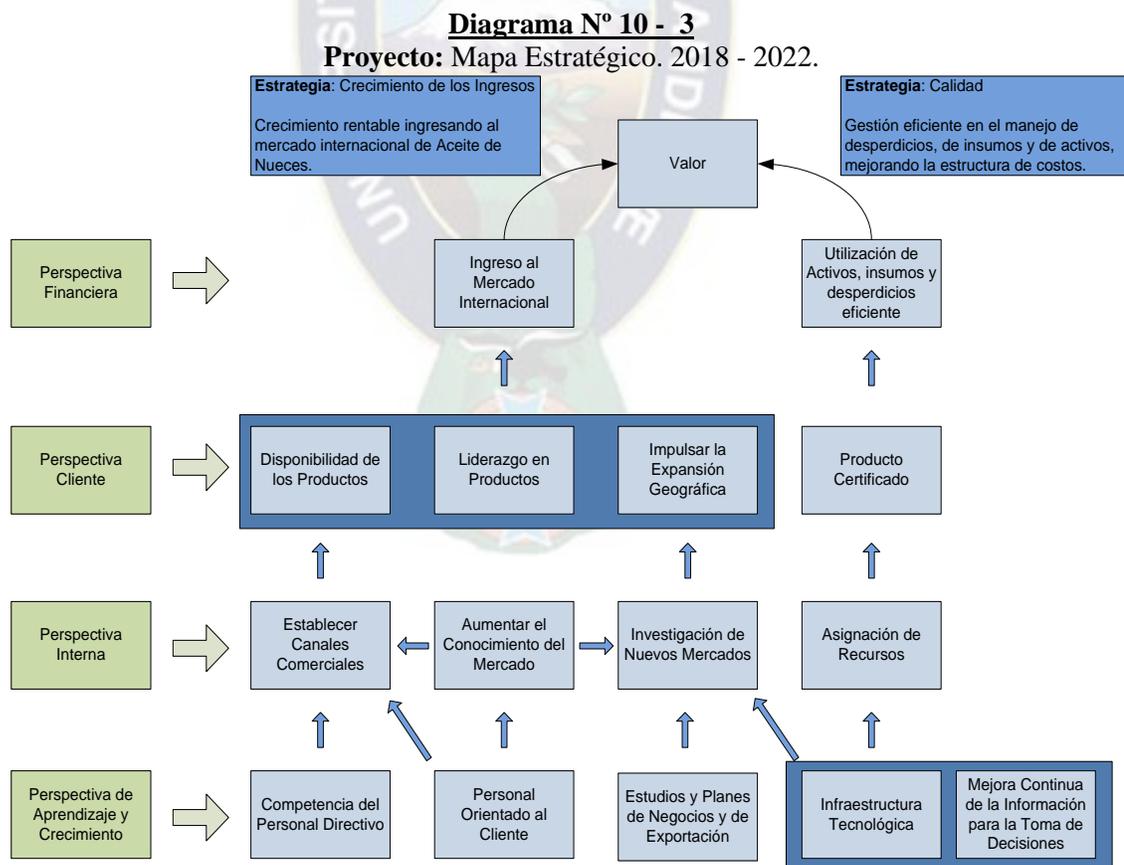


En resumen, las estrategias se pueden englobar en dos tipos:

- a) **Crecimiento de Ingresos**, ingresando al mercado internacional de los Nut Oil's que nos permita iniciar exportaciones de aceite de castaña producido en Bolivia.
- b) **Calidad**, obtenido a partir de una gestión eficiente en el manejo de desperdicios, de insumos y de los activos que permita un producto final certificado.

10.2.3.1. MAPA ESTRATÉGICO

“El mapa estratégico es una arquitectura genérica que sirve para describir una estrategia. La relación de causa efecto de este diseño constituye las hipótesis de la estrategia”.
(KAPLAN R. y NORTON D. 2009)



Fuente: Elaboración con base en punto “10.2.3. Diseños de Estrategias y Políticas”.



El mapa estratégico nos ayuda a ilustrar el camino sobre como concretar las estrategias planteadas en el anterior punto, basándose en cuatro perspectivas: Financiera, Clientes, Procesos Internos y Aprendizaje y crecimiento. De esta forma, se podrá comunicar a todos las estrategias planteadas por el proyecto para cumplir con el objetivo.

Perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento

En primer lugar se debe realizar estudios y elaborar planes de negociación para acceder al mercado objetivo, aquí se definirá los proveedores y el cliente intermediario. Para esto el personal directivo debe tener la competencia suficiente que permita relacionar sus capacidades con los requerimientos del trabajo apoyados en una infraestructura tecnológica que admita almacenar y acceder a datos sobre costos del material directo, métodos de comercialización y demás que tengan relación con los propósitos estratégicos.

Una continua capacitación del personal y actualización de la información sobre la industria manufacturera y sobre el mercado de aceite de nueces permitirá establecer dimensiones sobre el crecimiento del proyecto y expansión de la cuota de mercado para realizar inversiones sostenibles en el futuro.

Perspectiva de Procesos Internos

Para tener una base sólida y mantenerse en el mercado internacional de aceite de nueces, se debe lograra certificaciones de calidad como la ISO 9001¹⁸², además cumpliendo con todas las exigencias del mercado norteamericano. Las certificaciones se deben trabajar cuando la planta de procesamiento se encuentre terminada.

Incrementar los ingresos por la explotación de la castaña, se debe incrementar los canales comerciales, es decir se debe negociar con más de un intermediario, aumentando el conocimiento del mercado objetivo e investigando nuevos mercados para que en un

¹⁸² La certificación ISO 9001:2008 tiene alcances para controlar las operaciones de producción mediante un enfoque basado en la mejora continua, además garantiza a los clientes que obtengan un producto de calidad. <<www.iso.org>>



futuro se pueda montar una oficina dentro de los Estados Unidos para que el cliente tanto intermediario como final tenga aún más conocimiento de donde proviene el producto y todas sus virtudes facilitando las negociaciones de ventas. La investigación de mercados debe incluso llegar a los países de la Unión Europea, para poder vender nuestro producto allí.

Antes de todo se plantea divulgar masivamente, en primera instancia a nivel nacional, sobre las propiedades del aceite de castaña y de todos sus posibles usos, para que la población boliviana conozca este producto y sepa que es producido en la selva amazónica de nuestro país, así incentivar poco a poco su uso, en diferentes áreas.

Perspectiva Clientes

Debemos conocer específicamente quien o quienes son nuestros clientes. Si bien, inicialmente el proyecto establece comercializar mediante un intermediario (Empresa Rue Lafayette, Inc.) aceite de castaña en la ciudad de New York – Estados Unidos dirigidos específicamente al cliente final; esto puede ser alterado en el transcurso del tiempo ya que el aceite de castaña puede ser también un bien intermedio para empresas cosméticas, por lo que posteriormente podríamos tener a estas como nuestros clientes.

Por otra parte se debe negociar con otros intermediarios para ampliar nuestra participación en el mercado y expandirnos geográficamente, para esto el producto debe estar disponible donde y cuando el cliente lo indique, además de estar preparado si el mercado requiere dimensiones en el envase distintas de la presentación inicial.

Perspectiva Financiera

Para lograr nuestro propósito estratégico, debemos ingresar al mercado internacional de aceite de nueces, esto debe estar apoyado en todo lo expuesto anteriormente, siendo enfáticos en producir un producto de calidad.

Para que este ingreso sea permanente, el proyecto debe trabajar en controlar y reducir los costos de producción y de operación para ampliar nuestro margen de utilidad, ser eficientes en la asignación de recursos y materiales, y en la utilización de todos los



activos a adquirir, ya que cualquier daño o pérdida en esto puede limitar el crecimiento del proyecto y además amenazar con su supervivencia.

10.2.3.2. CUADRO DE MANDO INTEGRAL

“El cuadro de Mando Integral traduce la estrategia y la misión de una organización en un amplio conjunto de medidas de la actuación, que proporciona la estructura necesaria para un sistema de gestión y medición estratégica”. (KAPLAN R. y NORTON D. 2009)

Partiendo del mapa estratégico, se puede elaborar el cuadro de mando integral, que ilustrará en cada perspectiva cual el propósito de estas para el lineamiento estratégico planteado anteriormente, estableciendo como se medirán y hasta cuanto se pretende llegar en cada caso.

Se partirá con la perspectiva de aprendizaje y crecimiento, que es donde se enfatizara sobre todo en la capacitación del personal directivo, administrativo y de planta sobre temas que coadyuven a la misión y visión del proyecto, pero sobre todo a lograr las estrategias propuestas y cumplir con el objetivo general del proyecto. Lo que se quiere es un personal capaz y comprometido que se integren a los propósitos estratégicos, además, que la relación del personal con los clientes y proveedores sea de la mejor, logrando un trato equitativo y respetuoso entre las partes, cumpliendo con nuestras políticas brindando un producto y servicio de venta de alta calidad, es decir, tener la atención volcada hacia el mercado, para que partiendo de ahí trabajemos para llenar las expectativas de nuestros clientes.

Ya con el conocimiento obtenido y los estudios necesarios realizados, se podrá ampliar los canales de distribución de nuestro producto penetrando más mercados internacionales e ingresando al mercado nacional; manejando nuestros recursos de manera responsable y de forma ética para que los beneficios económicos lleguen a todos los actores internos del proyecto, y se mantenga un negocio sostenible en el tiempo con operaciones eficientes.



El cliente debe poder acceder a nuestro producto cuando, donde y de la forma en que este desee, a precios asequibles y con calidad, por lo que se deberá trabajar en ampliar nuestros puntos de venta tanto nacional como internacional permitiéndonos expandir en la geográfica boliviana como en la de los Estados Unidos, trabajando desde la puesta en marcha en conseguir una certificación ISO 9001:2008.

Cuadro N° 10 - 2

Proyecto: Cuadro de Mando Integral. 2018 - 2022.

| Temas Estratégicos | Objetivos | Inductores | Metas a 5 años |
|---|--|---|--------------------------|
| Perspectivas Financieras | | | |
| Ingreso al mercado internacional. | Incrementar rentabilidad. | Ingresos. | 60 Millones de USD. |
| Utilización eficiente de insumos, activos y desperdicios. | Reducir costos de producción. | Índice de Productos Defectuosos. | -1% a.a. |
| Perspectiva Clientes | | | |
| Disponibilidad de productos. | Incrementar los puntos de venta en Bolivia. | Cantidad de puntos de venta. | 15 Puntos de Venta. |
| Liderazgo en productos. | Satisfacer al cliente. | Mejor precio que la competencia. | 50,37 USD/Litro. |
| Expansión geográfica. | Realizar ventas en otras ciudades norteamericanas. | Cantidad de ciudades norteamericanas. | 3 Ciudades. |
| Producto certificado. | Gestionar certificaciones nacionales. | Cumplimiento de exigencias internacionales. | Certificación ISO 9001. |
| Perspectiva Interna | | | |
| Canales comerciales. | Aumentar el número de clientes intermediarios. | Número de clientes intermediarios. | 3 Clientes. |
| Nuevos mercados. | Realizar negociaciones en países europeos. | Cantidad de países europeos. | 2 Países. |
| Asignación de recursos. | Incrementar producción. | Utilización de la capacidad instalada. | 70% Capacidad Instalada. |
| Perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento | | | |
| Competencia del personal directivo. | Capacitar al personal directivo. | Índice de capacitación. | 4 Hrs. Mes |
| Personal orientado al cliente. | Capacitar al personal administrativo y de planta. | Índice de capacitación. | 4 Hrs. Mes. |
| Infraestructura tecnológica. | Generar conocimiento de las operaciones de la empresa. | Índice de sugerencias. | 3 Sug./Trab. |
| Estudios y planes de negociación y exportación | Aumentar estudios de exportación y de negociación. | Numero de estudios y planes. | 3 Planes o Estudios. |
| Mejora continua | Reducir quejas y reclamaciones de los clientes. | Índice de quejas y reclamaciones. | 10 Reclamos/Año. |

Fuente: Elaboración con base en el Diagrama N° 10 – 3.



Para cumplir con lo establecido en el cuadro de mando integral, se pondrá un plazo de 5 años, donde al finalizar el periodo se deberá evaluar, retroalimentar, modificar y restablecer las estrategias si fuere necesario para los próximos periodos de funcionamiento.

Con todo lo expuesto, el propósito financiero del proyecto es lograr un negocio rentable y competitivo específicamente en el mercado internacional, incrementando los ingresos que la región amazónica norte de Bolivia percibe por kilogramo de castaña explotado en el bosque.





11. CAPITULO XI: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

“El estudio de evaluación de impacto ambiental (EEIA), es un estudio destinado a identificar y evaluar los potenciales impactos positivos y negativos que pueda causar la implementación, operación, futuro inducido, mantenimiento y abandono de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente, con el fin de establecer las correspondientes medidas para evitar, mitigar o controlar aquellos que sean negativos e incentivar los positivos”. (BOLIVIA, LEY N° 1333, 1992)

En nuestro país, la evaluación ambiental de un proyecto debe realizarse conforme a lo establecido por la Ley Del Medio Ambiente N° 1333 y sus respectivos reglamentos. Esta ley, obliga al responsable de llevar a cabo un proyecto y a la entidad competente (Ministerio de Medio Ambiente y Agua) a un trabajo conjunto para implementar acciones que permitan identificar y predecir los impactos que el proyecto pueda ocasionar al medio ambiente.

La evaluación del impacto ambiental (EIA) comienza por categorizar el estudio de evaluación de impacto ambiental (EEIA), este estudio puede ser categorizado únicamente por la autoridad competente, en los siguientes niveles:

- **Categoría 1**, Proyectos, obras o actividades que tienen un grado de incidencia significativo en un ecosistema integrado¹⁸³.
- **Categoría 2**, Proyectos, obras o actividades que tienen un grado de incidencia significativo en uno o algunos factores de un ecosistema¹⁸⁴.

¹⁸³ Un ecosistema es una unidad compuesta por organismos y su ambiente físico, los cuales interactúan entre sí, en un espacio y tiempo determinados. UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. 2014.

¹⁸⁴ El ecosistema se encuentra integrada por factores bióticos (Vivos) y abióticos (No vivos). Entre los bióticos se encuentran la flora y la fauna de la naturaleza, y entre los abióticos están el agua, la temperatura, la luz solar, etc. UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. 2014.



- **Categoría 3**, Proyectos, obras o actividades que tienen un grado de incidencia que no son considerados significativos para el medio ambiente.
- **Categoría 4**¹⁸⁵, Proyectos, obras o actividades que no están considerados dentro de las tres categorías anteriores.

Para que la entidad competente pueda categorizar el impacto ambiental de un proyecto, el representante legal¹⁸⁶ de dicho proyecto debe llenar en primera instancia y en la etapa pre – operativa la ficha ambiental del proyecto, a través del sistema nacional de evaluación de impacto ambiental dispuesto por el ministerio de medio ambiente y agua.

(BOLIVIA, LEY N° 1333, 1992)

Entonces, el instrumento para la categorización del estudio de evaluación de impacto ambiental del proyecto es la ficha ambiental del proyecto y debe ser presentada en la etapa previa a la fase de inversión. A partir de esta ficha la entidad competente podrá categorizar el estudio de evaluación de impacto ambiental del proyecto.

11.1.FICHA AMBIENTAL DEL PROYECTO

“La ficha ambiental, es un documento técnico que marca el inicio del proceso de evaluación de impacto ambiental, el mismo que se constituye en instrumento para la determinación de la categoría del estudio de evaluación de impacto ambiental.”

(BOLIVIA, LEY N° 1333, 1992)

¹⁸⁵ Dentro de esta categoría se encuentran las obras de construcción, reparación y demolición de bienes inmuebles, servicios financieros, comercio minorista, actividades educativas, religiosas, de beneficencia, salud y nutritivas. BOLIVIA. LEY N° 1333. 1992.

¹⁸⁶ Además del representante legal, el proyecto debe contar con un profesional, empresa consultora, unidades ambientales, que estén habilitados por el ministerio de medio ambiente y aguas para poder llenar la ficha ambiental del proyecto. BOLIVIA. LEY N° 1333. TÍTULO IV. CAPÍTULO I. ARTICULO 36. 1992.



El formulario de la ficha ambiental del proyecto, debe ser recabado a través del sistema nacional de evaluación de impactos ambientales¹⁸⁷, dependiente del ministerio de medio ambiente y agua.

Este documento tiene categoría de declaración jurada y su llenado y presentación a la entidad competente debe ser en la etapa previa a la fase de inversión del proyecto. Para nuestro proyecto, la ficha ambiental estará dada como sigue:

**MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA
VICEMINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, BIODIVERSIDAD Y CAMBIOS
CLIMÁTICOS
DIRECCION GENERAL DE MEDIO AMBIENTE Y CAMBIOS CLIMATICOS**

FORMULARIO: FICHA AMBIENTAL N°....

1. INFORMACIÓN GENERAL

| | |
|--|---|
| Lugar: | Pando |
| Fecha: | 13/03/2016 |
| Promotor: | Juan José Torrez Encinas - Claudia Orellano Ali |
| Responsable del Llenado de la Ficha | |
| N° de Reg. Consultor: | -----* |
| Nombre y Apellidos: | ----- |
| Profesión: | ----- |
| Cargo: | ----- |
| Departamento: | ----- |
| Ciudad: | ----- |
| Domicilio: | ----- |
| Tel. Dom.: | ----- |

*Se coloca el número de registro del consultor autorizado por el ministerio de medio ambiente y agua, y el sistema automáticamente revelara los datos siguientes.

¹⁸⁷ El formulario de la ficha ambiental puede ser recabado a través de internet en la página web <<snia.mmaya.gob.bo>>



2. DATOS DE LA UNIDAD PRODUCTIVA

| | |
|---|--|
| Empresa o Institución: | AMINCA S.R.L. |
| Personeros (s) Legal (es): | Juan José Torrez Encinas - Claudia Orellano Ali |
| Actividad Principal: | Elaboración de Aceites y Grasas de Origen Vegetal. |
| Cámara o Asociación a la Que Pertenece: | ----- |
| N° de Registro: | ----- |
| Fecha Ingreso: | ----- |
| N° de NIT: | ----- |
| Domicilio Principal | |
| Ciudad y/o Localidad: | Cobija |
| Cantón/Municipio: | Cobija |
| Departamento: | Pando |
| Provincia: | Nicolás Suarez |
| Calle: | Av. 9 de Febrero |
| N°: | S/N |
| Zona: | San Juan |
| Teléfono: | ----- |
| Fax: | ----- |
| Casilla: | ----- |
| E - Mail: | ----- |
| Domicilio Legal a Objeto de Notificación y/o Citación: | Av. 9 de Febrero Km. 4 |

3. IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN DEL PROYECTO

| | |
|--------------------------------------|---|
| Nombre del Proyecto: | Estudio Técnico, Económico, Social y Ambiental para el desarrollo Industrial del Aceite de Castaña. |
| Ubicación Física del Proyecto | |
| Ciudad y/o Localidad: | Cobija |
| Cantón/Municipio: | Cobija |
| Provincia: | Nicolás Suarez |
| Departamento: | Pando |
| Latitud: | 11° 03' 21,24`` Latitud Sur |
| Longitud: | 68° 46' 47,93`` Longitud Oeste |
| Altitud: | 235 msnm |
| Código Catastral: | ----- |
| N° Reg. Catastral: | ----- |
| Registro en Derechos Reales | |
| Partida: | ----- |
| Fojas: | ----- |
| Libro: | ----- |
| Año: | ----- |
| Departamento: | ----- |



| Colindantes del Predio y Actividades Que Desarrollan | |
|---|---|
| Norte | Viviendas Familiares. |
| Sur | Campo Abierto. |
| Este | Viviendas Familiares. |
| Oeste | Viviendas Familiares. |
| Uso de Suelo Actual | Sin Uso. |
| Uso de Suelo Potencial | Uso Vivienda, Uso Comercial y Uso Industrial. |
| N° Certificado de Uso de Suelo | ----- |
| Expedido Por: | ----- |
| En Fecha: | ----- |

4. DESCRIPCIÓN DEL SITIO DE EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO

| Superficie a Ocupar | |
|-----------------------------------|--|
| Total del Predio: | 1000 m ² |
| Ocupada por el Proyecto: | 502 m ² |
| Descripción del Terreno | |
| Topografía y Pendientes: | El predio tiene una superficie relativamente plana con un suelo limoso y arcilloso característico de las regiones húmedas. |
| Profundidad Napa Freática: | Fluctúa por los 13,5 metros hasta la Superficie ¹⁸⁸ . |
| Calidad de Agua: | Apta para el consumo humano a través de la Red EPSAS – Cobija. |
| Vegetación Predominante: | Árboles y arbustos aislados, predomina el pastizal. |
| Red de Drenaje Natural: | El drenaje natural corresponde a la sub cuenca del río Acre y el arroyo Bahía. |
| Medio Humano: | Conformado por viviendas familiares y zonas periurbanas. |

¹⁸⁸ Napa freática promedio de la ciudad de Cobija. Dato publicado por SERGEOTECMIN en un estudio hidrogeológico de la ciudad de Cobija. SERGEOTECMIN. 2010.



5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

| Actividad | |
|--|--|
| Sector: | Industria y Turismo |
| Subsector: | Manufacturero |
| Actividad Específica: | Elaboración de Aceites y Grasas de Origen Vegetal y Animal. |
| CIIU: | 1040 |
| Naturaleza del Proyecto: | Nuevo (X) Ampliatorio () Otros () |
| Etapas del Proyecto: | Exploración (X) Ejecución () Operación () Mantenimiento () Futuro Inducido () Abandono () |
| Ámbito de Acción del Proyecto: | Urbano (X) Rural () |
| Objetivo General del Proyecto: | Implementar una planta de extracción de aceite de castaña mediante un estudio técnico, económico, social y ambiental, para exportar la producción al mercado de los Estados Unidos generando rentabilidad en la inversión. |
| Objetivos Específicos del Proyecto: | <ul style="list-style-type: none"> • Producir aceite de castaña mediante la extracción por prensado en frío, que asegure un producto netamente natural y de calidad. • Estimar el nivel de inversión inicial para la puesta en marcha de la planta de extracción de aceite de castaña. • Determinar la rentabilidad de la planta de extracción de aceite de castaña. • Calcular una tasa de descuento exclusiva del proyecto “Estudio TESA para el desarrollo industrial del aceite de castaña”. • Determinar el nivel de impacto ambiental de los desechos y contaminantes generados por la extracción de aceite de castaña. • Valorar el impacto socioeconómico del proyecto de extracción de aceite de castaña. |
| Relación con Otros Proyectos | |
| Forma Parte de: | Un Plan () Programa () Proyecto Aislado (X) |
| Descripción del Plan o Programa: | El proyecto, propone agregar valor a la castaña que se produce en la región amazónica norte de Bolivia mediante la producción de aceite de Castaña, y exportarla a los mercados internacionales, comenzando por los Estados Unidos, que es donde son productos en etapa de introducción con un crecimiento de mercado creciente. |
| Vida Útil Estimada del Proyecto | |
| Años: | 10 |



6. ALTERNATIVAS Y TECNOLOGÍAS

| | |
|---|---|
| Alternativas de Localización: | Si se Consideró (X) No se Consideró () |
| ¿Cuáles Fueron las Alternativas?: | Municipios de Riberalta, Guayaramerin e Ixiamas. |
| ¿Por qué Fueron Desestimadas?: | Las municipios mencionados anteriormente fueron desestimados, ya que mediante un estudio de localización por el método de Brown y Gibson, que por una comparación de factores cuantitativos y cualitativos, estos municipios ofrecen menos en disponibilidad de servicios y de combustible, sus carreteras tienen dificultades en algún momento del año en ser transitadas y son más propensas a las inundaciones especialmente Riberalta y Guayaramerin. |
| Descripción de Tecnologías (Maquinarias, Equipos, Etc.) y Procesos | |
| Operación | Descripción/Maquinaria y Equipo |
| Recepción del Material Principal: | Descripción: Se comprara las Castaña beneficiada de los dos primeros tipos que son: Almendra de Primera Calidad y la Almendra Desportillada, por contener de manera más natural el aceite en su estructura. Maquinaria y Equipo: Balanza Plataforma, Indicador de Pesaje y Montacargas. |
| Limpieza: | Descripción: En este punto se limpia toda impureza que las nueces puedan contener, y con una parrilla magnética se elimina cualquier partícula metálica en su alrededor. Maquinaria y Equipo: Imán Separador. |
| Clasificado: | Descripción: Se clasifican las nueces de acuerdo si son enteras o desportilladas, además se elimina aquellas nueces que estuvieran pudres o con hongos. Maquinaria y Equipo: Cinta Transportadora. |
| Triturado: | Descripción: La nueces son sometidas a la molienda con la finalidad de colapsar la estructura de la nuez y que el aceite sea liberado de su interior, además esta operación disminuye el tamaño de la nuez lo que facilita el prensado. Maquinaria y Equipo: Tolva y Triturador. |
| Primer Pensado: | Descripción: La nuez triturada se lleva a las prensas de tornillo donde se extrae el aceite sin añadirle ningún calor externo, además se debe controlar que el calor que se libere por el prensado no supere los 50°C. Maquinaria y Equipo: Prensa en Frio FL 200. |



| Descripción de Tecnologías (Maquinarias, Equipos, Etc.) y Procesos | |
|---|--|
| Operación | Descripción/Maquinaria y Equipo |
| Segundo Prensado: | Descripción: La torta resultante del primer prensado se somete a un segundo prensado para aumentar el rendimiento de la extracción. Maquinaria y Equipo: Prensa en Frio FS 1000. |
| Tamizado: | Descripción: El aceite extraído pasa por un tamiz fino donde retiene las materias solidas que pueda arrastrar desde el prensado. Luego el aceite se bombea a los tanques de almacenamiento. Maquinaria y Equipo: Tamizador - Vibrador SV 1200. |
| Centrifugado/Decantado: | Descripción: El aceite es sometido a una fuerza rotatoria vertical para poder separar algunas impurezas aun en el aceite y que al final se logra mediante decantación por la fuerza de gravedad. Maquinaria y Equipo: Decantador - Centrifugador HH 5500. |
| Homogenización: | Descripción: Es este proceso se combinara los aceites producidos por el primer prensado (Extra Virgen) y el segundo prensado (Virgen) para tener una mezcla uniforme y consistente. Maquinaria y Equipo: Tanque de Homogenización. |
| Almacenamiento: | Descripción: El aceite resultante es denominado “virgen”, que se almacena en tanques de acero inoxidable para su posterior envasado. Maquinaria y Equipo: Tanque de Almacenamiento. |
| Envasado: | Descripción: El aceite es envasado en botellas de vidrio oscuro o de hojalata para evitar la oxidación del aceite por la acción de la luz ultravioleta. Maquinaria y Equipo: Llenadora, Tapadora y Montacargas. |

7. INVERSIÓN TOTAL

| | |
|-----------------------------------|--|
| Fase del Proyecto: | Pre factibilidad () Factibilidad () Diseño Final (X) |
| Inversión del Proyecto: | 2.658.539,30 Dólares Americanos |
| Fuentes de Financiamiento: | Banco Mercantil Santa Cruz S. A. |



8. ACTIVIDADES

| Ejecución | | |
|--|---|--------------------------|
| Actividad | Descripción | Duración |
| Construcción y Constitución de la Planta | Adquisición del terreno y vehículos, constitución de la sociedad, instalación de luz eléctrica y agua potable al predio, tramites de financiamiento, licitación, adjudicación y construcción de la planta de procesamiento. | 238 Días |
| Instalación de la Maquinaria y Pruebas de Operación | Licitación, adjudicación, compra, importación e instalación de la maquinaria, construcción de las instalaciones auxiliares, instalación de equipos de ventilación y refrigeración, además de las pruebas de producción. | 336 Días |
| Aspectos Administrativos y Puesta en Marcha | Instalación de telefonía e internet, adquisición de muebles, enseres, equipos de computación y software corporativos, contratación de seguros, personal de planta y administrativo, capacitación del personal, elaboración de documentos internos y normativos, negociación con los proveedores e intermediarios, tramitación del financiamiento del capital de operaciones | 120 Días |
| Operación | | |
| Actividad | Descripción | Duración |
| Compra de insumos a los intermediarios | Compra de la castaña, sin cascara, materiales indirectos y materiales de oficina. | De 39 a 42 veces por Año |
| Producción de Aceite de Castaña | Extracción del aceite por método de prensado en frío. | Permanente |
| Exportación a través de intermediarios | Contacto con intermediarios para la exportación del aceite de castaña a los Estados Unidos. | De 15 a 16 veces por Año |
| Mantenimiento | | |
| Actividad | Descripción | Duración |
| Mantenimiento de la Maquinaria | Limpieza, engrasado y reparación de la maquinaria hasta cambio de piezas ya sea de manera preventiva o correctiva. | Periódicamente |
| Futuro Inducido | | |
| Actividad | Descripción | Duración |
| Producción y Venta de Harina de Castaña | Con la torta resultante de la extracción de aceite de castaña, se podrá obtener harina de castaña que es muy utilizado para elaboración de productos de panadería y confitería. | Permanente |



9. MANO DE OBRA

| Calificada | |
|-----------------|-------------|
| Permanente | 12 Personas |
| Eventual | 0 |
| Semi Calificada | |
| Permanente | 36 Personas |
| Eventual | 0 |

10. RECURSOS NATURALES EN EL ÁREA QUE SERÁN APROVECHADOS

| Nº | Descripción | Volumen o Cantidad |
|----|-------------|--------------------|
| 1 | Tierra | Variable |
| 2 | Pastizal | Variable |

11. MATERIA PRIMA, INSUMOS Y PRODUCCIÓN DEL PROYECTO¹⁸⁹

| Materia Prima e Insumos | | | |
|-------------------------------|-----------|---------|-------------|
| Nombre | Cantidad | Unidad | Origen |
| Castaña, Sin cascara | 1.099 | Tn. | Local |
| Turriles | 1.246 | Pza. | Local |
| Etiquetas | 1.246 | Pza. | Local |
| Energía | | | |
| Nombre | Cantidad | Unidad | Origen |
| Gasolina | 1.200 | Lt. | Local |
| Diésel | 41.353 | Lt. | Local |
| Luz Eléctrica | 1.926.807 | Kw - Hr | Local |
| Producción del Producto Final | | | |
| Nombre | Cantidad | Unidad | Destino |
| Aceite de Castaña | 249.346 | Lt. | Exportación |

¹⁸⁹ Los datos mostrados en este punto de la ficha ambiental, son datos para el primer año de producción (2018).



12. PRODUCCIÓN DE DESECHOS¹⁹⁰

| Sólidos | | | |
|----------------------|------------------------------|-------------|--|
| Descripción | Fuente | Cantidad | Receptor |
| Torta de Castaña | Proceso de Producción | 808.540 Kg. | Haciendas para alimentación de Animales. |
| Nueces en Mal Estado | Recepción | 52.022 Kg. | Haciendas para alimentación de Animales. |
| Basura Domestica | Instalaciones de la Planta | Variable | Basurero Municipal |
| Residuos Orgánicos | Cocina y Comedor | Variable | Basurero Municipal |
| Líquidos | | | |
| Descripción | Fuente | Cantidad | Receptor |
| Aguas Negras | Baños | Variable | Alcantarillado Municipal |
| Aguas Servidas | Instalaciones de la Planta | Variable | Alcantarillado Municipal |
| Gases | | | |
| Descripción | Fuente | Cantidad | Receptor |
| Gases de Combustión | Planta de Producción | Variable | Atmosfera |
| Polvos | Ambiente externo a la planta | Variable | Atmosfera y Suelo |

13. PRODUCCIÓN DE RUIDO¹⁹¹

| | |
|--|--------------------|
| Construcción de Obras Civiles: | Nivel Min.: 65 Db. |
| | Nivel Max.: 93 Db. |
| Maquinaria de la Planta de Producción: | Nivel Min.: 65 Db. |
| | Nivel Max.: 95 Db. |

14. ALMACENAMIENTO DE INSUMOS

La Castaña, Sin Cascara: El material directo será apilado y almacenado en un ambiente exclusivo y adecuado en cuanto a su humedad, ventilación y su temperatura. De esta forma se garantiza limpieza y se mitiga el riesgo que exista hongos o alguna invasión de roedores.

Turrones y Etiquetas: Los materiales indirectos serán apilados en el almacén destinado a guardar este tipo de insumos, que estará situada lado a la planta de producción.

Material de Oficina, Repuestos y Otros: Este tipo de material se almacenara en un ambiente ubicado en el segundo piso del inmueble.

¹⁹⁰ La producción de desechos están estimados para el primer año de producción (2018).

¹⁹¹ La producción de ruido es referencial, fue obtenido de la autorización ambiental para el proyecto “Construcción de una Planta de Extracción de Aceite por Solventes”, en la ciudad de Montevideo – Uruguay. MVOTMA. 2012.



15. TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN DE INSUMOS

La Castaña: Serán transportados por camiones del proyecto adecuados en cuanto a su temperatura, ventilación y humedad, desde las empresas beneficiadoras en Riberalta hasta la planta de producción en Cobija.

Turrones y Etiquetas: Los insumos serán transportados por camiones del proyecto o por a través de empresas transportadoras nacionales desde la ciudad de La Paz hasta la ciudad de Cobija.

Material de Oficina, Repuestos y Otros: Con los mismos medios que los insumos precedentes serán transportados este tipo de materiales desde la ciudad de La Paz hasta la ciudad de Cobija.

16. ACCIDENTES Y/O CONTINGENCIAS

Construcción: En esta etapa del proyecto existirá riesgo de caídas del mismo o distinto nivel, derrumbamiento de tierras, cortes, etc.

Producción: Ya en la etapa de producción existirán riesgos de exposición a ruidos, golpes por objetos móviles o partes salientes, caídas de objetos, contactos eléctricos directos e indirectos, contacto con temperaturas, atrapamientos por el sistema mecánico, incendios, etc.

Transporte: En el transporte de insumos o productos terminados existirán riesgos de atropellamiento o golpes por objetos móviles, choques de vehículos en movimiento, choques con objetos fijos, esfuerzo físico, etc.

17. CONSIDERACIONES AMBIENTALES

| Impacto | Ejecución |
|---|---|
| | Medida de Mitigación |
| Aire (-): Impacto negativo, bajo, directo y temporal | Emisión de partículas suspendidas por causa de excavaciones y movimiento de tierras. Humedecer diariamente el terreno y utilizar equipos de protección personal. |
| Aire (-): Impacto negativo, Bajo, Directo y Temporal | Emisión de gases de combustión por el uso de maquinaria como la retroexcavadora. Mantenimiento de la maquinaria que operara en la obra. |
| Agua (-): impacto negativo, bajo, directo y temporal | Generación de aguas servidas por las actividades civiles en la obra. Evacuar directamente hacia el alcantarillado municipal. |
| Suelo (-): Impacto negativo, bajo, directo y permanente. | Erosión de los suelos por el movimiento de tierras y las construcciones. Realizar el movimiento de tierras estrictamente necesario. |
| Suelo (-): Impacto negativo, bajo, directo y temporal. | Generación de residuos sólidos durante la construcción. Almacenamiento de residuos en contenedores y su envío al servicio de recolección municipal. |
| Ruido (-): Impacto negativo, bajo, directo y temporal. | El uso de maquinaria elevara el nivel de ruido permisible en la zona. Dotar a los trabajadores de equipo de protección auditiva. |



| Operación | |
|---|--|
| Impacto | Medida de Mitigación |
| Aire (-): Impacto negativo, Bajo, Directo y permanente. | Emisión de gases de combustión por el uso de maquinaria. Mantenimiento correctivo y preventivo de la maquinaria de producción. |
| Agua (-): impacto negativo, bajo, directo y permanente. | Generación de aguas negras y servidas por las actividades de limpieza, riego y baños. Sistema de evacuación de aguas negras y servidas con mantenimiento y control. |
| Suelo (-): Impacto negativo, bajo, directo y permanente. | Generación de residuos sólidos por el personal. Almacenamiento de residuos en contenedores y su envío al servicio de recolección municipal. |
| Suelo (-): Impacto negativo, moderado, directo y permanente. | Generación de nueces en mal estado en el área de producción. Almacenamiento de residuos en contenedores y su envío al servicio de recolección municipal. |
| Suelo (-): Impacto negativo, bajo, directo y permanente. | Generación de masa de nuez por la extracción de aceite. Almacenamiento en contenedores y su envío al área rural para alimento de animales. |
| Ruido (-): Impacto negativo, bajo, directo, localizado y permanente. | El uso de maquinaria elevara el nivel de ruido permisible en la zona. Dotar a los trabajadores de equipo de protección auditiva. |
| Social (+): Impacto positivo, moderado, directo y permanente | Generación de empleo para la mano de obra calificada y semi calificada. |

18. DECLARACIÓN JURADA

Los suscritos; Juan José Torrez Encinas y Claudia Andrea Orellano Ali en calidad de representantes legales y promotores, _____ en calidad de responsable técnico de la elaboración de la ficha ambiental, damos fe, de la veracidad de la información detallada en el presente documento, y asumimos la responsabilidad en caso de no ser evidente el tenor de esta declaración que tiene calidad de confesión voluntaria.

Firmas: _____
 Promotor 1 Promotor 2 Responsable

Una vez terminado el formulario de la ficha ambiental, este debe ser enviado a la autoridad competente, esta entidad tiene un plazo de 10 días hábiles para remitir el informe de categorización o caso contrario notificar al proyecto las aclaraciones, complementaciones o enmiendas al formulario.



El estudio de evaluación de impacto ambiental continúa con un informe adicional a la ficha ambiental del proyecto, este informe difiere según su categoría:

- **Categoría 1:** Esta categoría debe presentar un estudio de evaluación de impacto ambiental analítico integral, que es un estudio detallado de todos los impactos del proyecto y programas de mitigación. Se tiene un plazo de 12 meses para presentar este documento.
- **Categoría 2:** Esta categoría debe presentar un estudio de evaluación de impacto ambiental analítico específico, que es un estudio detallado de todos los impactos del proyecto y de los factores del sistema ambiental. Se tiene un plazo de 12 meses para presentar este documento.
- **Categoría 3:** Esta categoría debe presentar un plan de aplicación y seguimiento ambiental, que es un conjunto de medidas que se deben ejecutar para prevenir, reducir, remediar, o compensar los efectos negativos al medio ambiente. Se tiene un plazo de 6 meses para presentar este documento.
- **Categoría 4:** No requiere ningún otro documento adicional a la ficha ambiental del proyecto.

Si la autoridad competente aprueba el documento adicional requerido, este emitirá una declaratoria de impacto ambiental¹⁹², con este documento el proyecto puede iniciar su ejecución en su etapa de inversión.

¹⁹² La declaratoria de impacto ambiental (DIA) es la licencia ambiental emitida por la autoridad competente en caso de que el proyecto, obra o actividad a ser iniciado, sea viable bajo principios del desarrollo sostenible. MMAyA. 2009.



12. CAPITULO XII: EVALUACIÓN DEL PROYECTO

12.1. TASA DE COSTO DE CAPITAL

“La tasa de costo de capital, es el precio que se paga por los fondos requeridos para cubrir la inversión. Representa una medida de la rentabilidad mínima que se exigirá al proyecto, según su riesgo, de manera tal que el retorno esperado permita cubrir la totalidad de la inversión inicial, los egresos de la operación, los intereses que deberán pagarse por aquella parte de la inversión financiada con préstamos y la rentabilidad que el inversionista le exige a su propio capital invertido”. (SAPAG N. y SAPAG R., 2007). Debido a que toda inversión en proyectos se encuentra inmersa en un riesgo, es que la tasa de costo de capital debe reflejar un retorno que permita cumplir con las obligaciones financieras (prestamos) y además premiar al inversionista por asumir este riesgo.

Este premio por riesgo asumido debe ser mayor a la tasa de interés que otorga una inversión libre de riesgo¹⁹³, pues de no ser así, al inversionista claramente le conviene invertir en otro tipo de proyectos o títulos valores libres de riesgos.

Toda inversión en un proyecto privado tiene dos tipos de recursos: Los recursos propios del inversionista y los recursos financiados por terceros. Cada uno de los recursos mencionados tiene un costo. Es así, que para los recursos financiados, su costo es llamado “Costo de la Deuda” y se aplica a los intereses que se pagan a la entidad financiera; por su parte el costo de los recursos propios se denomina “Costo del Patrimonio” y corresponde al costo de oportunidad (Lo que deja de ganar por no haber invertido en otro proyecto alternativo de similar nivel de riesgo). Entonces el costo de utilizar los recursos comprenderán el “Costo de Capital” (SAPAG N. y SAPAG R., 2007), y para poder calcularlo se empleara el método de costo de capital promedio ponderado (CCPP) o conocido internacionalmente como WACC¹⁹⁴ por sus siglas en ingles.

¹⁹³ Estados Unidos es la mayor potencia de la economía mundial y tiene una calificación de riesgo “AAA”, que le otorga la clasificación como un país de inversión “Premium”, por lo que sus bonos soberanos son considerados libres de riesgos. ROMERO H. 2013.

¹⁹⁴ WACC: Weighted Average Cost Of Capital.



$$\text{WACC} = \underbrace{w_D * k_D(1 - t)}_{\text{Costo de la Deuda}} + \underbrace{w_E * k_E}_{\text{Costo del Patrimonio}}$$

Dónde:

- w_D : Proporción de Deuda.
- k_D : Tasa de Interés de la Deuda.
- t : Tasa de Impuestos a las Utilidades.
- w_E : Proporción de Aporte Propio.
- k_E : Costo del Patrimonio.

Para la aplicación de este método, se tiene tres supuestos importantes (**LAWRENCE G., 2003**):

- a) El riesgo que el proyecto no pueda cumplir con sus costos es constante.
- b) El riesgo que el proyecto no pueda cumplir con sus obligaciones financieras (Pago de los Préstamos) es constante.
- c) La fórmula supone que el préstamo y el aporte propio se realiza en un solo periodo.

12.1.1. COSTO DE LA DEUDA

El costo de la deuda, se refiere a cuanto le cuesta al proyecto financiarse con recursos económicos.

Como se mencionó anteriormente, la entidad que podrá financiar al proyecto es el Banco Mercantil Santa Cruz S.A., que desembolsara dos tipos de préstamos: Préstamo para inversión y préstamo para capital de trabajo, con una tasa de interés pactada del 11,62 % y 8,68 % respectivamente, pagadera mensualmente. Estas tasas de interés que cobrara el



Banco, es lo que se convierte en nuestro costo de la deuda, a la que hay que descontarle el impuesto a la utilidad percibida¹⁹⁵, por lo que la fórmula – para nuestro caso - del costo de la deuda será la siguiente:

$$k_D = (w_{CT} * TAE_{CT}) + (w_I * TAE_I)$$

Dónde:

- W_{CT} : Proporción del Préstamo en Capital de Trabajo.
- TAE_{CT} : Tasa de Interés Anual Efectiva del Préstamo en Capital de Trabajo.
- W_I : Proporción del Préstamo de inversión.
- TAE_I : Tasa de Interés Anual Efectiva del Préstamo de Inversión.

Realizando cálculos de matemáticas financieras¹⁹⁶, podemos convertir las tasas de interés nominales de los préstamos de capital de trabajo y de inversión de 8,68 % y 11,62 %, a tasas anuales efectivas de 9,03 % y 12,26 %, respectivamente.

Por otra parte, según el Cuadro N° 9 – 1 del punto “9.1. Cronograma de Inversión”, se puede ver que el proyecto requiere un financiamiento total de 2.757.649,59 Dólares Americanos, de los cuales los préstamos de inversión y capital de trabajo equivalen al 46% y 54 % respectivamente.

Con estos datos, se puede reemplazar en la formula, como sigue:

$$k_D = (0,54 * 9,03) + (0,46 * 12,26) \rightarrow k_D = 10,50\%$$

Entonces, el costo de la deuda antes de impuestos es de 10,50 %.

¹⁹⁵ En Bolivia, al igual que en muchos países, los intereses sobre financiamiento son deducibles de impuestos. Según el D. S. 24051 en su artículo 13° establece: “Son deducibles de impuestos: a) Los intereses de deuda, sus respectivas actualizaciones y los gastos originados por su constitución, renovación o cancelación. La deducción se efectuara siempre que la deuda haya sido contraída para producir renta gravada o mantener su fuente productora”. DECRETO SUPREMO N° 24051, del 29 de Junio de 1995.

¹⁹⁶ La fórmula utilizada es $i = (1+j/m)^m - 1$. Dónde: i es la tasa efectiva; j es la tasa nominal; m es el número de periodos de pago. ACHING C. 2005.



12.1.2. COSTO DEL PATRIMONIO

El costo del patrimonio, se refiere a la tasa de retorno mínima exigida por los inversionistas, cuando estos destinan sus fondos (Aporte Propio) a un proyecto.

Un inversionista destinara sus propios fondos a un proyecto, cuando la rentabilidad de este compense los ingresos que podría obtener si destinaria esos mismos fondos a otra alternativa de inversión con el mismo riesgo. Entonces, el costo del patrimonio lleva implícito el concepto del costo de oportunidad (**SAPAG N. y SAPAG R., 2007**), ya que en el mercado se le presenta varias oportunidades de inversión, y obviamente se elegirá aquella que de la mejor rentabilidad ajustada a su riesgo.

El método más utilizado para estimar el costo del patrimonio es el CAPM¹⁹⁷, que es un método que valora los activos de capital de la inversión particular con la rentabilidad esperada del mercado, es decir, que este método se fundamenta en que la única fuente de riesgo que afecta a la rentabilidad es la del riesgo del mercado, el cual es medido por un indicador llamado “beta (β)”.

Entonces según el método CAPM, el costo del patrimonio (k_e) será la suma de una tasa libre de riesgo (R_f), más un premio al inversionista por asumir el riesgo del mercado en el cual se desarrollara el proyecto (R_p).

$$k_e = R_f + R_p$$

Dentro del premio que el inversionista reclama por asumir el riesgo de mercado (R_p) se encuentra el indicador “ β ”, que mide la relación entre el riesgo del proyecto y el riesgo del mercado. De este modo el premio al inversionista por asumir el riesgo del mercado se calcula como sigue:

$$R_p = (E(R_m) - R_f) * \beta$$

¹⁹⁷ CAPM: Capital Asset Pricing Model.



Dónde:

- $E(R_m)$: Retorno Esperado del Mercado.
- R_f : Tasa Libre de Riesgo.
- β : Relación Riesgo del Proyecto y Riesgo del Mercado.

Estos parámetros pueden ser estimados a partir del movimiento del mercado de valores de nuestro país; el gran problema en nuestro caso, es que en Bolivia el mercado de valores es precario, poco desarrollado y existe muy poco dinamismo de las acciones o bonos de las empresas, tanto en el mercado primario como en el secundario. Según la Bolsa Boliviana de Valores, en el año 2012 el 50 % de los títulos valores negociados en el mercado boliviano eran simplemente depósitos a plazos fijos (DPF's) (ANEIVA J. 2012¹⁹⁸) seguido por los bonos y letras del tesoro.

Entonces, debido a que no existen indicadores en la bolsa boliviana de valores que nos permitan estimar el riesgo de nuestro mercado, se utilizara todos los indicadores del mercado bursátil de los Estados Unidos¹⁹⁹, para luego aplicarlo a nuestro caso.

Estimación de la Tasa Libre de Riesgo (R_f)

Una tasa libre de riesgo es aquella rentabilidad que se obtiene al invertir en un instrumento que no tenga riesgo, es decir, garantiza al inversor sin lugar a dudas la rentabilidad prometida.

Por excelencia se dice que los bonos emitidos por el tesoro estadounidense están libres de riesgo, ya que este país tiene una calificación de riesgo²⁰⁰ “AAA” por las

¹⁹⁸ Javier Anevia es gerente general de la Bolsa Boliviana de Valores. Dato que publico en una entrevista al periódico “La Razón” el 09 de septiembre del 2012. PERIODICO LA RAZÓN. 2012.

¹⁹⁹ Se utiliza siempre los indicadores del mercado bursátil de los Estados Unidos ya que este país es la primera potencia de la economía mundial y su mercado es más completo y sofisticado que los mercados bursátiles de Latinoamérica. SAPAG N. y SAPAG R. 2007.

²⁰⁰ La calificación de riesgo para Bolivia es de “BB”, clasificada como economía de pago probable pero incierto. MINISTERIO DE ECONOMIA Y FINANZAS PÚBLICAS. 2014.



calificadoras internacionales²⁰¹ de riesgo, esta es una clasificación “Premium” de máxima calidad.

Po este motivo la tasa libre de riesgo que se estimara será a partir de los bonos del tesoro norteamericano a 10 años plazo²⁰², teniendo en cuenta su rendimiento de los últimos 5 años (60 meses), así la tasa libre de riesgo estimada será más representativa para el proyecto.

Cuadro N° 12 - 1

Estados Unidos: Rendimiento de los Bonos del Tesoro Norteamericano. 2009 - 2013. (%)

| Año | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Enero | 2,84 | 3,61 | 3,38 | 1,80 | 1,99 |
| Febrero | 3,04 | 3,60 | 3,41 | 1,98 | 1,89 |
| Marzo | 2,68 | 3,83 | 3,45 | 2,22 | 1,85 |
| Abril | 3,12 | 3,66 | 3,30 | 1,91 | 1,67 |
| Mayo | 3,46 | 3,30 | 3,05 | 1,58 | 2,16 |
| Junio | 3,52 | 2,95 | 3,16 | 1,66 | 2,48 |
| Julio | 3,50 | 2,91 | 2,81 | 1,49 | 2,59 |
| Agosto | 3,40 | 2,48 | 2,22 | 1,56 | 2,75 |
| Septiembre | 3,31 | 2,52 | 1,92 | 1,64 | 2,62 |
| Octubre | 3,39 | 2,61 | 2,17 | 1,69 | 2,54 |
| Noviembre | 3,20 | 2,80 | 2,07 | 1,61 | 2,74 |
| Diciembre | 3,84 | 3,31 | 1,87 | 1,76 | 3,03 |

Fuente: Elaboración con base en datos publicados en “finance.yahoo.com”.

Entonces del Cuadro N° 12 – 1 se puede obtener una tasa libre de riesgo del 2,65 % real anual.

Estimación del Retorno Esperado del Mercado ($E(R_m)$)

La rentabilidad esperada del mercado de un país está determinado por su rendimiento accionario de su bolsa de valores (**SAPAG N. y SAPAG R., 2007**). Entonces para nuestro caso, como se mencionó anteriormente, se estimara a partir del mercado accionario de Estados Unidos (Por tener un mercado accionario más completo y

²⁰¹ Las calificadoras de riesgo más importantes en el mundo son: La Standar & Poor’s, Moody’s y Fitch – IBCA que dominan casi el 90 % del mercado. GONZALES Y. para la REVISTA CNN EXPANSIÓN. 2011.

²⁰² Se utiliza los bonos a 10 años plazo, ya que nuestro proyecto se evalúa a 10 años también.



profundo) ya que en nuestro país no existe un indicador de rendimiento de dicho mercado.

El indicador del rendimiento accionario más utilizado para los Estados Unidos es el “Dow Jones²⁰³” y se calculó a partir de los valores publicados por la bolsa de Nueva York para los últimos 5 años (60 meses).

A partir de los valores mensuales del “Dow Jones” (Valores Mostrados en el Cuadro N° E – 1 del Anexo “E”) se puede calcular la rentabilidad mensual para cada periodo.

Cuadro N° 12 - 2

Estados Unidos: Rendimiento del Dow Jones en la NYSE. 2009 - 2013. (%)

| Año | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Enero | -8,84 | -3,46 | 2,72 | 3,40 | 5,77 |
| Febrero | -11,72 | 2,56 | 2,81 | 2,53 | 1,40 |
| Marzo | 7,73 | 5,15 | 0,76 | 2,01 | 3,73 |
| Abril | 7,35 | 1,40 | 3,98 | 0,01 | 1,79 |
| Mayo | 4,07 | -7,92 | -1,88 | -6,21 | 1,86 |
| Junio | -0,63 | -3,58 | -1,24 | 3,93 | -1,36 |
| Julio | 8,58 | 7,08 | -2,18 | 1,00 | 3,96 |
| Agosto | 3,54 | -4,31 | -4,36 | 0,63 | -4,45 |
| Septiembre | 2,27 | 7,72 | -6,03 | 2,65 | 2,16 |
| Octubre | 0,00 | 3,06 | 9,54 | -2,54 | 2,75 |
| Noviembre | 6,51 | -1,01 | 0,76 | -0,54 | 3,48 |
| Diciembre | 0,80 | 5,19 | 1,43 | 0,60 | 3,05 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Cuadro N° E – 1 del Anexo “E”.

Entonces, del Cuadro N° 12 – 2 se puede obtener un valor de rentabilidad mensual del 1,16 %, lo que expresado en términos anuales se obtiene una rentabilidad nominal del 13,89 %.

Sin embargo, este rendimiento nominal debe ser ajustado por la inflación en los Estados Unidos, de esa forma tendríamos el rendimiento real del mercado norteamericano.

²⁰³ El Dow Jones Industrial es el principal indicador de la bolsa de Nueva York, está compuesto por los 30 valores industriales con mayor capitalización. YAHOO FINANZAS. 2014.



Cuadro N° 12 - 3

Estados Unidos: Variación del Índice de Precios Al consumidor. 2009 - 2013. (%)

| Año | Inflación Anual |
|------|-----------------|
| 2009 | -0,40 |
| 2010 | 1,60 |
| 2011 | 3,20 |
| 2012 | 2,10 |
| 2013 | 1,50 |

Fuente: Elaboración con base en datos Banco Mundial.

Al calcular el promedio simple de la inflación de los Estados Unidos, se señala que la variación del índice de precios al consumidor de este país en los últimos 5 años es de 1,60 %.

De esta forma, el retorno esperado real del mercado norteamericano se obtendrá de la diferencia de 13,89 % y 1,60 %, cuyo resultado sería de 12,29 %.

Calculo del Beta (β)

“La relación que existe entre el riesgo del proyecto respecto al riesgo del mercado se conoce como “ β ”. (SAPAG N. y SAPAG R., 2007)

Para calcular el beta, la teoría financiera presenta la siguiente fórmula:

$$\beta = \frac{\text{Cov}(R_i, R_m)}{\text{Var}(R_m)}$$

Dónde:

- R_i : Rentabilidad del Sector i.
- R_m : Rentabilidad del Mercado.

Sin embargo, los datos de la rentabilidad de un sector determinado es muy difícil de encontrar en la bibliografía o simplemente no se encuentran disponibles. En este caso se



debe acudir a la página web de la bolsa de valores de Nueva York, ya que todas las empresa que transan en esta bolsa tienen incorporado el beta en su información financiera.

El proyecto pertenece al sector manufacturero, específicamente al de “Aceites y Grasas de Origen Vegetal y Animal”; en este sentido, se debe obtener la información financiera de la empresa norteamericana líder de este sector y que transa en la bolsa de Nueva York.

La empresa “BUNGE²⁰⁴”, es la empresa que cumple con lo requerido y dentro de su información financiera publicada en la página web de Yahoo! finanzas – bolsa de Nueva York, se muestra que tiene una beta²⁰⁵ igual a 0,97 (Ver Imagen N° E – 1 del Anexo “E”); con un pasivo de 16,89 Millones de Dólares Americanos y un patrimonio igual a 9,89 Millones de Dólares Americanos (Ver Imagen N° E – 2 del Anexo “E”).

Pero la beta que pertenece a la empresa “BUNGE” se encuentra apalancada²⁰⁶, es decir, que su riesgo financiero está dentro de este dato. Entonces para poder utilizarla y estimar una beta sectorial, debemos des apalancar²⁰⁷ la beta de la empresa “BUNGE”, mediante la siguiente fórmula:

$$\beta_{da} = \frac{\beta_a}{1 + (1 - t_{USA}) * \frac{D}{P}}$$

²⁰⁴ La empresa “BUNGE”, es una empresa líder en agro negocios que se dedica a la producción de semillas oleaginosas y al a producción de aceites para la industria de procesamiento de alimentos. BUNGE & CO. 2014.

²⁰⁵ La fecha que se consultó este indicador fue el 24 de Septiembre de 2014, por lo que para otra fecha el dato puede cambiar por la variación del mercado bursátil norteamericano.

²⁰⁶ La beta apalancada es aquella beta que expresa el riesgo operacional y el riesgo financiero de una empresa. BRISEÑO H. 2006.

²⁰⁷ Una beta des apalancada solo contempla el riesgo operativo de la empresa. BRISEÑO H. 2006.



Dónde:

- β_{da} : Beta Des apalancada.
- β_a : Beta Apalancada.
- t_{USA} : Tasa de Impuesto a las Utilidades en Estados Unidos²⁰⁸.
- D: Deuda o Pasivo de la Empresa Bunge.
- P: Patrimonio de la Empresa Bunge.

Reemplazando los datos en la fórmula:

$$\beta_{da} = \frac{0,97}{1 + (1 - 0,8915) * \frac{16.887.000}{9.894.000}} \rightarrow \beta_{da} = 0,82$$

La beta des apalancada debe ser siempre menor que la beta apalancada, debido a que se debe restar el riesgo financiero de la empresa utilizada como referente.

Calculo del Costo del Patrimonio

Con los datos obtenidos en base al mercado norteamericano, se puede reemplazar en la fórmula del costo del patrimonio:

$$k_e = R_f + (E(R_m) - R_f) * \beta \rightarrow k_e = 2,65 + (12,29 - 2,65) * 0,82 \\ \rightarrow k_e = 10,55 \%$$

Donde la tasa libre de riesgo es de 2,65 %, y el premio al inversionista por asumir el riesgo en el sector de aceites vegetales es de 7,90 %.

²⁰⁸ En Estados Unidos la tasa de impuestos a las utilidades es variable y existe tasas federales, estatales y locales. Es decir quién gana más su alícuota será mayor. AMCHAMCHILE. 2011. En este caso, según el estado de resultados (Ver Imagen N° E – 3 del Anexo “E”) de la empresa “BUNGE”, el 89,15 % de las utilidades netas se destinó para pagar el impuesto a las utilidades.



12.1.3. TASA DE DESCUENTO DEL PROYECTO

Riesgo País – Bolivia

“El riesgo país es un índice que intenta medir el grado de riesgo que tiene un país para las inversiones extranjeras y está dado por la sobre tasa que paga un país por sus bonos en relación con la tasa que paga el tesoro de los estados unidos”. (SAPAG N. y SAPAG R., 2007)

En mayo del 2014, la calificadora de riesgo “Standar & Poor’s” elevo la calificación de riesgo de Bolivia de BB- a BB (MINISTERIO DE ECONOMIA Y FINANZAS PÚBLICAS, 2014), pero aun no pertenece a economías emergentes de la región.

Si bien una calificación de BB es importante para el país y es la primera vez que lo consigue, esta no ayuda mucho para utilizarlo matemáticamente. Ya que cuando se habla de riesgo país para hallar tasas de costo de capital, generalmente se hace referencia al índice que elabora y publica el banco de inversión “JP Morgan Chase²⁰⁹”, indicador, que llamado EMBI²¹⁰ por sus siglas en inglés, califica el “spread” de los bonos emitidos por economías emergentes, respecto a los bonos norteamericanos.

Para pertenecer al grupo de economías emergentes²¹¹, “JP Morgan” estudia que un país tenga la habilidad de pagar su deuda externa, además que su riesgo crediticio este por encima de la calificación BBB+; como este no es el caso de Bolivia ya que su calificación de riesgo es de BB, cuatro puesto por debajo a lo exigido, el índice de riesgo país debe ser calculado.

El Sr Alejandro Vargas²¹², en un estudio realizado para la universidad privada de Bolivia (UPB), elaboró un modelo de tasa de capital ajustadas al riesgo, donde calculo que el riesgo país para Bolivia es del 6%

²⁰⁹ Según JP Morgan, Chile es quien tiene el menor riesgo país en Latinoamérica con 1,22%. BLOOMBERG Y REUTERS. 2014.

²¹⁰ EMBI: Emerging Markets Bonds Index o Indicador de Bonos de Mercados Emergentes.

²¹¹ Los países con economías emergentes en Latinoamérica son: Perú, Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, México y Venezuela. BLOOMBERG Y REUTERS. 2014.

²¹² Alejandro Vargas, es docente de Post – Grado de la Universidad Privada de Bolivia, especialista en evaluación de proyectos en el país. El estudio presentado titula “Estimación del Costo del Patrimonio y Costo del Capital por Medio de Tasas de Rendimiento Ajustadas al Riesgo”. MADE - UPB. 2014.



Riesgo de Liquidez

“El riesgo de liquidez, es la contingencia de que una entidad incurra en pérdidas por la venta anticipada o forzosa de activos a descuentos inusuales o significativos, con el fin de disponer rápidamente de los recursos necesarios para cumplir con sus obligaciones, o por la imposibilidad de renovar o contratar nuevos financiamientos en condiciones normales para la entidad.” (ASFI, 2009)

Este riesgo es recomendable adicionarlo para aquellas empresas que no cotizan en bolsa, ya que si cotizara el inversionista tendría más facilidades de vender sus participaciones. El proyecto no participara en ninguna bolsa de valores, para estos casos los analistas consideran incluir un riesgo de liquidez del 1%. Esta estimación es por definición arbitraria, por lo que pueden existir otras opiniones (SAPAG N. y SAPAG R., 2007).

Tasa de Descuento del Proyecto Financiado

Para calcular la tasa de descuento del proyecto financiado, se utilizara la fórmula del costo de capital que está comprendida por el costo de la deuda y el costo del patrimonio, y se calcula de la siguiente manera:

$$WACC = w_D * k_D(1 - t) + w_E * k_E$$

Reemplazando los datos obtenidos anteriormente, en la formula se obtiene lo siguiente:

$$WACC = [0,77 * 10,50 * (1 - 0,25)] + [0,23 * 10,55]$$
$$\rightarrow WACC = 6,06 + 2,43 \rightarrow WACC = 8,49\%$$

Pero debido a que se utilizó parámetros de los Estados Unidos para calcular el costo del patrimonio, es que para utilizar esta tasa en el mercado nacional, debe añadirse el riesgo país de Bolivia. Y debido a que el proyecto no cotizara en ninguna bolsa de valores, también se debe añadir a lo anterior el riesgo de liquidez.



$$\text{TASA DE DESCUENTO} = \text{WACC} + \text{RIESGO PAIS} + \text{RIESGO DE LIQUIDEZ}$$

Reemplazando los datos en la ecuación, se tendrá lo siguiente:

$$\text{TASA DE DESCUENTO} = 8,49 + 6 + 1 \rightarrow \text{TASA DE DESCUENTO} = 15,49\%$$

Entonces, **la tasa de descuento a utilizar en el proyecto financiado será del 15,49 %.**

Tasa de Descuento del Proyecto Puro

El proyecto puro, asume que el o los inversionistas aportaran con sus propios recursos el 100% de la inversión requerida por el proyecto. Entonces para calcular la tasa de descuento con el 100% de aporte propio, partimos de la siguiente fórmula:

$$\text{WACC} = w_D * k_D(1 - t) + w_E * k_E$$

Como se explicó anteriormente “ w_E ” y “ w_D ” son la proporción de aporte propio y de financiamiento respectivamente. Si la cantidad de aporte propio es el 100%, los valores “ w_E ” y “ w_D ” serán de 1 y 0 respectivamente. Reemplazando en la ecuación, se tendrá que el WACC será igual al k_E que tiene un valor de 10,55 %.

De la misma manera, a esta tasa de costo de capital se debe adicionar el riesgo país de Bolivia y el riesgo de liquidez.

$$\text{TASA DE DESCUENTO} = \text{WACC} + \text{RIESGO PAIS} + \text{RIESGO DE LIQUIDEZ}$$



Reemplazando los datos en la ecuación, se tendrá lo siguiente:

$$\text{TASA DE DESCUENTO} = 10,55 + 6 + 1 \rightarrow \text{TASA DE DESCUENTO} = 17,55\%$$

Entonces, **la tasa de descuento a utilizar en el proyecto puro será del 17,55 %.**

12.2.EVALUACIÓN FINANCIERA PRIVADA DEL PROYECTO

“La evaluación privada de proyectos supone que la riqueza (El Dinero) constituye el único interés del inversionista privado; si acaso la inversión en el proyecto involucra para el inversionista un aumento en su riqueza mayor que el que podría obtener de utilizar esos fondos en otra inversión alternativa”. (SACAYÓN E. 1984)

12.2.1. FLUJO DE FONDOS DEL PROYECTO PURO

Se debe entender como proyecto puro, aquel proyecto que no cuenta financiamiento de ningún tipo, es decir es aporte del 100% del o los inversionistas. Por lo tanto no genera costos financieros durante la vida del proyecto, y tampoco genera intereses durante la etapa pre – operativa.

Es importante realizar la evaluación financiera del proyecto puro, ya que en este se puede ver si el proyecto genera utilidades por sí mismo, cubriendo todos sus costos que por sí mismo genera.

Entonces debido a que se supondrá que el proyecto tendrá el 100% de los aportes propios, se debe restar los intereses en la etapa de inversión. Por lo tanto la inversión para el año 2016 que muestra el Cuadro N° 9 – 1 del punto “9.1. Cronograma de Inversión” se reducirá de 719.218,23 a 643.346,93 Dólares Americanos; y para el año 2017 se reduce de 2.038.431,36 a 1.962.560,06 Dólares americanos.

La tasa de descuento para el flujo de fondos del proyecto puro a utilizar será del 17,55 %, que como se calculó anteriormente, no contempla el financiamiento.



Flujo de Fondos del Proyecto Puro a Precios Corrientes

Todos los precios calculados en los puntos “8.1. Inversiones” y “8.3. Estructura de Costos” están a precios corrientes o de mercado, es decir, que se encuentran afectados por los incrementos particulares (Ejemplo: Incrementos Salariales) y por el incremento general de los precios (Inflación).

Cuadro N° 12 - 4

Proyecto: Flujo de Fondos del Proyecto Puro a Precios Corrientes. 2016 - 2027. (USD)

| Año | Utilidad Neta | Depreciación de Activos Fijos | Amortización de Activos Intangibles | Costo de Inversión | Valor de Salvamento | Flujo de Fondos |
|------|---------------|-------------------------------|-------------------------------------|--------------------|---------------------|-----------------|
| 2016 | | | | 643.346,93 | | -643.346,93 |
| 2017 | | | | 1.962.560,06 | | -1.962.560,06 |
| 2018 | 944.895,25 | 68.960,52 | 70.979,00 | 0,00 | 0,00 | 1.084.834,77 |
| 2019 | 1.018.688,37 | 68.960,52 | 70.979,00 | 0,00 | 0,00 | 1.158.627,90 |
| 2020 | 245.780,51 | 68.960,52 | 70.979,00 | 0,00 | 0,00 | 385.720,03 |
| 2021 | 733.929,11 | 68.960,52 | 70.979,00 | 173.748,02 | 0,00 | 700.120,62 |
| 2022 | 817.940,61 | 68.960,52 | 70.979,00 | 293.791,97 | 0,00 | 664.088,17 |
| 2023 | 136.583,99 | 68.960,52 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 205.544,51 |
| 2024 | 519.924,56 | 68.960,52 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 588.885,08 |
| 2025 | 559.766,82 | 68.960,52 | 0,00 | 789.343,74 | 0,00 | -160.616,40 |
| 2026 | -214.955,54 | 68.960,52 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -145.995,01 |
| 2027 | -377.141,57 | 68.960,52 | 0,00 | 0,00 | 2.552.405,53 | 2.244.224,49 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Cuadro N° E – 2 del Anexo “E”.

El flujo de fondos obtenido en el Cuadro N° 12 – 4 se calcula a partir de la utilidad neta según el estado de resultados del proyecto puro a precios corrientes mostrados en el Cuadro N° E – 2 del Anexo “E”. Utilizando la tasa de descuento del 17,55 %, los indicadores financieros tienen los siguientes resultados:

- **VAN** (17,55%) = 491.468,23 Dólares Americanos.
- **TIR** = 23,89 %.

Debido a que el VAN es mayor a cero y la TIR es mayor a la tasa de descuento utilizada, se concluye que el proyecto es rentable y debe aceptarse ya que se demuestra que es capaz de generar ingresos y cubrir sus costos por sí solo.



Flujo de Fondos del Proyecto Puro a Precios Constantes

Para convertir los precios corrientes a precios constantes, se debe utilizar un deflactor, que en este caso será la inflación general que tendrá el país hasta el año 2027.

Del Cuadro N° 8 – 18 “**Bolivia:** Pronostico de la Inflación General” del punto “8.3. Estructura de Costos”, se tiene que en nuestro país desde el año 2017 hasta el año 2027 la inflación crecerá a 7,72 % acumulativo anual.

Utilizando este dato como deflactor, se calcula los precios constantes mediante la siguiente fórmula:

$$P_{cit} = \frac{P_{it}}{(1 + \lambda)^t}$$

Dónde:

- P_{cit} : Precio Constante del Bien “i” en el Periodo “t”.
- P_{it} : Precio Corriente del Bien “i” en el Periodo “t”.
- λ : Tasa de Inflación General, Acumulativo Anual.
- t: Número de Periodo.

Utilizando la formula y realizando los cálculos para cada ítem del estado de resultados del proyecto puro a precios corrientes mostrados en el Cuadro N° E – 2 del Anexo “E”, el flujo de fondo del proyecto puro a precios constantes con base en el año 2016 es como sigue.



Cuadro N° 12 - 5

Proyecto: Flujo de Fondos del Proyecto Puro a Precios Constantes. 2016 - 2027. (USD2016)

| Año | Utilidad Neta | Depreciación de Activos Fijos | Amortización de Activos Intangibles | Costo de Inversión | Valor de Salvamento | Flujo de Fondos |
|------|---------------|-------------------------------|-------------------------------------|--------------------|---------------------|-----------------|
| 2016 | | | | 643.346,93 | | -643.346,93 |
| 2017 | | | | 1.821.835,99 | | -1.821.835,99 |
| 2018 | 814.247,26 | 59.425,55 | 61.164,94 | 0,00 | 0,00 | 934.837,75 |
| 2019 | 814.892,48 | 55.164,48 | 56.779,15 | 0,00 | 0,00 | 926.836,11 |
| 2020 | 182.512,54 | 51.208,95 | 52.707,84 | 0,00 | 0,00 | 286.429,33 |
| 2021 | 505.924,51 | 47.537,04 | 48.928,46 | 119.770,94 | 0,00 | 482.619,06 |
| 2022 | 523.407,21 | 44.128,43 | 45.420,07 | 188.000,00 | 0,00 | 424.955,71 |
| 2023 | 81.134,21 | 40.964,23 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 122.098,45 |
| 2024 | 286.702,12 | 38.026,92 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 324.729,04 |
| 2025 | 286.539,20 | 35.300,22 | 0,00 | 404.057,39 | 0,00 | -82.217,97 |
| 2026 | -102.143,76 | 32.769,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -69.374,72 |
| 2027 | -166.361,92 | 30.419,36 | 0,00 | 0,00 | 1.125.898,42 | 989.955,85 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Cuadro N° E – 3 del Anexo “E”.

Al igual que los precios corrientes, la tasa de descuento del 17,55 % debe ser afectada por la inflación, utilizando la siguiente fórmula:

$$TD_{Real} = \frac{TD_{Nominal} - \lambda}{1 + \lambda}$$

Dónde:

- TD_{Real} : Tasa de Descuento Real.
- $TD_{Nominal}$: Tasa de Descuento Nominal.
- λ : Tasa de Inflación General, Acumulativo Anual.

Reemplazando los datos, se tiene lo siguiente:

$$TD_{Real} = \frac{17,55 - 7,72}{1 + 7,72} \rightarrow TD_{Real} = 9,12\%$$



El flujo de fondos obtenido en el Cuadro N° 12 – 5 se calcula a partir de la utilidad neta que nos muestra el estado de resultados del proyecto puro a precios constantes mostrados en el Cuadro N° E – 3 del Anexo “E”. Utilizando la tasa de descuento real del 9,12 %, los indicadores financieros tienen los siguientes resultados:

- **VAN** (9,12%) = 491.468,23 Dólares Americanos.
- **TIR** = 15,01 %.

Es claro notar, que el VAN calculado es igual tanto para los flujos a precios corrientes como para precios constantes. Para poder igualar la TIR, se procede como sigue:

$$TIR_{PC} = \frac{TIR_{PCor.} - \lambda}{1 + \lambda}$$

Dónde:

- TIR_{PC} : Tasa Interna de Retorno a Precios Constantes.
- $TIR_{PCor.}$: Tasa Interna de Retorno a Precios Corrientes.
- λ : Tasa de Inflación General, Acumulativo Anual.

Reemplazando los datos, se tiene lo siguiente:

$$TIR_{Real} = \frac{23,89 - 7,72}{7,72} \rightarrow TIR_{Real} = 15,01\%$$

Los indicadores financieros iguales tanto en precios constantes como para precios corrientes, nos comunica que los cálculos fueron correctos.



Debido a que el VAN es mayor a cero y la TIR es mayor a la tasa de descuento utilizada, se concluye que el proyecto es rentable y debe aceptarse ya que se demuestra que es capaz de generar ingresos y cubrir sus costos por sí solo.

12.2.2. FLUJO DE FONDOS DEL PROYECTO FINANCIADO

El flujo de fondos del proyecto financiado considera las fuentes de financiamiento externas al proyecto, es decir, toma en cuenta los aportes propios del o los inversionistas y de las fuentes de financiamiento.

Estas fuentes de financiamiento registran ingresos en la etapa pre – operativa para el proyecto por el capital recibido, y estos mismos generan interés en la misma etapa. Cuando el proyecto está en marcha se incurre en el costo financiero y en las cuotas de amortización, para cumplir con el préstamo.

Por lo tanto las inversiones para los años 2016 y 2017 se mantienen como lo indica el Cuadro N° 9 – 1 del punto “9.1. Cronograma de Inversiones”.

La tasa de descuento que se utilizara para el flujo de fondos del proyecto financiado será del 15,49 %, que como se calculó anteriormente, ya que se toma en cuenta el costo de la deuda y el costo del aporte propio.

Flujo de Fondos del Proyecto Financiado a Precios Corrientes

Al igual que los precios de los puntos “8.1. Inversiones” y “8.3. Estructura de Costos”, el préstamo otorgado por el banco Mercantil Santa Cruz y su respectiva tabla de amortizaciones mostrados en los puntos “8.2. Financiamiento” y “8.1.3. Inversión en Capital de Trabajo”, también se encuentran en precios corrientes.



Cuadro N° 12 - 6

Proyecto: Flujo de Fondos del Proyecto Financiado a Precios Corrientes. 2016 - 2027. (USD)

| Año | Utilidad Neta | Depr. de Activos Fijos | Amort. de Activos Intangibles | Costo de inversión | Préstamo | Amort. Crédito C.T. | Amort. Crédito Inv. | Valor de Salvamento | Flujo de Fondos |
|------|---------------|------------------------|-------------------------------|--------------------|--------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------|
| 2016 | | | | 719.218,23 | 521.514,63 | | | | -197.703,60 |
| 2017 | | | | 2.038.431,36 | 1.590.582,52 | | | | -447.848,85 |
| 2018 | 832.823,26 | 68.960,52 | 70.979,00 | 0,00 | 0,00 | 391.899,50 | 60.113,18 | 0,00 | 520.750,11 |
| 2019 | 886.459,76 | 68.960,52 | 70.979,00 | 0,00 | 0,00 | 407.521,13 | 54.074,88 | 0,00 | 564.803,27 |
| 2020 | 153.903,16 | 68.960,52 | 70.979,00 | 0,00 | 0,00 | 450.283,22 | 60.945,00 | 0,00 | -217.385,54 |
| 2021 | 668.484,09 | 68.960,52 | 70.979,00 | 173.748,02 | 0,00 | 0,00 | 68.687,95 | 0,00 | 565.987,65 |
| 2022 | 759.509,75 | 68.960,52 | 70.979,00 | 293.791,97 | 0,00 | 0,00 | 77.414,63 | 0,00 | 528.242,67 |
| 2023 | 86.058,42 | 68.960,52 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 87.250,02 | 0,00 | 67.768,92 |
| 2024 | 478.308,64 | 68.960,52 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 98.334,98 | 0,00 | 448.934,19 |
| 2025 | 528.192,51 | 68.960,52 | 0,00 | 789.343,74 | 0,00 | 0,00 | 110.828,26 | 0,00 | -303.018,97 |
| 2026 | -241.964,80 | 68.960,52 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 124.908,79 | 0,00 | -297.913,06 |
| 2027 | -387.143,86 | 68.960,52 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 140.778,22 | 2.552.405,53 | 2.093.443,97 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Cuadro N° E – 4 del Anexo “E”.

El flujo de fondos obtenido en el Cuadro N° 12 – 6 se calcula a partir de la utilidad neta según el estado de resultados del proyecto financiado a precios corrientes mostrados en el Cuadro N° E – 4 del Anexo “E”. Utilizando la tasa de descuento del 15,49 %, los indicadores financieros tienen los siguientes resultados:

- $VAN_{(15,49\%)} = 990.019,47$ Dólares Americanos.
- $TIR = 51,39 \%$.

Debido a que el VAN es mayor a cero y la TIR es mayor a la tasa de descuento utilizada, se concluye que el proyecto es rentable y debe aceptarse.

Flujo de Fondos del Proyecto Financiado a Precios Constantes

De la misma manera como se procedió en el flujo de fondos del proyecto puro, los precios corrientes del proyecto financiado se deflactaran con la inflación general del 7,72 % acumulativo anual.

Utilizando este dato, se calcula los precios constantes mediante la siguiente fórmula:



$$P_{cit} = \frac{P_{it}}{(1 + \lambda)^t}$$

Dónde:

- P_{cit} : Precio Constante del Bien “i” en el Periodo “t”.
- P_{it} : Precio Corriente del Bien “i” en el Periodo “t”.
- λ : Tasa de Inflación General, Acumulativo Anual.
- t: Número de Periodo.

Utilizando la formula y realizando los cálculos para cada ítem del estado de resultados del proyecto financiado a precios corrientes mostrados en el Cuadro N° E – 4 del Anexo “E”, el flujo de fondo del proyecto puro a precios constantes con base en el año 2016 es como sigue.

Cuadro N° 12 - 7

Proyecto: Flujo de Fondos del Proyecto Financiado a Precios Constantes. 2016 - 2027.
(USD2016)

| Año | Utilidad Neta | Depr. de Activos Fijos | Amort. de Activos Intangibles | Costo De inversión | Préstamo | Amort. Crédito C.T. | Amort. Crédito Inv. | Valor de Salvamento | Flujo de Fondos |
|------|---------------|------------------------|-------------------------------|--------------------|--------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------|
| 2016 | | | | 719.218,23 | 521.514,63 | | | | -197.703,60 |
| 2017 | | | | 1.892.266,99 | 1.476.530,85 | | | | -415.736,14 |
| 2018 | 717.671,15 | 59.425,55 | 61.164,94 | 0,00 | 0,00 | 337.712,66 | 51.801,50 | 0,00 | 448.747,47 |
| 2019 | 709.117,15 | 55.164,48 | 56.779,15 | 0,00 | 0,00 | 325.993,62 | 43.256,82 | 0,00 | 451.810,34 |
| 2020 | 114.285,94 | 51.208,95 | 52.707,84 | 0,00 | 0,00 | 334.372,88 | 45.256,75 | 0,00 | -161.426,91 |
| 2021 | 460.810,83 | 47.537,04 | 48.928,46 | 119.770,94 | 0,00 | 0,00 | 47.349,15 | 0,00 | 390.156,24 |
| 2022 | 486.016,80 | 44.128,43 | 45.420,07 | 188.000,00 | 0,00 | 0,00 | 49.538,29 | 0,00 | 338.027,01 |
| 2023 | 51.120,80 | 40.964,23 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 51.828,64 | 0,00 | 40.256,39 |
| 2024 | 263.753,84 | 38.026,92 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 54.224,88 | 0,00 | 247.555,88 |
| 2025 | 270.376,61 | 35.300,22 | 0,00 | 404.057,39 | 0,00 | 0,00 | 56.731,91 | 0,00 | -155.112,47 |
| 2026 | -114.978,17 | 32.769,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 59.354,85 | 0,00 | -141.563,98 |
| 2027 | -170.774,06 | 30.419,36 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 62.099,06 | 1.125.898,42 | 923.444,66 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Cuadro N° E – 5 del Anexo “E”.



Al igual que los precios corrientes, la tasa de descuento del 15,49 % debe ser afectada por la inflación, utilizando la siguiente fórmula:

$$TD_{Real} = \frac{TD_{Nominal} - \lambda}{1 + \lambda}$$

Dónde:

- TD_{Real} : Tasa de Descuento Real.
- $TD_{Nominal}$: Tasa de Descuento Nominal.
- λ : Tasa de Inflación General, Acumulativo Anual.

Reemplazando los datos, se tiene lo siguiente:

$$TD_{Real} = \frac{15,49 - 7,72}{7,72} \rightarrow TD_{Real} = 7,21\%$$

El flujo de fondos obtenido en el Cuadro N° 12 – 7 se calcula a partir de la utilidad neta que nos muestra el estado de resultados del proyecto financiado a precios constantes mostrados en el Cuadro N° E – 5 del Anexo “E”. Utilizando la tasa de descuento real del 7,21 %, los indicadores financieros tienen los siguientes resultados:

- $VAN_{(7,21\%)} = 990.019,47$ Dólares Americanos.
- $TIR = 40,54$ %.

Es claro notar, que el VAN calculado es igual tanto para los flujos a precios corrientes como para precios constantes. Para poder igualar la TIR, se procede como sigue:



$$TIR_{PC} = \frac{TIR_{PCor.} - \lambda}{1 + \lambda}$$

Dónde:

- TIR_{pc} : Tasa Interna de Retorno a Precios Constantes.
- $TIR_{PCor.}$: Tasa Interna de Retorno a Precios Corrientes.
- λ : Tasa de Inflación General, Acumulativo Anual.

Reemplazando los datos, se tiene lo siguiente:

$$TIR_{Real} = \frac{51,39 - 7,72}{7,72} \rightarrow TIR_{Real} = 40,54\%$$

Los indicadores financieros iguales tanto en precios constantes como para precios corrientes, nos comunica que los cálculos fueron correctos.

Debido a que el VAN es mayor a cero y la TIR es mayor a la tasa de descuento utilizada, se concluye que el proyecto es rentable y debe aceptarse.

12.3. OTROS CRITERIOS DE EVALUACIÓN FINANCIERA PRIVADA

12.3.1. PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN (PR)

“El periodo de recuperación o payback se define como el número de años que deben transcurrir para que la suma de los flujos de caja igualen la inversión inicial.” (CAMPA F. 2009)

Para el cálculo de este índice, se actualizara los flujos de dinero al año 2016 mediante la tasa de descuento utilizada anteriormente.



Debido a que los flujos difieren entre periodos, el cálculo del periodo de recuperación (PR) se lo realiza a través de la suma acumulada de los flujos anuales, hasta que cubra la inversión inicial.

Si utilizamos los flujos de fondos a precios corrientes, la tasa de descuento para actualizar los flujos al año 2016 será del 17,55 %.

Cuadro N° 12 - 8

Proyecto: Flujo de Fondos Actualizado y Acumulado del Proyecto a Precios Corrientes. 2016 - 2027. (USD)

| Año | Flujo de Fondos | Flujo de Fondos Actualizado | Flujo de Fondos Acumulado |
|-------------|------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| 2016 | -643.346,93 | -643.346,93 | |
| 2017 | -1.962.560,06 | -1.669.553,43 | |
| 2018 | 1.084.834,77 | 785.087,98 | 785.087,98 |
| 2019 | 1.158.627,90 | 713.306,34 | 1.498.394,32 |
| 2020 | 385.720,03 | 202.014,09 | 1.700.408,41 |
| 2021 | 700.120,62 | 311.931,84 | 2.012.340,25 |
| 2022 | 664.088,17 | 251.703,90 | 2.264.044,14 |
| 2023 | 205.544,51 | 66.274,65 | 2.330.318,79 |
| 2024 | 588.885,08 | 161.528,62 | 2.491.847,42 |
| 2025 | -160.616,40 | -37.478,84 | 2.454.368,57 |
| 2026 | -145.995,01 | -28.980,89 | 2.425.387,69 |
| 2027 | 2.244.224,49 | 378.980,91 | 2.804.368,59 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Cuadro N° 12 - 4.

Para encontrar el periodo de recuperación se utiliza la siguiente fórmula:

$$PR = a + \frac{(b - c)}{d}$$

Dónde:

- a: Año inmediato Anterior en que se Recupera la Inversión.
- b: Inversión Inicial.
- c: Flujo de Efectivo Acumulado del Año inmediato Anterior en el que se recupera la inversión.
- d: Flujo de Efectivo del Año en el que se Recupera la Inversión.



Reemplazando los datos, se tiene lo siguiente:

$$PR = 6 + \frac{(2.312.900,36 - 2.330.318,79)}{161.528,62} \rightarrow PR = 5,89 \text{ Años}$$

Si convertimos el resultado decimal a meses y días, se tiene que la inversión **se recuperaría al cabo de 5 Años, 10 meses y 21 días.**

Por otra parte, si utilizamos el flujo de fondos con precios constantes, la tasa de descuento para actualizar los flujos será del 9,12 %.

Cuadro N° 12 - 9

Proyecto: Flujo de Fondos Actualizado y Acumulado del Proyecto a Precios Constantes. 2016 - 202. (USD2016)

| Año | Flujo de Fondos | Flujo de Fondos Actualizado | Flujo de Fondos Acumulado |
|------|-----------------|-----------------------------|---------------------------|
| 2016 | -643.346,93 | -643.346,93 | |
| 2017 | -1.821.835,99 | -1.669.553,43 | |
| 2018 | 934.837,75 | 785.087,98 | 785.087,98 |
| 2019 | 926.836,11 | 713.306,34 | 1.498.394,32 |
| 2020 | 286.429,33 | 202.014,09 | 1.700.408,41 |
| 2021 | 482.619,06 | 311.931,84 | 2.012.340,25 |
| 2022 | 424.955,71 | 251.703,90 | 2.264.044,14 |
| 2023 | 122.098,45 | 66.274,65 | 2.330.318,79 |
| 2024 | 324.729,04 | 161.528,62 | 2.491.847,42 |
| 2025 | -82.217,97 | -37.478,84 | 2.454.368,57 |
| 2026 | -69.374,72 | -28.980,89 | 2.425.387,69 |
| 2027 | 989.955,85 | 378.980,91 | 2.804.368,59 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Cuadro N° 12 - 5.

Reemplazando en la fórmula del periodo de recuperación los datos a precios constantes, se tiene lo siguiente:

$$PR = 6 + \frac{(2.312.900,36 - 2.330.318,79)}{161.528,62} \rightarrow PR = 5,89 \text{ Años}$$

Si convertimos el resultado decimal a meses y días, se tiene que la inversión **se recuperaría al cabo de 5 Años, 10 meses y 21 días.** Obteniendo el mismo resultado para precios constantes y precios corrientes.



12.3.2. RELACIÓN BENEFICIO COSTO (RBC)

La relación beneficio – costo, es un indicador que relaciona los ingresos netos que percibirá el proyecto respecto a todos los egresos que el proyecto deberá incurrir para generar los mismos, se calcula actualizando los valores respecto a las tasas de descuento antes calculadas.

La fórmula para el cálculo, es de la siguiente manera:

$$RBC = \frac{VAN \text{ Ingresos Netos}}{VAN \text{ Egresos Totales}}$$

Relación Beneficio – Costo del Proyecto Puro

Para el cálculo de la relación beneficio – costo del proyecto puro, se utilizara en primera instancia los valores corrientes de los ingresos netos, los costos de inversión, los costos totales (Restando la depreciación y la amortización de activos) y el impuesto a las utilidades a erogar. Para esto se utilizara la tasa de descuento del 17,55 %.

Cuadro N° 12 - 10

Proyecto: Ingresos Netos y Egresos Totales del Proyecto Puro a Precios Corrientes. 2016 - 2027. (USD)

| Año | Ingresos Netos | Costo Total | Costo de Inversión | Impuesto a las Utilidades | Total Egresos |
|------|----------------|---------------|--------------------|---------------------------|---------------|
| 2016 | 0,00 | 0,00 | 643.346,93 | 0,00 | 643.346,93 |
| 2017 | 0,00 | 0,00 | 1.962.560,06 | 0,00 | 1.962.560,06 |
| 2018 | 10.535.367,19 | 9.275.506,86 | 0,00 | 314.965,08 | 9.450.532,42 |
| 2019 | 10.633.560,84 | 9.275.309,68 | 0,00 | 339.562,79 | 9.474.932,94 |
| 2020 | 10.732.641,78 | 10.404.934,44 | 0,00 | 81.926,84 | 10.346.921,75 |
| 2021 | 10.832.652,26 | 9.854.080,12 | 173.748,02 | 244.643,04 | 10.132.531,64 |
| 2022 | 10.933.592,29 | 9.843.004,81 | 293.791,97 | 272.646,87 | 10.269.504,13 |
| 2023 | 11.035.504,12 | 10.853.392,13 | 0,00 | 45.528,00 | 10.829.959,60 |
| 2024 | 11.138.345,48 | 10.445.112,74 | 0,00 | 173.308,19 | 10.549.460,40 |
| 2025 | 11.242.158,65 | 10.495.802,89 | 789.343,74 | 186.588,94 | 11.402.775,04 |
| 2026 | 11.346.901,36 | 11.561.856,89 | 0,00 | 0,00 | 11.492.896,37 |
| 2027 | 11.452.658,11 | 11.829.799,68 | 0,00 | 0,00 | 11.760.839,16 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Cuadro N° E – 2 del Anexo “E”.



Actualizando los valores al año 2016 y reemplazando en la formula, se tiene lo siguiente:

$$RBC = \frac{42.185.534,23}{41.975.771,23} \rightarrow RBC = 1,01$$

Por otro lado, si utilizamos los valores constantes de los ingresos netos, los costos de inversión, los costos totales y el impuesto a las utilidades a erogar a la tasa de descuento deflactada del 9,12%, se tiene lo siguiente:

Cuadro N° 12 - 11

Proyecto: Ingresos Netos y Egresos Totales del Proyecto Puro a Precios Constantes. 2016 - 2027. (USD2016)

| Año | Ingresos Netos | Costo Total | Costo de Inversión | Impuesto a las Utilidades | Total Egresos |
|------|----------------|--------------|--------------------|---------------------------|---------------|
| 2016 | 0,00 | 0,00 | 643.346,93 | 0,00 | 643.346,93 |
| 2017 | 0,00 | 0,00 | 1.821.835,99 | 0,00 | 1.821.835,99 |
| 2018 | 9.078.671,85 | 7.993.008,84 | 0,00 | 271.415,75 | 8.143.834,11 |
| 2019 | 8.506.241,01 | 7.419.717,69 | 0,00 | 271.630,83 | 7.579.404,90 |
| 2020 | 7.969.882,50 | 7.726.532,44 | 0,00 | 60.837,51 | 7.683.453,17 |
| 2021 | 7.467.348,28 | 6.792.782,27 | 119.770,94 | 168.641,50 | 6.984.729,21 |
| 2022 | 6.996.499,40 | 6.298.623,13 | 188.000,00 | 174.469,07 | 6.571.543,70 |
| 2023 | 6.555.358,15 | 6.447.179,20 | 0,00 | 27.044,74 | 6.433.259,71 |
| 2024 | 6.142.020,38 | 5.759.750,88 | 0,00 | 95.567,37 | 5.817.291,34 |
| 2025 | 5.754.751,82 | 5.372.699,56 | 404.057,39 | 95.513,07 | 5.836.969,80 |
| 2026 | 5.391.883,37 | 5.494.027,14 | 0,00 | 0,00 | 5.461.258,09 |
| 2027 | 5.051.912,59 | 5.218.274,52 | 0,00 | 0,00 | 5.187.855,15 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Cuadro N° E – 3 del Anexo “E”.

Actualizando los valores al año 2016 y reemplazando en la formula, se tiene lo siguiente:

$$RBC = \frac{42.185.534,23}{41.975.771,23} \rightarrow RBC = 1,01$$



Es decir, se tiene el mismo resultado, que nos indica que se obtendrá 1,01 Dólares Americanos de Ingreso por cada Dólar Americano que le cueste al proyecto con aporte propio del 100%.

Relación Beneficio – Costo del Proyecto Financiado

Para el cálculo de la relación beneficio – costo del proyecto financiado, se utilizara en primera instancia los valores corrientes de los ingresos netos, los aportes propios, los costos totales (El Costo Financiero estará Incluido), la amortización de los créditos y el impuesto a las utilidades a erogar, descartando la depreciación y amortización de activos. Para esto se utilizara la tasa de descuento del 15,49%.

Cuadro N° 12 - 12

Proyecto: Ingresos Netos y Egresos Totales del Proyecto Financiado a Precios Corrientes. 2016 - 2027. (USD)

| Año | Ingresos Netos | Aporte Propio | Costo Total | Amortización del Crédito | Impuesto a las Utilidades | Total Egresos |
|------|----------------|---------------|---------------|--------------------------|---------------------------|---------------|
| 2016 | 0,00 | 197.703,60 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 197.703,60 |
| 2017 | 0,00 | 447.848,85 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 447.848,85 |
| 2018 | 10.535.367,19 | 0,00 | 9.424.936,18 | 452.012,67 | 277.607,75 | 10.014.617,08 |
| 2019 | 10.633.560,84 | 0,00 | 9.451.614,50 | 461.596,01 | 295.486,59 | 10.068.757,57 |
| 2020 | 10.732.641,78 | 0,00 | 10.527.437,57 | 511.228,23 | 51.301,05 | 10.950.027,32 |
| 2021 | 10.832.652,26 | 173.748,02 | 9.941.340,15 | 68.687,95 | 222.828,03 | 10.266.664,62 |
| 2022 | 10.933.592,29 | 293.791,97 | 9.920.912,63 | 77.414,63 | 253.169,92 | 10.405.349,62 |
| 2023 | 11.035.504,12 | 0,00 | 10.920.759,55 | 87.250,02 | 28.686,14 | 10.967.735,19 |
| 2024 | 11.138.345,48 | 0,00 | 10.500.600,63 | 98.334,98 | 159.436,21 | 10.689.411,29 |
| 2025 | 11.242.158,65 | 789.343,74 | 10.537.901,97 | 110.828,26 | 176.064,17 | 11.545.177,62 |
| 2026 | 11.346.901,36 | 0,00 | 11.588.866,15 | 124.908,79 | 0,00 | 11.644.814,42 |
| 2027 | 11.452.658,11 | 0,00 | 11.839.801,97 | 140.778,22 | 0,00 | 11.911.619,67 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Cuadro N° E – 4 del Anexo “E”.

Actualizando los valores al año 2016 y reemplazando en la formula, se tiene lo siguiente:

$$RBC = \frac{46.592.897,07}{45.966.484,02} \rightarrow RBC = 1,02$$



Por otro lado, si utilizamos los valores constantes de los ingresos netos, los aportes propios, los costos totales (El Costo Financiero estará Incluido), la amortización de los créditos y el impuesto a las utilidades a erogar, descartando la depreciación y amortización de activos, a la tasa de descuento deflactada del 7,12%, se tiene lo siguiente:

Cuadro N° 12 - 13

Proyecto: Ingresos Netos y Egresos Totales del Proyecto Financiado a Precios Constantes. 2016 - 2027. (USD2016)

| Año | Ingresos Netos | Aporte Propio | Costo Total | Amortización del Crédito | Impuesto a las Utilidades | Total Egresos |
|------|----------------|---------------|--------------|--------------------------|---------------------------|---------------|
| 2016 | 0,00 | 197.703,60 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 197.703,60 |
| 2017 | 0,00 | 415.736,14 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 415.736,14 |
| 2018 | 9.078.671,85 | 0,00 | 8.121.776,99 | 389.514,16 | 239.223,72 | 8.629.924,38 |
| 2019 | 8.506.241,01 | 0,00 | 7.560.751,48 | 369.250,43 | 236.372,38 | 8.054.430,67 |
| 2020 | 7.969.882,50 | 0,00 | 7.817.501,24 | 379.629,64 | 38.095,31 | 8.131.309,41 |
| 2021 | 7.467.348,28 | 119.770,94 | 6.852.933,84 | 47.349,15 | 153.603,61 | 7.077.192,04 |
| 2022 | 6.996.499,40 | 188.000,00 | 6.348.477,01 | 49.538,29 | 162.005,60 | 6.658.472,39 |
| 2023 | 6.555.358,15 | 0,00 | 6.487.197,09 | 51.828,64 | 17.040,27 | 6.515.101,76 |
| 2024 | 6.142.020,38 | 0,00 | 5.790.348,58 | 54.224,88 | 87.917,95 | 5.894.464,49 |
| 2025 | 5.754.751,82 | 404.057,39 | 5.394.249,67 | 56.731,91 | 90.125,54 | 5.909.864,29 |
| 2026 | 5.391.883,37 | 0,00 | 5.506.861,55 | 59.354,85 | 0,00 | 5.533.447,35 |
| 2027 | 5.051.912,59 | 0,00 | 5.222.686,65 | 62.099,06 | 0,00 | 5.254.366,35 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Cuadro N° E – 5 del Anexo “E”.

Actualizando los valores al año 2016 y reemplazando en la formula, se tiene lo siguiente:

$$RBC = \frac{46.592.897,07}{45.966.484,02} \rightarrow RBC = 1,02$$

Es decir, se tiene el mismo resultado, que nos indica que se obtendrá 1,02 Dólares Americanos de Ingreso por cada Dólar Americano que le cueste al proyecto con el financiamiento del 77%.



12.4.EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICO DEL PROYECTO

“La evaluación social de proyectos consiste en comparar los beneficios con los costos que dichos proyectos implican para la sociedad; es decir, consiste en determinar el efecto que el proyecto tendrá sobre el bienestar de la sociedad”. (SACAYÓN E. 1984)

De acuerdo a esta definición, la evaluación social simplemente se dedicara a medir los impactos del proyecto sobre el bienestar del conjunto de la sociedad nacional. Este bienestar de la sociedad se determina en función del consumo de distintos bienes y servicios²¹³ por parte de diversos grupos socio – económicos, en diferente horizonte de tiempo.

Entonces, la evaluación social asignara valores a todos los impactos positivos y negativos del proyecto, y observara los cambios en el bienestar de la sociedad en su conjunto que se le atribuyen al proyecto.

Los impactos positivos estarán medidos por todos aquellos individuos que por consecuencia directas o indirecta del proyecto su bienestar social aumenta; por lo contrario, los impactos negativos estarán medidos por todos aquellos que de forma directa o indirecta del proyecto su bienestar social disminuye. Es decir, en todo proyecto, existirán ganadores y perdedores dentro de la sociedad.

El proyecto se evaluara socialmente según el criterio de compensación de Kaldor y Hicks, que dice: Los que “ganan” podrían compensar a los que “pierden” y aun estar mejor de lo que habrían estado sin el proyecto. Si se cumple este criterio, la puesta en marcha del proyecto representa una eficiencia en la asignación de recursos dentro de la sociedad.

Kaldor y Hicks, en su criterio, no exige que esta compensación se haga efectiva (Ya que en la realidad esta compensación nunca se realiza), simplemente debe estar reflejado

²¹³ Los bienes y servicios que se contemplan son: Bienes Tangibles, Intangibles, Privados, de Propiedad Común, Públicos y los Bienes Meritorios. Los bienes meritorios son aquellos que no se transan en ningún mercado, generan bienestar directamente a los que lo consumen. Ej.: Seguridad, defensa nacional, salud. Los bienes intangibles son aquellos que generan bienestar pero no se pueden tocar. Ej.: La paz, la pureza ambiental. Los bienes de propiedad común son aquellos a los que todos los individuos tienen acceso y libre y sin costo, pero se halla limitados en cantidad. Ej.: La flora y la fauna. CASTRO R. y MOKATE K. 1998.



numéricamente. De ser así, el proyecto se definirá como factible desde el punto de vista social, ya que representa un mejoramiento al conjunto del bienestar y es atractivo para el conjunto económico. **(CASTRO R. y MOKATE K., 1998)**

El valor que se le asigna a los impactos del proyecto se llaman “precios cuenta de eficiencia²¹⁴” que refleja la simple sumatoria de las variaciones compensadoras de todos los individuos afectados por un cambio unitario en la producción o utilización de un bien.

Dicho de otra manera, los precios cuenta son valores unitarios que miden los impactos de un proyecto sobre el bienestar.

En la práctica, es muy difícil medir directamente los precios cuenta de eficiencia en la sociedad, para esto se utiliza el denominado “Razón Precio Cuenta”, que es un valor de conversión entre precios de mercado y los precios cuenta de eficiencia. Debido a su facilidad de aplicación es muy utilizada para evaluar proyectos desde el punto de vista social, ya que su fórmula conllevaría simplemente a una multiplicación para encontrar el valor del precio cuenta de un bien. **(CASTRO R. y MOKATE K., 1998)**

Razón Precio Cuenta (RPC)

“El precio cuenta, es el valor unitario que representa un precio ‘corregido’ en el cual se ‘limpian’ los efectos de distorsiones y externalidades con el fin de reflejar fielmente el valor social, medido en términos de bienestar” **(CASTRO R. y MOKATE K., 1998)**

Como se explicó anteriormente, para estimar los precios cuenta de eficiencia, se deberá calcular en primera instancia la “Razón Precio Cuenta (RPC)²¹⁵”, de los sectores económicos del país.

Para la estimación de los RPC’s de los sectores económicos del mercado boliviano, se utilizara la técnica del “Insumo – Producto”, que es una forma más rápida de calcularlos.

²¹⁴ En un mercado libre de distorsiones y externalidades, es decir, no existe impuestos, subsidios, aranceles, competencia imperfecta, intervención en los mercados, etc. Los precios de mercado reflejarían fielmente los precios cuenta de eficiencia para todos los bienes y servicios. CASTRO R. y MOKATE K. 1998.

²¹⁵ Una bondad de las RCP’s, consiste en que su valor se mantiene frente a una inflación general. CASTRO R. y MOKATE K. 1998.



Esta técnica se basa en la matriz insumo – producto de un país, y tiene la limitación de los RPC’s obtenidos por esta técnica, se utilizaran solo si el proyecto no modifica el precio de los insumos. Entonces, la matriz insumo – producto desglosa casi en su totalidad el precio de mercado de los insumos y productos de un sector, es que en este desglose, se puede corregir los factores de producción (Remuneraciones, Impuestos, importaciones), con el fin de expresarlos en sus precios de eficiencia.

El Cuadro N° 2 – 11 del punto “2.3.1.2. Economía Sectorial”, nos muestra la matriz insumo – producto de Bolivia para el año 2006 en valores constantes. La estimación de las razones precio cuenta, comienza de la matriz de coeficientes técnicos de utilización (Matriz Mostrada en el Cuadro N° E – 6 del Anexo “E”) que deriva de la matriz insumo – producto. El cálculo de esta matriz, se obtiene de la siguiente fórmula:

$$a_{ij} = \frac{VI_{ij}}{VBP_j} \quad ; \quad f_{rj} = \frac{VF_{rj}}{VBP_j}$$

Dónde:

- a_{ij} : Coeficiente de Utilización del Sector “j” de un insumo producido por el sector “i”.
- VI_{ij} : Valor del Insumo Utilizado por el Sector “j” y Producido por el Sector “i”.
- f_{rj} : Coeficiente de Utilización del Factor “r” necesarias para la producción del Sector “j”.
- VF_{rj} : Valor del Factor “r” necesarias para la Producción del Sector “j”.
- VBP_j : Valor Bruto de Producción del Sector “j”.

Calculada la matriz de coeficientes técnicos que se encuentra en el Cuadro N° E – 6 del Anexo “E”, se puede proceder a calcular la matriz de “Leontief”, de acuerdo a la siguiente fórmula:



$$[L] = [I] + [q] - [A]$$

Dónde:

- [L]: Matriz de Leontief.
- [I]: Matriz de Identidad.
- [q]: Matriz de Coeficientes de Importación²¹⁶.
- [A]: Matriz de Coeficientes Técnicos de Utilización.

Una vez calculada la matriz de Leontief (Esta Matriz se encuentra en el Cuadro N° E – 9 del Anexo “E”), se procede al cálculo de los RPC’s mediante la siguiente fórmula:

$$[RPC's] = [L]^{-1}[F][RPC_f]$$

Dónde:

- [RPC’s]: Matriz de Razones Precio Cuenta de los Sectores.
- [RPC_f]: Matriz de Razones Precio Cuenta de los Factores de la Economía.
- [F]: Matriz de Coeficientes Técnicos de los Factores de la Economía (Ver Cuadro N° E – 7 del Anexo “E”).
- [L]⁻¹: Matriz Inversa de Leontief²¹⁷ (Ver Cuadro N° E – 10 del Anexo “E”).

²¹⁶ La matriz de coeficientes de importación se calcula dividiendo el valor importado por el sector “j” por el valor bruto de producción del sector “j”. Esta Matriz se encuentra en el Cuadro N° E – 8 del Anexo “E”.

²¹⁷ La matriz inversa de Leontief resume las necesidades directas e indirectas de los consumos intermedios, es decir, además de calcular las necesidades de insumos directos de un sector, también calcula las necesidades del insumo de este insumo. CASTRO R. y MOKATE K. 1998.



Los factores de la economía identificados en el Cuadro N° 2 – 11 “**Bolivia:** Matriz Insumo – Producto”, son los impuestos indirectos, las remuneraciones al personal y las importaciones. Estos factores ya cuentan con razones precio cuenta que fueron calculados y publicado por el ministerio de planificación del desarrollo²¹⁸, y tiene los siguientes valores:

Cuadro N° 12 - 14
Bolivia: Razones Precio Cuenta. 2006.

| Ítem | Razón Precio Cuenta |
|-----------------------------------|---------------------|
| Divisa | 1,24 |
| Mano de Obra Calificada | 1,00 |
| Mano de Obra Semi calificada | 0,43 |
| Mano de Obra No Calificada Urbana | 0,23 |
| Mano de Obra No Calificada Rural | 0,47 |

Fuente: Elaboración con base en el Ministerio de Planificación del Desarrollo.

Además de los ítem mostrados en el Cuadro N° 12 – 14, se debe tener en cuenta que en la evaluación social de proyectos las transacciones monetarias que no se realizan para intercambiar un bien o un servicio dentro de la economía son excluidas de este análisis (**CASTRO R. y MOKATE K., 1998**), estas transacciones son los impuestos, los subsidios, los créditos, los seguros, las depreciaciones y las amortizaciones, es decir, sus razones precio cuenta tiene un valor de cero. Reemplazando los datos, se obtiene lo siguiente:

²¹⁸ El Ministerio de planificación del desarrollo es el órgano rector del sistema nacional de inversión pública en Bolivia, y en sus atribuciones publico las razones precio cuenta de eficiencia del mercado boliviano en la Resolución Ministerial N° 159 del 22 de Septiembre del 2006. MINISTERIO DE PLANIFICACION DEL DESARROLLO. 2006.



Cuadro N° 12 - 15

Bolivia: Razones Precio Cuenta de los Sectores Productivos. 2006.

| Sector Productivo | RPC |
|--|------|
| A. Agricultura, Silvicultura, Caza y Pesca | 0,71 |
| B. Petróleo Crudo y Gas Natural | 0,45 |
| C. Minerales Metálicos y No Metálicos | 0,32 |
| D. Industria Manufacturera | 1,18 |
| E. Electricidad Gas y Agua | 0,29 |
| F. Construcción | 0,15 |
| G. Comercio | 0,17 |
| H. Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones | 0,52 |
| I. Servicios Financieros, Seguros, Bienes Inmuebles y Servicios a las Empresas | 0,51 |
| J. Restaurant, Hoteles y Servicios Domésticos | 0,29 |
| K. Servicios de la Administración Pública | 0,13 |

Fuente: Elaboración con base en los Cuadros N° 2 – 11 y 12 – 14, y los Cuadros N° E – 7 y E – 10 del Anexo “E”.

Inversiones en Activos Fijos, Intangibles y en Capital de Trabajo a Precios Cuenta de Eficiencia

El Cuadro N° 9 – 1 del punto “9.1. Cronograma de Inversión”, el desglose a precios de mercado de la inversión necesaria para adquirir los activos tanto fijos como intangibles, que el proyecto precisa.

Multiplicando los precios de mercado por las razones precio cuenta (RPC) correspondientes, se obtiene los precios cuenta de eficiencia de la inversión requerida para activos fijos e intangibles.



Cuadro N° 12 - 16

Proyecto: Inversiones en Activos Fijos e Intangibles a Precios de Mercado y Precios Cuenta de Eficiencia. 2016 - 2017. (USD Precios Cuenta)

| Ítem | Precios Mercado 2016 | RPC | Precios Sociales 2016 | Precios Mercado 2017 | RPC | Precios Sociales 2017 |
|---|----------------------|-------------|-----------------------|----------------------|-------------|-----------------------|
| Terreno | 18.700,00 | 0,51 | 9.553,62 | 0,00 | 0,51 | 0,00 |
| Construcciones Civiles | 276.082,20 | 0,15 | 42.563,04 | 0,00 | 0,15 | 0,00 |
| Maquinaria y Equipo | 284.286,45 | 1,24 | 352.515,20 | 0,00 | 1,24 | 0,00 |
| Vehículos | 62.000,00 | 0,17 | 10.474,90 | 126.000,00 | 0,17 | 21.287,70 |
| Muebles y Enseres Equipos de Ventilación Equipos de Computación | 0,00 | 0,17 | 0,00 | 25.808,63 | 0,17 | 4.360,37 |
| Seguridad Industrial | 0,00 | 0,17 | 0,00 | 3.994,83 | 0,17 | 674,93 |
| Laboratorio de Control de Calidad | 0,00 | 0,17 | 0,00 | 104.145,36 | 0,17 | 17.595,36 |
| Total Activos Fijos | 641.068,66 | **** | 415.106,77 | 259.948,82 | **** | 43.918,35 |
| Constitución de la Sociedad | 2.017,46 | 0,51 | 1.030,70 | 0,00 | 0,51 | 0,00 |
| Software Institucional | 0,00 | 1,24 | 0,00 | 4.347,84 | 1,24 | 5.391,32 |
| Capacitación al Personal | 0,00 | 0,51 | 0,00 | 196.370,08 | 0,51 | 100.323,31 |
| Intereses | 75.871,30 | 0,00 | 0,00 | 75.871,30 | 0,00 | 0,00 |
| Inst. Servicios Básicos | 260,81 | 0,29 | 75,12 | 156,22 | 0,29 | 45,00 |
| Total Activos Diferidos | 78.149,57 | **** | 1.105,82 | 276.745,44 | **** | 105.759,63 |
| inversión en Activos | 719.218,23 | **** | 416.212,59 | 2.038.431,36 | **** | 149.677,99 |

Fuente: Elaboración con base en los Cuadro N° 9 – 1 y 12 – 15.

Con esta operación, se tiene que para el año 2016 y 2017 la inversión en activos fijos e intangibles será de 416.212,59 y 149.677,99 Dólares Americanos expresados en Precios Cuenta de Eficiencia.

De la misma manera, se puede desglosar la inversión necesaria en capital de Trabajo²¹⁹ y convertir de los precios de mercado a precios cuenta de eficiencia.

²¹⁹ Se recuerda que el capital de trabajo se calcula dividiendo los costos totales por 365 días al año, y multiplicando este resultado por 60 días, que son los días en que se prevé percibir los ingresos por la venta de nuestro producto.



Cuadro N° 12 - 17

Proyecto: Inversiones en Capital de Trabajo a Precios de Mercado y Precios Cuenta de Eficiencia. 2018. (USD Precios Cuenta)

| Tabla de Costos | Capital de Trabajo (Precios de Mercado) | RPC | Capital de Trabajo (Precios Sociales) |
|--------------------------------------|---|------|---------------------------------------|
| Costo Material Directo | 1.093.522,16 | 0,71 | 778.016,96 |
| Costo MOD | 50.787,95 | 0,43 | 21.838,82 |
| Costo Material Indirecto | 41.291,44 | 1,18 | 48.546,39 |
| Costo MOI | 16.293,54 | 1,00 | 16.293,54 |
| Costo de Mantenimiento de Maquinaria | 738,86 | 1,18 | 868,68 |
| Seguro | 283,31 | 0,00 | 0,00 |
| Depreciación | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Total Costo de Producción | 1.202.917,27 | | 865.564,39 |
| Costo del Personal Administrativo | 26.561,45 | 1,00 | 26.561,45 |
| Costo Energía Eléctrica | 54.348,39 | 0,29 | 15.682,55 |
| Costo Agua Potable | 24,42 | 0,29 | 7,05 |
| Costo de Telefonía | 219,81 | 0,52 | 113,78 |
| Costo de Internet | 120,90 | 0,52 | 62,58 |
| Costo Material de Oficina | 1.811,66 | 1,18 | 2.129,98 |
| Costo de Combustible | 3.178,23 | 1,18 | 3.736,64 |
| Costo Mantenimiento de Camiones | 160,12 | 1,18 | 188,26 |
| Costo de Choferes | 4.160,39 | 0,43 | 1.788,97 |
| Seguro de Vehículos | 593,53 | 0,00 | 0,00 |
| Amortización de Activos Intangibles | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Total Costo de Operación | 91.178,90 | **** | 50.271,26 |
| TOTAL | 1.294.096,17 | **** | 915.835,65 |

Fuente: Elaboración con base en los Cuadro N° 9 – 1 y 12 – 15.

De acuerdo a las operaciones realizadas, la inversión total en capital de trabajo asciende a 915.835,65 Dólares Americanos, expresados en precios cuenta de eficiencia.

Flujo de Fondos del Proyecto a Precios Cuenta de Eficiencia

Una vez obtenido los datos de razones precios cuenta (RPC) de todos los sectores de la economía nacional, se pueden, a través de estos, corregir los valores a precios de mercado tanto de los costos como de los ingresos que genera el proyecto.

Debido a que en la evaluación social de proyectos no se contempla el préstamo, es que se utiliza el estado de resultados del proyecto puro (Ver Cuadro N° E – 3 del Anexo “E”)



a precios constantes²²⁰, para poder construir el flujo de fondos a precios cuenta de eficiencia.

En la resolución ministerial N° 159 del 22 de septiembre del 2006, también se publica la tasa de descuento a utilizar para evaluaciones sociales del proyecto. Según esta resolución la tasa de descuento social en Bolivia es de 12,67%.

Cuadro N° 12 - 18

Proyecto: Flujo de Fondos con Precios Cuenta de Eficiencia. 2016 - 2027.

| Año | Ingresos Netos | Total Costo de Producción | Total Costo de Operación | Utilidad Neta | Costo de Inversión | Valor de Salvamento | Flujo de Fondos |
|------|----------------|---------------------------|--------------------------|---------------|--------------------|---------------------|-----------------|
| 2016 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 416.212,59 | 0,00 | -416.212,59 |
| 2017 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1.065.513,63 | 0,00 | -1.065.513,63 |
| 2018 | 13.401.848,93 | 8.350.660,56 | 305.816,81 | 4.745.371,55 | 0,00 | 0,00 | 4.745.371,55 |
| 2019 | 12.556.831,96 | 7.687.834,17 | 308.440,51 | 4.560.557,29 | 0,00 | 0,00 | 4.560.557,29 |
| 2020 | 11.765.064,64 | 8.079.908,28 | 301.947,16 | 3.383.209,20 | 0,00 | 0,00 | 3.383.209,20 |
| 2021 | 11.023.228,41 | 6.999.103,66 | 301.449,18 | 3.722.675,57 | 20.235,30 | 0,00 | 3.702.440,27 |
| 2022 | 10.328.165,79 | 6.428.441,13 | 302.244,48 | 3.597.480,18 | 233.120,00 | 0,00 | 3.364.360,18 |
| 2023 | 9.676.957,27 | 6.667.789,81 | 301.340,58 | 2.707.826,88 | 0,00 | 0,00 | 2.707.826,88 |
| 2024 | 9.066.791,98 | 5.863.866,36 | 302.919,82 | 2.900.005,81 | 0,00 | 0,00 | 2.900.005,81 |
| 2025 | 8.495.109,83 | 5.411.975,81 | 304.573,57 | 2.778.560,45 | 354.480,22 | 0,00 | 2.424.080,24 |
| 2026 | 7.959.446,88 | 5.555.915,88 | 307.297,52 | 2.096.233,48 | 0,00 | 0,00 | 2.096.233,48 |
| 2027 | 7.457.585,25 | 5.228.751,39 | 310.837,61 | 1.917.996,25 | 0,00 | 616.550,27 | 2.534.546,52 |

Fuente: Elaboración con base en el Cuadro N° E – 11 del Anexo “E”.

Calculando el flujo de fondos a partir de la utilidad neta en precios cuenta de eficiencia, además de descontar estos a 12,67 %, los indicadores tienen los siguientes resultados:

- **VANS** (12,67%) = 15.786.030,82 Dólares Americanos, expresados en Precios Cuenta de Eficiencia.
- **TIRS** = 197,68 %.

Debido a que el VAN es mayor a cero y la TIR es mayor a la tasa de descuento utilizada, se concluye que el proyecto es socialmente rentable y debe aceptarse debido a que se

²²⁰ Se utiliza el estado de resultados a precios constantes, debido a que los RPC's de eficiencia mantienen su valor frente a la inflación, es decir no se ven afectados, por lo que los precios también no deben verse afectados por la inflación.



demuestra que los que ganan con el proyecto son capaces de compensar a los que pierden y aun estar mejor.

Es decir, el bienestar de la sociedad en su conjunto se incrementara, y el proyecto beneficia al conjunto de la economía nacional.





13. CAPITULO XIII: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL PROYECTO

“El análisis de sensibilización determina hasta donde puede modificarse el valor de una variable para que el proyecto siga siendo rentable.” (SAPAG N. y SAPAG R., 2007).

Los ingresos y egresos del proyecto utilizados para calcular el flujo de fondos y luego evaluar su rentabilidad privada, fueron estimados mediante modelos de pronósticos – descritos en su respectivo punto de análisis –, por lo que en la realidad puede ser que ocurran escenarios que sean distintos a los proyectados; es decir, puede que el precio unitario de venta baje en el mercado internacional, la demanda pronosticada tienda a caer o que el costo del material directo se incremente, cualquiera de estos supuestos puede afectar la rentabilidad del proyecto, por lo que es necesario establecer hasta donde estas variables pueden modificarse para que el proyecto siga siendo rentable.

Se dice que un proyecto es rentable desde el punto de vista privado cuando su valor actual neto (VAN) es igual o superior a cero. Si el VAN de un proyecto es igual a cero, se define como VAN de equilibrio y es el nivel mínimo de aprobación de un proyecto. (SAPAG N. y SAPAG R., 2007), entonces, al calcular un VAN igual a cero se está determinando el punto máximo de variabilidad que podrá resistir el proyecto si algún de los escenarios planteados se modifica.

Entonces para sensibilizar el proyecto y encontrar su punto máximo de resistencia, se partirá por la fórmula del VAN:

$$VAN = \sum_{t=0}^n \frac{Y_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{E_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{I_t}{(1+i)^t}$$

Dónde:

- Y_t : Ingresos del Periodo t.
- E_t : Egresos del Periodo t.
- I_t : Inversiones y Reinversiones en el periodo t.
- i : Tasa de Descuento.
- t : Periodo donde Ocurre el Ingreso, Egreso, Inversión o Reinversión.
- n : Número Total de Periodos.



A través de esta fórmula, el VAN toma en cuenta todos los ítems del estado de resultados, además, de los ítems que conforman el flujo de fondos, por lo que cualquier modificación en algún ítem, se modificara el VAN del proyecto.

Entonces si queremos hacer el VAN igual a cero, la formula se modifica de la siguiente manera:

$$\sum_{t=0}^n \frac{Y_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{E_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{I_t}{(1+i)^t} = 0$$

A partir de la fórmula del VAN con valor cero, se puede sensibilizar las variables más representativas del proyecto, con una tasa de descuento del 15,39 %, que es la tasa utilizada para evaluar el proyecto financiado²²¹.

13.1.SENSIBILIZACIÓN DEL PRECIO

El proyecto es evaluado manteniendo el precio corriente unitario de venta del aceite de castaña, por lo que es necesario preguntarse: ¿Hasta Dónde Puede Bajar el Precio de Venta para que el Proyecto siga Siendo Rentable?

Para responder esta pregunta, es necesario sensibilizar el precio corriente unitario de venta hasta hacer que el VAN adquiera un valor igual a cero.

Es claro notar que los ingresos del proyecto son directamente proporcionales al precio de venta, es decir, que a mayor precio de venta mayores ingresos y viceversa.

Entonces, como los ingresos del proyecto se encuentran incluidos en la fórmula del VAN y con la ayuda de una hoja de cálculo de Excel, se tiene que el precio de venta que iguala el VAN a cero, es de 48,9571180924411²²² Dólares Americanos, que redondeado

²²¹ Se utilizara el estado de resultados y el flujo de fondos del proyecto financiado, porque el proyecto entrara en marcha a través de un préstamo bancario.

²²² Se muestra el numero completo que hace el VAN cero, ya que cualquier modificación en los decimales modifica el número de este último.



con dos decimales sería de 48,96 Dólares Americanos por litro de aceite de castaña. Con este precio unitario de venta, el flujo de fondos del proyecto financiado, es como sigue:

Cuadro N° 13 - 1

Proyecto: Análisis de Sensibilidad del Flujo de Fondos Variando el Precio de Venta. 2016 – 2027. (USD)

| Año | Utilidad Neta | Depre. de Activos Fijos | Amort. de Activos Intangibles | Costo de Inversión Total | Préstamo | Amort. Crédito C.T. | Amort. Crédito Inv. | Valor de Salvamento | Flujo de Fondos |
|------|---------------|-------------------------|-------------------------------|--------------------------|--------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------|
| 2016 | | | | 719.218,23 | 521.514,63 | | | | -197.703,60 |
| 2017 | | | | 2.038.431,36 | 1.590.582,52 | | | | -447.848,85 |
| 2018 | 621.872,65 | 68.960,52 | 70.979,00 | 0,00 | 0,00 | 391.899,50 | 60.113,18 | 0,00 | 309.799,51 |
| 2019 | 673.543,01 | 68.960,52 | 70.979,00 | 0,00 | 0,00 | 407.521,13 | 54.074,88 | 0,00 | 351.886,52 |
| 2020 | -81.329,99 | 68.960,52 | 70.979,00 | 0,00 | 0,00 | 450.283,22 | 60.945,00 | 0,00 | -452.618,69 |
| 2021 | 451.580,92 | 68.960,52 | 70.979,00 | 173.748,02 | 0,00 | 0,00 | 68.687,95 | 0,00 | 349.084,47 |
| 2022 | 540.585,45 | 68.960,52 | 70.979,00 | 293.791,97 | 0,00 | 0,00 | 77.414,63 | 0,00 | 309.318,37 |
| 2023 | -179.875,29 | 68.960,52 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 87.250,02 | 0,00 | -198.164,79 |
| 2024 | 255.284,55 | 68.960,52 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 98.334,98 | 0,00 | 225.910,10 |
| 2025 | 303.089,75 | 68.960,52 | 0,00 | 789.343,74 | 0,00 | 0,00 | 110.828,26 | 0,00 | -528.121,72 |
| 2026 | -544.898,17 | 68.960,52 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 124.908,79 | 0,00 | -600.846,43 |
| 2027 | -692.900,67 | 68.960,52 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 140.778,22 | 2.552.405,53 | 1.787.687,17 |

Fuente: Elaboración con base en el Cuadro N° F – 2 del Anexo “F”.

Los indicadores financieros con un precio corriente unitario de 48,96 Dólares Americanos, son los siguientes:

- VAN (15,49%) = 0,00 Dólares Americanos.
- TIR = 15,49 %.

Entonces, se puede ver que el precio puede caer hasta un 2,67 % para que el proyecto mantenga su rentabilidad, si el precio cae más de lo indicado, el proyecto ya no será rentable.

13.2.SENSIBILIZACIÓN DE LA DEMANDA

La demanda es otra variable que es sensible para el VAN e importante para el proyecto, ya que está compuesta por el mercado al que se debe llegar y vender nuestro producto.



De la misma manera la demanda es directamente proporcional al VAN, a mayor demanda mayores ingresos por ventas y viceversa.

Si la demanda del proyecto está compuesta por la cantidad de unidades vendidas, este último representa el número de litros producidos (Partiendo que nuestra oferta es igual a nuestra demanda) por el proyecto.

Esta cantidad producida, también se encuentra inmerso dentro de la fórmula del VAN, ya que para calcular los ingresos por ventas del proyecto, es necesario multiplicar el precio de venta por las cantidades vendidas.

El proyecto tiene pronosticado, que nuestra demanda tendrá un crecimiento de 0,93 % acumulativa anualmente hasta el año 2027. Con este dato, es casi inevitable realizarse las preguntas. ¿Qué Pasa si la Demanda del Proyecto tiene un Crecimiento Menor al Mencionado?, ¿Hasta Dónde puede Caer la Demanda para que el Proyecto siga Siendo Rentable?

Para responder estas preguntas, antes, se identifica que la cantidad producida y vendida por el proyecto tiene incidencia – además de los ingresos por ventas – en los costos variables del proyecto, ya que si se produce menos se gasta menos, así como también se vende menos.

Entonces, desagregando la fórmula del VAN, ya identificado el lugar de la cantidad demandada para el proyecto en esta fórmula, con la ayuda de una hoja de cálculo del Excel, se tiene que la variación de la demanda del proyecto que iguala el VAN a cero, es de 0,168347532480328% acumulativa anualmente. Con esta variación de la demanda, el flujo de fondos del proyecto financiado, es como sigue:



Cuadro N° 13 - 2

Proyecto: Análisis de Sensibilidad del Flujo de Fondos Variando la Demanda. 2016 - 2027.
(USD)

| Año | Utilidad Neta | Depre. de Activos Fijos | Amort. de Activos Intangibles | Costo de Inversión Total | Préstamo | Amort. Crédito C.T. | Amort. Crédito Inv. | Valor de Salvamento | Flujo de Fondos |
|------|---------------|-------------------------|-------------------------------|--------------------------|--------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------|
| 2016 | | | 0,00 | 719.218,23 | 521.514,63 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -197.703,60 |
| 2017 | | | 0,00 | 2.038.431,36 | 1.590.582,52 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -447.848,85 |
| 2018 | 832.823,26 | 68.960,52 | 70.979,00 | 0,00 | 0,00 | 391.899,50 | 60.113,18 | 0,00 | 520.750,11 |
| 2019 | 826.116,54 | 68.960,52 | 70.979,00 | 0,00 | 0,00 | 407.521,13 | 54.074,88 | 0,00 | 504.460,06 |
| 2020 | 32.573,66 | 68.960,52 | 70.979,00 | 0,00 | 0,00 | 450.283,22 | 60.945,00 | 0,00 | -338.715,04 |
| 2021 | 485.493,57 | 68.960,52 | 70.979,00 | 173.748,02 | 0,00 | 0,00 | 68.687,95 | 0,00 | 382.997,13 |
| 2022 | 514.183,53 | 68.960,52 | 70.979,00 | 293.791,97 | 0,00 | 0,00 | 77.414,63 | 0,00 | 282.916,45 |
| 2023 | -296.413,12 | 68.960,52 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 87.250,02 | 0,00 | -314.702,62 |
| 2024 | 106.223,72 | 68.960,52 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 98.334,98 | 0,00 | 76.849,27 |
| 2025 | 91.684,66 | 68.960,52 | 0,00 | 789.343,74 | 0,00 | 0,00 | 110.828,26 | 0,00 | -739.526,81 |
| 2026 | -910.771,87 | 68.960,52 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 124.908,79 | 0,00 | -966.720,13 |
| 2027 | -1.143.731,38 | 68.960,52 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 140.778,22 | 2.552.405,53 | 1.336.856,46 |

Fuente: Elaboración con base en el Cuadro N° F – 3 del Anexo “F”.

Los indicadores financieros con una caída en la demanda de 0,17 % acumulativa anualmente, son los siguientes:

- **VAN** (15,49%) = 0,00 Dólares Americanos.
- **TIR** = 15,49 %.

Entonces, la demanda del proyecto puede caer hasta en un 0,17 % acumulativa anualmente, para que el proyecto mantenga su rentabilidad.

13.3.SENSIBILIZACIÓN DEL COSTO DE MATERIAL DIRECTO

Según el punto “8.3. Estructura de Costos”, el costo del material directo bordea el 80 % de los costos totales, esto quiere decir que es un ítem con el cual se debe tener cuidado, ya que su influencia es muy significativa para la rentabilidad del proyecto.

El costo del material directo (Castaña, sin cascara) se obtiene a partir de la multiplicación del costo unitario de este bien por la cantidad necesaria para producir el aceite de castaña demandado al proyecto. También este costo, es inversamente



proporcional al VAN del proyecto, es decir a mayor costo del material directo menor será el valor del VAN.

Al desagregar la fórmula del VAN, se encuentra que el costo unitario del material directo se halla inmerso en los egresos del proyecto.

El pronóstico del costo unitario del material directo, muestra que este tendrá un crecimiento del 0,82% acumulativa anualmente hasta el año 2027. Entonces, la pregunta es: ¿Hasta Dónde puede Subir el Costo Unitario del Material Directo para que el Proyecto siga Siendo Rentable?

Desagregando la ecuación del VAN igual a cero, identificado el lugar que ocupa en esta ecuación el costo unitario del material directo y con la ayuda de una hoja de cálculo del Excel, se tiene que hasta el año 2027 el costo del material directo puede tener un crecimiento del 1,91718192283203% acumulativo anualmente.

Con esta variación del costo del material directo, el flujo de fondos del proyecto financiado, es como sigue:

Cuadro N° 13 - 3

Proyecto: Análisis de Sensibilidad del Flujo de Fondos Variando el Costo Unitario del Material Directo. 2016 - 2027. (USD)

| Año | Utilidad Neta | Depre. de Activos Fijos | Amort. de Activos Intangibles | Costo de Inversión Total | Préstamo | Amort. Crédito C.T. | Amort. Crédito Inv. | Valor de Salvamento | Flujo de Fondos |
|------|---------------|-------------------------|-------------------------------|--------------------------|--------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------|
| 2016 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 719.218,23 | 521.514,63 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -197.703,60 |
| 2017 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2.038.431,36 | 1.590.582,52 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -447.848,85 |
| 2018 | 944.895,25 | 68.960,52 | 70.979,00 | 0,00 | 0,00 | 391.899,50 | 60.113,18 | 0,00 | 632.822,10 |
| 2019 | 744.092,01 | 68.960,52 | 70.979,00 | 0,00 | 0,00 | 407.521,13 | 54.074,88 | 0,00 | 422.435,52 |
| 2020 | 596.043,88 | 68.960,52 | 70.979,00 | 0,00 | 0,00 | 450.283,22 | 60.945,00 | 0,00 | 224.755,18 |
| 2021 | 411.076,03 | 68.960,52 | 70.979,00 | 173.748,02 | 0,00 | 0,00 | 68.687,95 | 0,00 | 308.579,59 |
| 2022 | 211.778,88 | 68.960,52 | 70.979,00 | 293.791,97 | 0,00 | 0,00 | 77.414,63 | 0,00 | -19.488,19 |
| 2023 | 65.276,13 | 68.960,52 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 87.250,02 | 0,00 | 46.986,63 |
| 2024 | -220.054,42 | 68.960,52 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 98.334,98 | 0,00 | -249.428,88 |
| 2025 | -557.465,27 | 68.960,52 | 0,00 | 789.343,74 | 0,00 | 0,00 | 110.828,26 | 0,00 | -1.388.676,74 |
| 2026 | -921.730,59 | 68.960,52 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 124.908,79 | 0,00 | -977.678,85 |
| 2027 | -1.302.359,11 | 68.960,52 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 140.778,22 | 2.552.405,53 | 1.178.228,73 |

Fuente: Elaboración con base en el Cuadro N° F – 4 del Anexo “F”.



Los indicadores financieros con una subida del costo del material directo de 1,92 % acumulativa anualmente, son los siguientes:

- **VAN** (15,39%) = 0,00 Dólares Americanos.
- **TIR** = 15,39 %.

Entonces, el costo del material directo puede incrementarse hasta en un 1,92 % acumulativa anualmente, para que el proyecto mantenga su rentabilidad. Para este cálculo se mantiene el precio de venta a lo largo del periodo de evaluación, y la demanda está dada como la indicada inicialmente.





14. CAPITULO XIV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL ESTUDIO

14.1. CONCLUSIONES

- El estudio muestra que la implementación de una planta de extracción de aceite de castaña es un emprendimiento viable para agregar valor a la castaña explotada en la región amazónica norte de Bolivia. Las condiciones más relevantes que influyen en construir la planta en la ciudad de Cobija es la accesibilidad a todos los servicios a tiempo completo y a las cercanías a fuentes de abastecimiento de castaña.
- Para la exportación de aceite de castaña necesariamente se debe tener contacto con la empresa intermediaria “Rue Lafayette Inc.”, debido a que esta empresa conoce de mejor manera el mercado norteamericano, además de los puntos de venta donde se exhiben este tipo de productos. Se puede decir que el intermediario es el punto más importante para la comercialización de este producto en el exterior.
- Para asegurar un aceite de castaña con todas sus propiedades naturales se debe realizar la extracción únicamente por el método de prensado en frío y no se debe añadir ningún tipo de químicos conservantes, de esta forma todos sus nutrientes y grasas saludables se garantizan en la estructura del producto. Para su conservación debe estar refrigerado a una temperatura entre 10 y 15 °C, en botellas oscuras o envases de acero inoxidable.
- La inversión inicial es conveniente realizarla en el transcurso de dos años, de esta forma se puede construir una infraestructura con todas las comodidades, capacitar al personal tanto de planta como de oficina, adquirir implementos de seguridad industrial y control de calidad, pero sobre todo se tiene tiempo para la importación y montaje de las maquinarias directamente en la planta de producción, además de entre otras inversiones necesarias para la puesta en marcha del proyecto. Se estima que la inversión inicial alcanzaría a 2.757.649,59 Dólares Americanos.



- Se realizó la evaluación del proyecto desde el punto de vista del proyecto como tal y desde el punto de vista del inversionista. El flujo de fondos desde el punto de vista del proyecto como tal obtiene un VAN de 491.468,23 Dólares Americanos y un TIR del 23,89%, evaluado a una tasa de retorno del 17,55%; estos datos además de indicarnos que el proyecto es rentable, nos indica que el proyecto por sí mismo es capaz de generar ingresos y cubrir todos los costos a incurrir. El flujo de fondos evaluado desde el punto de vista del inversionista muestra un VAN de 990.019,47 Dólares Americanos y un TIR del 51,39%, evaluado a una tasa de descuento del 15,49%; claramente es rentable el proyecto. Además se puede notar que la rentabilidad del proyecto financiado es mayor debido a que el financiamiento genera ingresos en el periodo de inversión, y los intereses de dicho financiamiento son deducibles de impuestos.
- El proyecto al estar inmerso a un riesgo de mercado y financiero, debe tener una tasa de descuento que sea exclusiva para el proyecto y permita exigir un mínimo aceptable de rentabilidad. Mediante el método WACC – CAPM que toma en cuenta el riesgo financiero y el de mercado se pudo establecer una tasa de descuento para el proyecto puro de 17,55% y para el proyecto financiado de 15,49%. Reflejando además que es más riesgoso para el inversionista realizar el proyecto con 100% de aporte propio, y menos rentable.
- La ley N° 1333, exige la presentación de una ficha ambiental al ministerio de medio ambiente y aguas para que este evalúen los posibles impactos durante toda la vida del proyecto. De acuerdo a la ficha ambiental propuesta y a consultas el proyecto puede tener una categoría ambiental número 3, donde indica que no es significativo el impacto del proyecto al medio ambiente; los desechos generados son evacuados mediante servicios que proporcionan la municipalidad y no se liberan gases tóxicos a la atmosfera.
- La evaluación socioeconómica mediante precios cuenta de eficiencia obtiene resultados positivos, por lo que el proyecto en general aporta al bienestar del



conjunto de la sociedad, es decir que los que ganan pueden compensar a los que pierden y aun así estar mejor de lo que estaban sin el proyecto.

14.2.RECOMENDACIONES

- Es necesario tener un control estricto tanto en la recepción como en el almacenamiento de la castaña para evitar exponer a este producto a infecciones de aflatoxinas, que puedan ser transmitidas al aceite.
- El ambiente de almacenamiento de las castañas debe tener una humedad relativa inferior al 70%, debe estar protegidas de la propagación de plagas. La temperatura debe ser menos de 10°C.
- El aceite de castaña debe ser almacenado a una temperatura inferior a 15°C, el envase debe ser oscuro o de acero inoxidable.
- Se debe entrar en contacto con mayor número de empresas intermediarias para tener posibilidad de mayor comercialización del producto en el exterior. Debido a que es muy riesgoso tener solamente un contacto ya que si este contacto desiste en la negociación sería mucho más dificultoso la exportación del aceite de castaña y podría amenazar la rentabilidad del proyecto.
- Con las condiciones iniciales, para el año 2026 y 2027 se presenta un crecimiento muy lento en los ingresos netos del proyecto, por lo que para mejorar esto se debe cumplir con la meta de ampliar la participación de mercado en por lo menos tres ciudades de los Estados Unidos con la misma cantidad de clientes intermediarios.
- Es necesario elaborar planes y revisar periódicamente la estructura de costo de material directo, ya que este representa el 80% del total de los costos incurridos y según el análisis de senilidad el precio puede sufrir un incremento máximo del 1,92% acumulativo anualmente, para un incremento mayor el proyecto deja de ser rentable.



15. BIBLIOGRAFÍA

- Abellán, Manuela y García, Francisco (2006) “La Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos.” Castilla – España. Ed. UNIVERSIDAD DE CASTILLA. 1ª Edición.
- ABT (2014) “Objetivos de la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierras.” La Paz- Bolivia. <<www.abt.gob.bo>>
- Achíng, Cesar (2005) “Matemáticas Financieras para la Toma de Decisiones Empresariales.” Perú. Versión Digital. <<www.eumed.net>>
- Administradora Boliviana de Carreteras (2014) “Distancia entre poblaciones”. La Paz – Bolivia. <<www.abc.gob.bo>>
- Administradora Boliviana de Carreteras (2014) “Red Caminera de Bolivia”. La Paz – Bolivia. <<www.abc.gob.bo>>
- Aduana Nacional de Bolivia (2013) “Arancel Aduanero de Importaciones Bolivia”. La Paz – Bolivia. Vice Ministerio de Política Tributaria. Ministerio de Economía y Finanzas Públicas.
- Agencia Estatal de Meteorología de España (2013) “Interpretación de las Predicciones Meteorológicas”. Madrid – España. <<www.aemet.es>>
- Agencia Boliviana de Información (2010) “Creación de la Empresa Boliviana Forestal.” La Paz. – Bolivia. Artículo publicado en <<www.hoybolivia.com>>
- Albergue Eco Lodge (1991) “La Ecología de la Castaña.” Puerto Maldonado – Perú. Sección de Información Adicional Eco – Turística. <<www.tambopatalodge.com>>
- Amazon Oil Industry (2014) “Oleo Do Castanha do Brasil”. Para – Brasil. <<www.amazonoil.com.br>>
- Amazonia Boliviana (2007) “La Producción de la Castaña Amazónica en Bolivia.” Riberalta – Bolivia. <<www.amazoniabolivia.com>>
- AMCHAMCHILE (2011) “Como Declarar Impuestos en Estados Unidos”. Santiago – Chile. Cámara Chileno Norteamericana de Comercio. <<www.amchamchile.cl>>
- APISA (2011) “Montaje de Plantas Extractoras de Aceite: Prensado en Frio.” Yequeda – España. <<www.apisa.info>>
- Araujo Ibarra & Asociados (2011) “Cartilla para el Exportador para Acceder al Mercado Estadounidense y Beneficiarse de las Ventajas del TLC”. Santander – Colombia. Publicado por la Cámara de Comercio de Cúcuta y la Gobernación de Santander. <<www.youblisher.com>>
- Ardaya, Juan Carlos (1988) “Técnicas de Organización y Métodos.” San José – Costa Rica. Ed. Universidad Estatal. Primera Parte. Pp. 33 – 44.
- ASFI (2009) “Recopilación de Normas para Servicios Financieros – Riesgo de Liquidez”. La Paz – Bolivia. Capítulo I. Sección I. Artículo 3ª.



- Atkinson, Greg (2011) “Nut Oils Expand American’s Culinary Vision”. Seattle – Estados Unidos de América. Artículo publicado en “The Seattles Times” el 8 de Octubre de 2011.
- Autoridad de Fiscalización y Control Social de Empresas – AEMP (2011) “Cadena Productiva del Aceite en Bolivia”. La Paz – Bolivia. Documento Publicado en <<www.autoridadempresas.gob.bo>>. Pg. 30.
- AZADA (2014) “Aceite de Frutos Secos”. Barcelona – España. <<www.azadaorganic.com>>
- Baca, Guillermo (2006) “Evaluación de Proyectos.” México D.F. – México. Ed. McGraw-Hill. 5ª Edición.
- Ballivian M. (1896) “Apuntes sobre la Industria de la Goma Elástica en los Territorios Dependientes de la Delegación Nacional en el Noroeste y el Departamento del Beni.” La Paz – Bolivia. Imprenta: El Comercio. Pp. 17 – 37.
- Banco Central de Bolivia (2014) “Tabla de Cotizaciones y Tipo de Cambio”. La Paz – Bolivia. <<www.bcb.gob.bo>>
- Banco De México (2.011) “La Inflación.” México D.F. – México. <<www.banxico.org.mx>>
- Banco FASSIL (2014) “Educación Financiera – Información de Tasas.” La Paz – Bolivia. <<www.fassil.com.bo>>
- Banco Mercantil Santa Cruz (2014) “Análisis de la Capacidad de Pago y Tabla de Amortización de Créditos.” La Paz – Bolivia. <<www.bmsc.com.bo>>
- Banco Mercantil Santa Cruz (2014) “Seguros” La Paz – Bolivia. <<www.bmsc.com.bo>>
- Banco Mundial (2014) “Indicadores Económicos”. <<datos.bancomundial.org>>.
- Banco Mundial (2014) “Indicadores Macroeconómicos de Estados Unidos de América”. Washington DC – Estados Unidos. <<www.bancomundial.org>>
- Banco Mundial (2014) “Inflación, Precios al Consumidor – Estados Unidos”. Washington DC – Estados Unidos. <<www.bancomundial.org>>
- Banco Unión (2014) “Comercio Exterior – Cartas de Crédito de Exportación.” La Paz – Bolivia. <<www.bancounion.com.bo>>
- Becerra, Freddy (2005) “Taxonomía de los Procesos Productivos.” Manizales – Colombia. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Taller de Ingeniería de Métodos. <<www.virtual.unal.edu.co>>
- Behisa, Patricia (2014) “Razones por la que es Ser Más Caro Mujer”. México D. F. Revista Sentido de Mujer. Artículo Publicado el 8 de Abril de 2014. <<www.sentidodemujer.com>>
- Bernal J. (2010) “Zafra de Almendra: Enfrentamientos en la Frontera entre Beni y La Paz.” Riberalta – Bolivia. Nota Castaña. <<www.bolivia-riberalta.com>>
- Billene, Ricardo (2000) “Análisis de Costos II”. Mendoza – Argentina. Ed. Jurídicas CUYO. 1ª Edición. Pg. 318.
- Boland, Lucrecia (2007) “Funciones de la Administración.” Bahía Blanca – Argentina. Ed. REUN. 1ª Edición. Universidad Nacional del Sur. Pg. 57.



- Bolivia Industria y Empresas (2012) “Empresas del Estado – EBA.” La Paz-Bolivia. <<industriabolivia.blogspot.com>>
- Briseño, Hugo (2006) “Indicadores Financieros”. Jalisco – México. Ed. UMBRAL. 1ª Edición. Pp. 16 – 23.
- BSL Operadores Logísticos (2010) “Tipos de Buques Portacontenedores”. Colima – México. <<www.bsl.com.mx>>
- Cabrera, Rafael (2014) “Manual de Lean Manufacturing: TPS Americanizado.” México. Pp. 327 – 358. <<www.academia.edu>>
- Campa, Fernando (2009) “Guía Práctica para la Creación de Empresas”. Tarragona – España. Ed. AROLA. 1ª Edición. Pg. 143.
- CANDELA PERU (2014) “Aceite Naturales – Brazil Nut Oil”. <<www.candelaperu.net>>
- Carreto Fernando, Gonzales Raúl y Villavicencio Juan José (2000). “Geografía General”. Toluca – México. 6ª Edición. Pg. 56.
- Castro, Andrés (2.008) “Manual de Exportaciones” Bogotá – Colombia. 2ª Edición. Universidad del Rosario. Pg. 109.
- Castro, José (1996) “Guía Metodológica de Preparación y Evaluación de Proyectos de Desarrollo Local”. La Paz – Bolivia. Ed. EFIGRAF. 1ª Edición. Pg. 58.
- Castro, Raúl y Mokate, Karen (1998) “Evaluación Económica y Social de Proyectos de Inversión”. Bogotá – Colombia. Universidad de Los Andes. Facultad de Economía. 1ª Edición.
- Companys, Ramón y Corominas, Albert (1988) “Planificación y Rentabilidad de Proyectos Industriales”. Barcelona – España. Ed. PORTAVELLA. 1ª Edición. Pg. 31.
- Consejo Nacional de Población (2.009) “Índices de Intensidad Migratoria México – Estados Unidos.” México D. F. – México. <<www.conapo.gob.mx>>
- Costa, Luis Carlos (1976) “El Desarrollo Urbano en México”. México D.F. – México.
- De Oñate, María (2010) “Aceite de Almendras Dulce- Aceite Nutritivo, Delicado e Hidratante”. Madrid – España. Artículo Publicado para la tienda online “El Herbolario”. <<www.elherbolario.com>>
- Dembner, Stephen. (1995) “Revista Internacional de Silvicultura e Industria Forestal.” Santiago de Chile. Publicado por la Dirección de Publicaciones de la FAO. Nº 182. Volumen 46. <<www.fao.org>>
- Diccionario Online Portugués (2013) “Definicoes e Significados”. Sao Paulo – Brasil. <<www.dicio.com.br>>
- Diez Astete, Álvaro (2011) “Compendio de Etnias Indígenas y Eco regiones: Amazonia, Oriente y Chaco.” La Paz – Bolivia. 1ª Edición. Ed. Plural Editores.
- EBA (2013) “El Castaño.” La Paz – Bolivia. Boletín Informativo Nº 17. Año 3. Pg. 2. <<www.eba.com.bo>>
- El Deber (2013) “Pando, el Impacto de la Masiva Migración”. Santa Cruz – Bolivia.



- Embajada de Bolivia en Estados Unidos (2011) “Ubicación Geográfica del Estado Plurinacional de Bolivia”. <<www.bolivia-usa.org>>
- Empresa BUNGE & CO. (2014) “Historia de la Compañía”. Estados Unidos. <<www.bungenorthamerica.com>>
- Empresa Valle Internacional (2013) “Medios de Transporte – Vía Marítima”. Cali – Colombia. <<www.valleinternacional.com>>
- Estado Plurinacional de Bolivia (2012) “Informe de Gestión 2012 – Presidente Evo Morales Ayma”. La Paz - Bolivia.
- FAO (1982) “Especies Frutales Forestales – Fichas Técnica”. Roma – Italia. Publicación N° 34. Pg. 38.
- FAO (2003) “Manual de Cálculo de Costos de Mecanización Agrícola.” Roma – Italia. Tomo II. Departamento de Desarrollo Sostenible. Elaboración conjunta con “NICARAOCOOP”.
- FAO (2005) “Formulación y Análisis Detallado de Proyectos”. Roma – Italia. Departamento de Desarrollo Rural y Agricultura. Modulo N° 3.
- FAO (2005) “Formulación y Empleo de Perfiles de Proyectos”. Roma – Italia. Departamento de Cooperación Técnica. Pg. 21.
- FAO (2008) “Las Nueces y Productos Derivados”. Santiago de Chile – Oficina Regional. <<www.fao.org>>
- FAO (2013) “Año Internacional de la Quinoa.” Santiago – Chile. Oficina Regional. <<www.rlc.fao.org>>
- FAO (2013) “Documento de Debate sobre Los Aceites Prensados en Frio”. Roma – Italia. 23ª Reunión del Comité del CODEX sobre Grasas y Aceites.
- FAO y OMS (2013) “Normas Alimentarias sobre Grasas y Aceites”. Roma – Italia. Documento debate sobre los Aceites Prensados en Frio. Tema N° 6.
- FARMET (2014) “Plantas Extractoras de Aceite: Tecnología de Procesamiento de Oleaginosas.” Jurinkova – Republica Checa. <<www.farmet.eu>>
- Feijó, Carmen y Tostes, Marcos (2012) “Importancia del Sector Industrial para el Desarrollo de la Economía Brasileña”. Rio de Janeiro – Brasil. CEPAL. Revista N° 107. Pg. 119.
- FOBOMADE (2008) “Importancia Económica de la Castaña.” La Paz – Bolivia. <<www.soberanialimentaria.org.bo>>
- Fondo Monetario Internacional (2006) “Indicadores de Solidez Financiera – Guía de Compilación”. Washington D. C. – Estados Unidos. Departamento de Tecnología y Servicios Generales. Servicio de Publicación. Pg. 240.
- Fondo Nacional de Inversión Pública y Social (2011) “Evo Promulga Ley de Producción y Comercialización de Quinoa.” La Paz – Bolivia. <<www.fps.gob.bo>>
- Fonnegra, Ramiro y Jiménez, Silvia (2007) “Plantas Medicinales Aprobadas en Colombia”. Medellín – Colombia. Ed. Universidad de Antioquia. 2ª Edición. Pp. 91 – 93.
- Fonseca, Carlos (2009) “Análisis Comparativo de Precios para Acabados en el Sector Residencial a Nivel Internacional.” Bogotá – Colombia. Universidad



Militar de Nueva Granada. Facultad de Ingeniería.
<<repository.unimilitar.edu.co>>

- Food and Drug Administration (2014) “About FDA”. Silver Spring – Estados Unidos. <<www.fda.gov>>
- Fred, David (2003) “Administración Estratégica”. Naucalpan – México. Ed. PEARSON EDUCATION. 9ª Edición. Pg. 278.
- Freeman, Mason y Junge, Christine (2005) “Colesterol: Como Controlar el Nivel de LDL en Nuestro Organismo”. Nueva York – Estados Unidos. Ed. McGraw – Hill. Harvard Medical School Guide. Pp. 25 – 29.
- FROM NATURE WITH LOVE - FNWL (2014) “Vegetables Oils”. Estados Unidos. <<www.fromnaturewithlove.com>>
- Fundación Milenio (2013) “La Riqueza Forestal Boliviana.” La Paz – Bolivia. Informe Nacional de Coyuntura N° 186. <<www.fundacion-milenio.org>>
- Fundación Tierra (2011) “Señalan 31 Zonas de Actividad Ilegal de Madera en el País.” La Paz- Bolivia. Artículo Publicado en el Periodo “Pagina Siete” el 14/09/2011.
- Fundación Tierra (2012) “Pando: Incrementara Producción de Castaña.” La Paz – Bolivia. <<www.ftierra.org>>.
- Fundación Tierra (2013) “Bolivia Produce Más Soya que Otros Alimentos.” La Paz – Bolivia. Sector “Seguridad Alimentaria”. <<www.ftierra.org>>
- FUNDEMPRESA (2014) “Estadísticas del Registro del Comercio en Bolivia.” La Paz – Bolivia.
- Futuro de Bolivia (2014) “Contribuciones de Trabajadores Dependientes al Sistema de Pensiones.” La Paz – Bolivia. <<www.afp-futuro.com>>
- Gallino, Luciano (2.005) “Diccionario de Sociología.” México D.F. – México. 2ª Edición. Ed. Siglo XXI. Pg. 754.
- GAMLP (2012) “Administración Territorial – Servicio de Autorización de Obras Menores.” La Paz – Bolivia. Reglamento de Uso de Suelos y Patrones de Asentamiento. <<www.lapaz.bo>>
- Gandarillas, Karen. (2012) “Bolivia se Reafirma como el Principal Proveedor Mundial de Castaña de Calidad.” La Paz – Bolivia. Artículo publicado en el Periódico “Cambio”. 28/02/2012.
- Gobierno Autónomo Municipal de Cobija (2007) “Plan de Desarrollo Municipal de Cobija”. Pando – Bolivia.
- Gobierno Municipal de Ixiamas (2013). “Plan Municipal de Ordenamiento Territorial”. Ixiamas – Bolivia. Molina & Asociados. Pp. 15 – 23
- Gómez, Eliseo; Gómez, Domingo; Aragonés, Pablo; Sánchez, Miguel y López, Domingo (1997) “Diseño Básico (Anteproyecto) de Planta Industriales.” Valencia – España. Ed. Reproval. Universidad Politécnica de Valencia. Pp. 56, 330 – 340.
- Gonzales G. (2011) “Diagnostico del Uso de Recursos Naturales, con Énfasis en la Actividad Castañera, como Insumo para Establecer una Planificación Integrada y Sostenible de Bosques en Pie en la Amazonia Boliviana.” La Paz –



- Bolivia. Proyecto de la Asociación para la Conservación de la Amazonia Boliviana (ACA). Publicado por el Programa de Investigación Estratégica en Bolivia.
- Gonzales, Yussel (2011) “Las Agencias Calificadoras: El Cielo y el Infierno.” México D.F. – México. REVISTA CNN EXPANSIÓN. Sector Economía, publicado el 03 de Agosto de 2011. <<www.cnnexpansion.com>>
 - Grajales, Guillermo (1970) “Estudio de Mercado y Comercialización.” Bogotá – Colombia. Ed. CIRA. Instituto Iberoamericano de Ciencias Agrícolas N° 154.
 - Gutiérrez, Juan (2014) “Presupuesto y Construcción”. La Paz – Bolivia. Año 25. Sumario N° 57. Febrero – Mayo 2014. Ed. IMPORA. Pp. 25 – 57.
 - Hanke, John y Wichern, Dean (2006) “Pronósticos en los Negocios.” México. Ed. Pearson Education. 8ª Edición. Pp. 157 – 170.
 - Hanna Instruments (2006) “Análisis de Aceites de Origen Vegetal.” La Paz – Bolivia. Sección Artículos. <<www.hannabolivia.bo>>
 - Herencia Interdisciplinaria para el Desarrollo Sostenible (2011) “La Amazonia Boliviana”. <<www.herencia.org.bo>>
 - Hernández, Benjamín (2001) “Técnicas Estadísticas de Investigación Social.” Madrid – España. Ed. Díaz de Santos. 1ª Edición. Pg. 185.
 - Hernández, Carlos (2011) “Planificación y Programación.” San José – Costa Rica. Ed. EUNED. 2ª Edición. Pp. 157 – 160.
 - Hernández, Carlos y Mieres, Alberto (2005) “Rendimiento de la Extracción por Prensado en Frio y Refinación Física.” Carabobo – Venezuela. Universidad de Carabobo Documento Presentado en el VIII Congreso de Ingeniería Química.
 - Hernández, Julio (2013) “Hoja de Cálculo de Zapatas” México D.F. – México. Diseño de Zapatas. <<www.arq.com.mx>>
 - Horngren, Charles; Datar, Srikant y Foster, George (2007) “Contabilidad de Costos”. Naucalpan – México. Ed. PEARSON EDUCATION. 12ª Edición. Pp. 62 – 67.
 - Hurtado A. (2008) “Conozca los Beneficios de la Nuez del Brasil.” Lima – Perú. Artículo Publicado por la Empresa Laive S. A. <<www.laiveesvida.com>>
 - IBCE (2009) “Informe del Competidor: Brasil y la Castaña.” Santa Cruz – Bolivia. Publicación Informativa. <<www.ibce.org.bo>>
 - IBCE (2010) “Bolivia Líder Mundial en Exportación de Castaña.” Santa Cruz – Bolivia. Revista: Comercio Exterior. Ed. Sirena.
 - IBCE (2010) “Perfil de Mercado – La Castaña.” Santa Cruz – Bolivia. Publicación Informativa. <<www.ibce.org.bo>>
 - IBCE (2011) “Sistema Generalizado de Preferencias de Estados Unidos de América”. La Paz – Bolivia. <<www.ibce.org.bo>>
 - ICONTEINERS (2014) “Transporte Marítimo”. Barcelona – España. <<www.iconteiners.com>>
 - ILPES (2006) “Guía para la Presentación de Proyectos.” México D. F. – México. Ed. SIGLO XXI EDITORES. 27ª Edición.



- INDEC (1997) “La Matriz Insumo – Producto.” Buenos Aires. Argentina. <<www.indec.mecon.ar>>
- INE (2005) “Atlas Estadístico de los Municipios de Bolivia.” La Paz – Bolivia.
- INE (2012) “Censo de Población y Vivienda 2.012.” La Paz – Bolivia.
- INE (2012) “Población Indígena reconocidas en Bolivia”. La Paz – Bolivia.
- INE (2013) “Preguntas Frecuentes.” La Paz – Bolivia.
- INE (2003) “Censo de Población y Vivienda 2001”. La Paz – Bolivia.
- INE (2011) “Datos Demográficos por Municipios”. La Paz – Bolivia.
- INE (2012) “Acceso a Energía Eléctrica por Municipios”. La Paz – Bolivia. <<www.censosbolivia.bo>>
- INE (2012) “Estadísticas de Trabajo – Encuestas de Hogares”. La Paz – Bolivia. Anuario Estadístico 2012. Pg. 265.
- INE (2013) “Resultados Preliminares – Censo de Población y Vivienda 2012”. La Paz – Bolivia.
- INE (2014) “Información del Comercio Exterior de Bolivia.” La Paz – Bolivia. Marzo 2014. <<www.ine.gob.bo>>
- INE (2014) “Nota de Prensa – Variación del Índice de Precios al Consumidor.” La Paz – Bolivia. Febrero 2014.
- INE y BID (2011) “Encuesta de Hogares 2011”. La Paz – Bolivia. Pg. 151.
- Instituto Geológico y Minero de España (1988) “Riesgos Geológicos”. Madrid – España. Ed. Etimsa. Pg 287.
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, (1992). “Proyecto: Valorización y Manejo Sostenible de la Selva Amazónica”. Brasilia – Brasil. Centro Interamericano de Documentación e Información Agrícola.
- Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social (2006) “Guía para la Presentación de Proyectos.” México D.F. – México. Ed. Siglo XXI. 27ª Edición.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2007) “Encuesta Anual de la Industria Manufacturera.” México D.F. – México. <<www.inegi.org.mx>>
- International Trade Center (2013) “Demanda Internacional de Productos”. Suiza <<www.trademap.org>>
- International Trade Center (2013) “Todos los productos Importados por Estados Unidos de América”. Suiza <<www.trademap.org>>
- Jiménez, Francisco y Espinoza, Carlos (2007) “Costos Industriales.” Cartago – Costa Rica. Ed. TECNOLÓGICO DE COSTA RICA. 1ª Edición. Pp. 110 – 131.
- Kaplan, Robert y Norton, David (2009). “Cuadro de Mando Integral”. Barcelona - España. 3ª Edición. Harvard Business School. Pp. 59 – 139.
- Keat, Paul; Kotler, Philip; Young, Y. (2004) “Economía de Empresas.” México. Ed. Pearson Education. 4ª Edición. Pp. 221 – 260.
- KMEC (2012) “Maquinaria de Extracción de Aceite – Extracción por Solventes.” Henan – China. <<www.refinaciondeaceites.com>>



- Kotler, Philip y Keller, Kevin (2006) “Dirección del Marketing.” Estados Unidos. Ed. PRENTICE HALL. 12ª Edición. Pp.19 - 342.
- Larrain, Felipe y Sachs J. (2002) “Macroeconomía en la Economía Global”. Buenos Aires – Argentina. Ed. PEARSON EDUCATION. 2ª Edición.
- Lawrence, Gitman (2003) “Principios de la Administración Financiera.” Naucalpan – México. Ed. PEARSON EDUCATION. 10ª Edición. Pp. 389 – 407.
- LIDEMA (2010) “Informe de Estado Ambiental del Departamento de Pando.” La Paz – Bolivia. Ed. LIDEMA. Pp. 11- 19.
- Limachi, Iván y Giménez, Alberto (2009) “Estudios Preliminares de la Caracterización Química de Ácidos Grasos del Aceite de Frutos de Bertholletia Excelsa por Cromatografía de Gases.” La Paz – Bolivia. Instituto de Investigaciones Fármaco Bioquímicas. Universidad Mayor de San Andrés.
- Llona, Jesús (2005) “Frutos Secos: Fuente de Energía”. España. Artículo publicado en la revista “Horeco”. Publicación N° 222, de noviembre del 2005. Pg. 170.
- LONGEVID (2014) “Oleos Extra Virgem – Oleo de Castanha do Para”. <<www.longevid.com.br>>
- López Pinto, Bernardo; Machuca, Martha y Viscarri, Jesús (2008) “Los Pilares del Marketing.” Barcelona – España. Ed. UPC. 1ª Edición. Pg. 137.
- López, Fernando (1994) “Teoría del Diseño II: Enfocar y Requisar”. México D. F. – México. Ed. UIA. 1ª Edición. Pg. 220.
- Macchia, José Luis (2005) “Cómputos, Costos y Presupuestos”. Buenos Aires – Argentina. Ed. NOBUKO. 1ª Edición. Pp. 15 – 22.
- Marconi S. (1999). “Contabilidad Nacional: Teoría Y Métodos” Quito – Ecuador. Editorial Abya – Yala. 3ª Edición. Pp.127 – 138.
- Martin, Cristina y Chej, Rubén (2008) “Demografía y Estadísticas Aplicadas”. Málaga – España. Ed. Vértice. Pg. 2.
- Martínez, Rafael (2009) “Manual de Contabilidad para PYMES”. Alicante – España. Ed. CLUB UNIVERSITARIO. 1ª Edición. Pg. 61.
- Mesa, Carlos. (2003). “Historia de Bolivia: Época Republicana.” La Paz – Bolivia. Ed. Gisbert. 4ª Edición. Pg. 10.
- Ministerio de Desarrollo Agropecuario (1983) “Instructivo para la Identificación, Priorización, Formulación y Evaluación de Proyectos”. Veraguas – Panamá. Programa de Fortalecimiento Institucional. Pp. 117 – 125.
- Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural. (2012) “Indicadores Financieros de Bolivia”. La Paz – Bolivia.
- Ministerio de Economía y Finanzas Públicas (2012) “Indicadores Económicos”. La Paz - Bolivia
- Ministerio de Economía y Finanzas Públicas (2012) “Superficie de Tierras Cultivadas.” La Paz – Bolivia. Boletín Informativo N° 90. <<www.economiayfinanzas.gob.bo>>



- MINISTERIO DE ECONOMIA Y FINANZAS PUBLICAS (2014) “Calificación de Riesgo Bolivia.” La Paz – Bolivia. <<www.economiayfinanzas.gob.bo>>
- Ministerio de Economía y Finanzas Publicas (2014) “Medidas Oportunas del Gobierno lograron bajar la tasa de inflación.” La Paz – Bolivia. Notas Informativas del Ministerio. <<www.economiayfinanzas.gob.bo>>
- Ministerio de Educación (2013). “Indicadores Educativos”. La Paz – Bolivia.
- Ministerio de Energía – Perú (2014) “Guía de Consumo de Energía Eléctrica”. Lima – Perú. <<www.intranet.minem.gob.pe>>
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA (2009) “Sistema Nacional de Evaluación de Impactos Ambientales”. La Paz – Bolivia. <<sneia.mmaya.gob.bo>>
- Ministerio de Medio Ambiente y Agua (2011) “Reglamento Nacional de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias.” La Paz – Bolivia. Tercera Revisión. Vice ministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico.
- MINISTERIO DE PLANIFICACION DEL DESARROLLO (2006) “Resolución Ministerial N° 159 – Razones Precio Cuenta”. La Paz – Bolivia. Sistema Nacional de Inversión Pública. Viceministerio de Inversión Pública y Financiamiento Externo.
- Ministerio de Trabajo y Previsión Social (2014) “Incrementos Salariales”. La Paz – Bolivia. DS 1213 del 01/05/2012; DS 1549 del 10/04/2013 y DS 1988 del 01/05/2014. <<www.mintrabajo.gob.bo>>
- MINISTERIO DE VIVIENDA, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y MEDIO AMBIENTE – URUGUAY (2012) “Autorización Ambiental para el Proyecto: Construcción de una Planta de Extracción de Aceite por Solvente”. Montevideo – Uruguay. ENVIRO Consultores. <<www.mvotma.gub.uy>>
- Mintz, Henry; Brian, James y Voyer, Jhon (1997) “El Proceso Estratégico.” México D.F. – México. Ed. PRENTICE HALL. 1ª Edición. Pg. 23.
- Montes de Oca, Ismael (2005) “Enciclopedia Geográfica de Bolivia”. La Paz – Bolivia. Ed. Atenea
- Muñiz, Luis (2009) “Control Presupuestario: Planificación, Elaboración y Seguimiento del Presupuesto”. Barcelona – España. Ed. BRESCA. 1ª Edición. Pg. 41.
- Murray, Michael y Pizzorno, Joseph (2005) “The Encyclopedia Of Healing Foods”. Nueva York – Estados Unidos. Ed. ATRIA. 1ª Edición. Pg. 412.
- Naciones Unidas (2006) “Departamento de Asuntos Económicos y Sociales”. Publicación S.05.XVII.7 Pg. 54
- Natural Sourcing (2007) “Organic Vegetable Oil’s – Organic Brazil Nut Oil.” Oxford – Estados Unidos de América. <<www.naturalsourcing.com>>.
- Nature Server, (2009) “Sistemas Ecológicos de los Andes” <<www.natureserver.org>>
- Noack, Willy (1.993) “El Problema más Agudo y Apremiante de Riberalta: La Migración del Campo a la Ciudad.” Riberalta – Bolivia. Gaceta del Norte. N° 38.



- Norton, Ashli (2013) “Foods Rich In Nonsaturated Fat.” Santa Mónica – Estados Unidos. <<www.ehow.com>>.
- NUTROSOFT (2007) “Propriedades Nutricionais Da Castanha do Pará.” Sao Paulo – Brasil. <<www.nutronews.com.br>>
- NYSE – Bolsa de Nueva York (2014) “Valores Históricos del Indicador Dow Jones – DJIA en la Bolsa”. Nueva York – Estados Unidos. <<www.nyse.com>>
- OEA (2010) “Tratamiento Contable de Activos Fijos”. Santiago – Chile. Boletín Técnico N° 33. Colegio de Contadores de Chile. <<www.oas.org>>
- ONU (2009) “Clasificación Industrial Internacional Uniforme” New York – Estados Unidos. 4ª Revisión.
- Ordenanza General de Urbanismo y Construcción (2008) “Normas de Competencia y Definiciones.” Santiago de Chile. Ministerio de Vivienda y Urbanismo. <<www.modulor.cl>>
- Organización de Las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO (2001) “Indicadores de la Calidad de la Tierra y su Uso para la Agricultura Sostenible y el Desarrollo Rural”. Roma – Italia. Boletín de Tierras y Aguas de la FAO. Pg. 297
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2003) “Glossary Of Statistical Terms – Waste Definition.” New York – Estados Unidos. <<stats.oecd.org>>
- Orihuela, Pablo y Orihuela, Jorge (2010) “Manual del Maestro Constructor.” Lima – Perú. Estudio Técnico empresa MOTIVA S.A. 1ª Edición.
- Ortiz, Salvador y Marco Roció (1998) “Medición Estadística de la Pobreza”. Madrid – España. Ed. Visión. Pp. 21 – 24.
- Página Siete (2014) “Bolivia Ocupa el Cuarto Lugar de los Países con Mayor Inflación.” La Paz – Bolivia. Sector Economía <<www.paginasiete.bo>>.
- Pamplona, Roger (2006) “Salud Por Los Alimentos”. Madrid – España. Ed. SAFELIZ. 1ª Edición. Pp. 238 – 239.
- Pardo N. (1951). “Cinchona versus Malaria: Historia Economía y Ciencia.” La Paz – Bolivia. Ed. Universo.
- Patiño, Armando (2000) “Introducción a la Ingeniería Química”. Santa Fe – México. Universidad Iberoamericana. 1ª Edición. Tomo II. Pg. 4.1.
- PC Química y CIA SAS (2011) “Prensas para Extracción de Aceite”. Bogotá – Colombia. <<www.pcquimica.com>>
- Periódico “La Razón” (2.013) “En 5 Años sube 52% la Venta de Castaña en el Mundo” La Paz – Bolivia. Suplemento: El Financiero.
- Periódico “La Razón” (2.013) “Migración Occidental Cambia la Vida Económica de Cobija.” La Paz – Bolivia. Revista Economía.
- Periódico “La Razón” (2010) “EBA Anuncia Utilidades luego de Un Año.” La Paz – Bolivia. Sector “Economía”.
- Periódico “La Razón” (2012) “Lo Que Más se Negocia en la Bolsa Boliviana son los DPF’s Bancarios.” La Paz – Bolivia. Javier Aneiva – Gerente General



- BBV. Artículo Publicado el 09 de Septiembre de 2012. Suplemento el “Financiero”.
- Periódico “La Razón” (2014) “El Precio Externo de la Quinoa se Duplica.” La Paz – Bolivia. Sector “El Financiero”.
 - PIEB (2.011) “Prácticas Sociales y Económicas en el Comercio de Importaciones.” La Paz – Bolivia. <<www.pieb.org>>
 - PNUD (2.005). “Cultura y Actores Sociales en el Norte Amazónico.” La Paz – Bolivia. Pg. 89-104. <<www.idh.pnud.bo>>
 - PNUD (2003) “Informe para el desarrollo Humano en el Norte Amazónico”. La Paz Bolivia Ed. Plural Editores.
 - Porter, Michel (2008). “Ser Competitivo” Boston – Estados Unidos. Harvard Business Review. Pp. 69 – 76. <<www.hbrl.com>>
 - Press, Rodale (1996) “Prevention’s Healing with Vitamins.” Estados Unidos de América. Ed. Oniro. 1ª Edición. Pp. 47 – 48.
 - Programa de Gobierno (2010) “MAS – IPSP: Bolivia País Líder.” La Paz – Bolivia Pg. 25 y 92.
 - Promueve Bolivia (2014) “Estadísticas de Exportación de Bolivia: Según departamento por Producto Exportado.” Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural. La Paz – Bolivia.
 - Promueve Bolivia (2014) “Estadísticas de Exportación de Bolivia: Según País destino por Producto Exportado.” Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural. La Paz – Bolivia.
 - Real Academia de la Lengua (2001) “Definición de Subproducto.” Madrid – España. <<lema.rae.com>>
 - Real Simple Magazine (2014) “Common Types Of Oils – Nut Oils”. Estados Unidos de América. <<www.realsimple.com>>. Article by Kristin Ogtrop.
 - Riggs, James (1988) “Sistemas De Producción - Planeación, Análisis Y Control”. México D.F.: Editorial Limusa. Pp. 18 – 20 – 420
 - Romero, Hianny (2013) “Los Éxitos de los Bolivia 22s.” La Paz – Bolivia. Artículo publicado en el Semanario “La Época” el 02 de Julio del 2013. <<www.la-epoca.com.bo>>
 - Sacayón, Eduardo (1984) “Experiencias de Trabajos con Grupos Operativos en el Manejo de Programas y Proyectos de Desarrollo Agrícola y Rural.” Caracas – Venezuela. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
 - Sapag, Nassir y Sapag, Reynaldo (2007) Preparación y Evaluación de Proyectos”. Bogotá – Colombia. Ed. McGraw Hill. 5ª Edición.
 - SEGEOTECMIN (2010) “Hidrogeología del Arroyo Bahía – Cobija – Pando”. La Paz – Bolivia. Conservación Internacional Bolivia. Pg. 21.
 - SENAMHI (2014) “Sistema de Procesamiento de datos Meteorológicos”. La Paz – Bolivia. <<www.senamhi.gob.bo>>
 - SERNAP (2013) “Reservas Forestales en la Amazonia”. La Paz – Bolivia <<www.sernap.gov.bo>>



- Serret, Jaime (1998) “Procedimientos Estadísticos”. Madrid – España. Ed. ESIC. 1ª Edición. Pp. 150 – 151.
- Serret, Jamie – Gil (1998) “Procedimientos Estadísticos.” Madrid – España. Ed. ESIC. 1ª Edición. Pp. 297 – 347.
- SICA (1998) “Manual de Instalaciones Eléctricas”. Buenos Aires – Argentina. Sistemas de Gestión de Información.
- Sinisterra, Gonzalo y Polanco, Luis (1994) “Contabilidad Administrativa.” Bogotá – Colombia. Ed. ECOE. 1ª Edición. Pp. 83 – 90.
- Sol de Pando (2013) “Censo Arbóreo en la Amazonia”. Pando – Bolivia. <<www.soldepando.com>>
- Sol de Pando, (2012) “La castaña la fortaleza de Pando”. Pando – Bolivia. <<www.soldepando.com>>
- Sol de Pando, (2012) “La Producción de Castaña en el 2011”. Pando – Bolivia. <<www.soldepando.com>>
- Staples, George y Bevacqua, Robert (2006) “Areca Catechu – Betel Nut Palm”. Estados Unidos de América. <<www.agroforestry.net>>
- Stoain, Dietmar. (2003) “Todo lo que Sube Tiene que Bajar: La Economía del Palmito en el Norte Amazónico de Bolivia.” Libro publicado por <<www.amazonia.bo>>
- Stoian Dietmar. (2003) “Cosechando lo que Cae: La Economía de la Castaña en la Amazonia Boliviana.” Libro publicado por <<www.amazonia.bo>>
- Stoian Dietmar. (2005) “La Economía Extractivista de la Amazonia Norte Boliviana.” Yakarta –Indonesia. Ed. Inti Prima. Publicado por Center Of International Forestry Research. Pp. 53 – 147.
- Sulser, Rosario y Pedroza, José (2004) “Exportación Efectiva.” México D.F. – México. Ed. ISEF. 1ª Edición.
- Tamayo, Mario (2004) “El Proceso de la Investigación Científica.” México D.F. – México. Ed. LIMUSA. 4ª Edición.
- Tejada, Lilian (2014). “Recaudación de Impuestos Indirectos”. Santo Domingo – Republica Dominicana. Periódico “Listin Diario”. <<www.listin.com.do>>
- Terminal Puerto Arica (2014) “Nueva Tarifa de los Servicios Portuarios”. Arica – Chile. <<www.tpa.cl>>
- Torres, Alba (2012) “Tecnología de Oleaginosas.” Sogamosos – Colombia. Universidad Nacional. <<www.datateca.unad.edu.co>>
- Trinidad, Marco (2005) “Precios Unitarios”. Tabasco – México. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. División Académica de Ingeniería y Arquitectura. 1ª Edición. Pg. 4.
- United States Department Of Agriculture (1918) “Studies On The Digestibility Of Some Nut Oils”. Washington D. C. – Estados Unidos. Bulletin N° 630. Pp. 4 – 16.
- Universidad Nacional de Colombia (2014) “La Ecología”. Bogotá – Colombia. Dirección Nacional de Innovación Académica. Biblioteca Virtual. <<www.virtual.unal.edu.co>>



- Universidade De Sao Paulo (2012) “Chemical Evaluation And Thermal Behavior Of Brasil Nut Oil Obtained By Different Extraction Processes”. Sao Paulo – Brasil. Biblioteca Digital Da Producao Intelectual. Artigos e Materiais de Revistas Cientificas.
- US Census Bureau (2013) “State And County Quick Facts – New York Data Sets”. Washington – Estados Unidos. <<www.census.gov>>
- Vargas, Alejandro (2014) “Análisis de Decisiones de Inversión”. La Paz – Bolivia. Universidad Privada de Bolivia. Maestría en Administración y Dirección de Empresas. Edición No Publicada. Pg. 131.
- Vega, Víctor Hugo (1993) “Mercadeo Básico”. San José – Costa Rica. Ed. EUNED. 1ª Edición. Pp. 77 – 83.
- Velarde M. y Moraes M. (2008) “Densidad de Individuos Adultos y Producción de Frutos del Asaí.”. Revista UMSA – Ecología en Bolivia. Vol 43. Pp. 99 – 110.
- Ventura S. (2011) “Los Productos Agrícolas”. Barcelona – España. Artículo publicado por la revista empresarial “Gestión”. <<www.gestion.org>>
- Ventura, Isaías (2007) “Instalaciones Eléctricas Industriales”. Manual Técnico. Documento N° 50241896. <<es.scribd.com>>
- Verdoy, Pablo; Mateu, Jorge y Sagasta, Santiago (2006) “Manual de Control Estadístico de Calidad: Teoría y Aplicaciones.” Castellón – España. Publicación de la Universidad Jaume I. N° 21. Pg. 213.
- VOLVOTRUCKS (2011) “Consumo de Combustible.” Madrid – España. <<www.volvotrucks.com>>
- Weissmann, Ernesto (2014) “Pronostico en las Empresas”. Santiago – Chile. Empresa TANDEM Soluciones en Decisión. <<www.tandemsd.com>>
- WIDMAN INTERNATIONAL SRL (2014) “Costo de Mantenimiento de Camiones y Buses.” Santa Cruz – Bolivia. <<www.widman.biz>>
- Williams, Jonathan y Wilson, David (1999) “Informe Sobre el Problema de Aflatoxinas de la Castaña en Bolivia.” Santa Cruz Bolivia. Universidad de Georgia. USAID – BOLIVIA.
- YAHOO FINANZAS (2014) “Diccionario Económico – Significado del Dow Jones”. Nueva York – Estados Unidos. <<es.finance.yahoo.com>>
- YAHOO FINANZAS (2014) “Rendimiento Histórico de los Bonos del Tesoro Norteamericano a 10 Años Plazo”. Nueva York – Estados Unidos. <<finance.yahoo.com>>
- Universidad Autónoma Metropolitana de México (2014) “Sistema de Clasificación Climática de Koppen”. México D.F. – México. Documento publicado por Arquitectura Bioclimática. <<www.arq-bioclimatica.com>>
- Sapatkin, Ariel (2014) “Planeamiento y Proyectos de Inversión”. Buebnops Aires – Argentina. Universidad Nacional. Comercio Internacional
- Bailey, Alton (1984) “Aceites y Grasas Industriales”. Barcelona – España. Ed. REVERTE. 1ª Edición. Pp. 125 – 130, 139, 140.
- EMPRESA OLEOFINOS (2010) “Aceite de Palma”. México D. F. – México. <<www.palma.aceitescomestibles.com>>



- FAO (1997) “Grasas y Aceites En La Nutrición Humana”. Roma – Italia. Departamento de Agricultura. Capítulo 5.
- Sabate, Joan (2005) “Nutrición Vegetariana”. Florida – Estados Unidos. Ed. SAFELIZ. 1º Edición. Pg. 260.
- EMPRESA EXUR LTDA. (2014) “Composición Nutricional de Aceites y Grasas”. México D. F. – México. <<www.dietas.net>>
- Ros – Tonen, Mirjiam; Den Hombergh, Heleen y Zoomers Annelies (2006) “Partnerships in Sustainable Forest Resource Management: Learning from Latin America”. Danver – Estados Unidos. CEDLA Latin America Studies. Pg. 152 – 156.
- Monllau, Montserrat (2005) “Frutos Secos, Salud y Culturas Mediterráneas”. Barcelona – España. Editorial GLOSA. Fundación Nucis.
- Gil Ángel (2010) “Composición y Calidad Nutritiva de los Alimentos”. Madrid – España. Ed. PANAMERICANO. 2ª Edición. Pg. 15.
- Rafols, Wilfredo (1964) “Aprovechamiento Industrial de los Productos Agrícolas”. California – Estados Unidos. Ed. SALVAT. Universidad de California.
- Hernández, Sandra (2009) “Aceite de Almendras: Extracción, Caracterización y Aplicación”. Sao Paulo – Brasil. <<www.scielo.br>>
- Martínez, Lilian (2010) “Extracción y Caracterización de Aceite de Nuez”. Córdoba – Argentina. Universidad Nacional de Córdoba. Tesis Doctoral.
- Carvajal, Johanna y Bedoya, David (2010) “Estabilidad del Aceite de Nuez de Macadamia”. Pereira – Colombia. Universidad Tecnológica de Pereira.
- Bailey, Alton (1984) “Aceites y Grasas Industriales”. New York – Estados Unidos. Ed. REVERTE. 2ª Edición. Pp. 4 – 25.
- Fornaguera, Jaime y Gómez, Georgina (2004) “Bioquímica: La Ciencia de la Vida”. San José – Costa Rica. Ed. EUNED. 1ª Edición. Pp. 94 – 102.
- Moore, Richard (1993) “The High Blood Pressure Solution”. Vermont – Estados Unidos. Ed. ETOILE. Pp. 159 – 161.
- Velásquez, Gladys (2006) “Fundamentos de la Alimentación Saludable”. Antioquia – Colombia. Ed. UDEA. 1ª Edición. Pp. 46 – 53.
- FAO y OMS (1993) “Grasas y Aceites en la Nutrición Humana”. Roma – Italia. Publicación N° 57.
- Zuidema, Pieter (2003) “Ecología y Manejo del Árbol de Castaña (Bertholletia Excelsa)”. Utrecht – Holanda. Documento publicado por PROMAB, gracias a la Universidad de Utrecht y la Universidad Técnica del Beni.
- NATURLAND (2002) “Producción Orgánica de Castaña”. Grafelfing – Alemania. Documento Publicado por la “Asociación Naturland” en colaboración de la “Agencia Alemana de Cooperación Técnica”.



16. ANEXOS

ANEXOS



ANEXO “A”

DIAGNOSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO



Cuadro N° A – 1

Internacional: Esquema General del Sistema de Clasificación Climática de Köppen.

| ZONAS FUNDAMENTALES | TIPOS FUNDAMENTALES | VARIEDADES ESPECÍFICAS DE TEMPERATURA (climas B, C y D) Precipitación Media > 60 mm | VARIEDADES GENERALES DE TEMPERATURA, VIENTO Y HUMEDAD (climas A, B y C) | ALTERNATIVAS GENERALES DE FRECUENCIA DE LLUVIA (climas A, B y C) |
|---|---|--|---|---|
| A Clima tropical lluvioso. de todos los meses es superior a los 18 °C, la lluvia anual es superior a 750 mm (maga térmico) | 1 Af Clima Ecuatorial | lluvia es continua durante todo el año | | |
| | 2 Am Clima Monzónico | Fuertes Lluvias Cálido todo el Año P > 100 - PA, 25 | | |
| | 3 Aw Clima de sabana | lluvia periódica e invierno seco P < 100 - PA, 25 | | |
| B Clima seco. P (Año Más Seco) PA (Precipitación Acumulada) Correlación específica entre r (precipitación total en mm) y t (temperatura anual en °C) (xerófito) | 4 BS Clima de estepa vegetación xerófila | lluvia invernal P < 100 - PA, 25 r < -2t r < -2(t-7) r < -2(t-14) | | |
| | 5 BW Clima de desierto vegetación xerófila o sin vegetación | lluvia invernal r < -t lluvia irregular r < -t-7 lluvia en verano r < -t-14 | h Muy caliente. Con temp. media anual > 18 °C, y media del mes más caluroso > 18 °C. Cilento. Con temp. media anual > 18 °C, y media del mes más caluroso < 18 °C. k Frio. Con temp. media anual < 18 °C, y media del mes más caluroso > 18 °C. l Muy frio. Con temp. media anual < 18 °C, y media del mes más caluroso < 18 °C. v la temperatura mínima se presenta en el otoño. | |
| | 6 Cw Clima de pradera invierno seco, no riguroso. | lluvia periódica e invierno seco. Durante el mes más lluvioso de verano, lluvia 10 veces o más que en el mes más seco. lluvia periódica con verano seco. | a temperatura del mes más caluroso superior a 22 °C. | |
| | 7 Cs Clima de pradera verano seco y Cáluroso. | lluvia 10 veces o más que en el mes más seco. lluvia periódica con verano seco. | b temperatura del mes más caluroso inferior a 22 °C. | |
| | 8 Cf Clima de bosque temperatura húmeda | lluvia periódica e invierno húmedo y frío. | c temperatura del mes más frío superior a 38 °C | |
| D Clima boreal, granulado y de bosque. La temperatura (t) del mes más frío es inferior a -3 °C, y la del mes más caluroso superior a 10 °C. (micro térmico) | 9 Df Clima de bosque invierno húmedo y frío. Clima de bosque invierno seco y frío | d temperatura del mes más frío inferior a 38 °C. | | |
| E Clima nevado. La temperatura de todos los meses es inferior a 10 °C. (helioestotérmico) | 11 ET Clima de tundra sin árboles 12 EF Clima de nieve perpetua. sin vegetación. 12 EB Clima seco de alta montaña. de tundra o de nieve perpetua. | | | |

Fuente: Universidad Autónoma Metropolitana de México



Cuadro N° A – 2

Bolivia: Producto Interno Bruto por Actividad Económica. 2006 - 2012 (Miles de Bs. 1990)

| Descripción | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| PIB A PRECIOS MERCADO | 27.278.913 | 28.524.027 | 30.277.826 | 31.294.253 | 32.585.680 | 34.271.640 | 36.045.688 |
| Derechos De Importación, IVA, IT y Otros Impuestos Indirectos | 2.644.781 | 2.810.137 | 3.004.101 | 2.945.504 | 3.200.263 | 3.600.023 | 4.009.019 |
| PIB A PRECIOS BÁSICOS | 24.634.132 | 25.713.890 | 27.273.725 | 28.348.748 | 29.385.416 | 30.671.617 | 32.036.669 |
| Agricultura, Silvicultura, Caza y Pesca | 3.939.811 | 3.919.884 | 4.022.389 | 4.170.490 | 4.121.359 | 4.249.002 | 4.425.312 |
| Petróleo Crudo Y Gas Natural | 1.851.254 | 1.948.276 | 1.988.035 | 1.720.034 | 1.959.957 | 2.100.478 | 2.409.026 |
| Minerales Metálicos Y No Metálicos | 1.112.043 | 1.222.984 | 1.911.021 | 2.100.161 | 2.014.615 | 2.083.202 | 1.979.637 |
| Industria Manufacturera | 4.646.134 | 4.929.111 | 5.109.524 | 5.355.324 | 5.493.991 | 5.698.175 | 5.968.573 |
| Electricidad, Gas Y Agua | 536.455 | 559.588 | 579.601 | 615.008 | 660.131 | 708.758 | 750.023 |
| Construcción | 761.536 | 870.798 | 950.916 | 1.053.809 | 1.132.402 | 1.223.216 | 1.321.351 |
| Comercio | 2.214.679 | 2.338.432 | 2.449.894 | 2.570.026 | 2.671.878 | 2.770.698 | 2.875.258 |
| Transporte Y Comunicaciones | 2.962.604 | 3.066.342 | 3.189.552 | 3.367.539 | 3.636.570 | 3.859.506 | 3.963.946 |
| Establecimientos Financieros, Seguros, Bienes Inmuebles Y Servicios A Las Empresas | 3.070.484 | 3.262.852 | 3.415.381 | 3.556.984 | 3.756.976 | 3.956.375 | 4.344.481 |
| Servicios De La Adm. Pública | 2.459.400 | 2.559.289 | 2.657.190 | 2.829.467 | 2.932.473 | 3.113.725 | 3.296.135 |
| Otros Servicios | 1.079.730 | 1.036.333 | 1.000.222 | 1.009.905 | 1.005.065 | 908.483 | 702.928 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Instituto Nacional de Estadística.



Cuadro N° A – 3

Bolivia: Numero de Empresas e Impuestos Indirectos por Rubro Manufacturero, 2010

| Descripción | N° Empresas (Cantidad) | Impuestos Indirectos (Miles de Bs) |
|---|------------------------------|--|
| Elaboración de Productos Alimenticios | 121 | 321.284 |
| Elaboración de Aceites y Grasas de origen vegetal y Animal | 9 | 29.023 |
| Elaboración de Bebidas | 32 | 1.324.298 |
| Elaboración de Productos de Tabaco | 1 | 0 |
| Fabricación de Productos Textiles | 15 | 6.458 |
| Fabricación de Prendas de Vestir | 36 | 9.074 |
| Fabricación de Productos de Cuero | 22 | 62.849 |
| Producción de Madera, excepto Muebles | 32 | 7.960 |
| Fabricación de Papel y Productos en Papel | 19 | 121.685 |
| Impresión y Reproducción de Grabaciones | 10 | 3.504 |
| Fabricación de Coque y Productos de la Refinación de Petróleo | 4 | 789.252 |
| Fabricación de Sustancias y Productos Químicos | 25 | 74.504 |
| Fabricación de Productos Farmacéuticos | 21 | 118.495 |
| Fabricación de Productos de Caucho y de Plástico | 48 | 72.783 |
| Fabricación de Otros Productos Minerales No Metálicos | 47 | 195.525 |
| Fabricación de Metales Comunes | 8 | 14.068 |
| Fabricación de Productos Elaborados de Metal | 24 | 17.912 |
| Fabricación de Equipo Eléctrico | 5 | 5.271 |
| Fabricación de Maquinaria y Equipos | 9 | 5.287 |
| Fabricación de Vehículos Automotores, Remolques y Semi Remolques | 5 | 4.058 |
| Fabricación de Muebles | 21 | 9.178 |
| Otras Industrias Manufactureras | 5 | 1.534 |
| Reparación e Instalación de Maquinaria y Equipo | 3 | 1.908 |
| Actividades de Edición | 35 | 30.956 |
| TOTAL | 557 | 3.226.866 |

Fuente: Elaboración con base en datos de Instituto Nacional de Estadísticas.



Cuadro N° A – 4

Bolivia: Valor Agregado y Consumo Intermedio. Según Actividad Manufacturera, 2010
(Miles de Bs)

| Descripción | Valor Agregado (Miles de Bs) | Consumo Intermedio (Miles de Bs) |
|---|---------------------------------|-------------------------------------|
| Elaboración de Productos Alimenticios | 3.304.577 | 5.982.383 |
| Elaboración de Aceites y Grasas de origen vegetal y Animal | 1.321.120 | 4.107.232 |
| Elaboración de Bebidas | 2.194.730 | 1.775.470 |
| Elaboración de Productos de Tabaco | 95.261 | 139.488 |
| Fabricación de Productos Textiles | 58.099 | 121.951 |
| Fabricación de Prendas de Vestir | 360.876 | 361.170 |
| Fabricación de Productos de Cuero | 317.044 | 358.832 |
| Producción de Madera, excepto Muebles | 176.604 | 380.848 |
| Fabricación de Papel y Productos en Papel | 361.378 | 595.635 |
| Impresión y Reproducción de Grabaciones | 20.289 | 48.224 |
| Fabricación de Coque y Productos de la Refinación de Petróleo | 1.097.338 | 3.216.631 |
| Fabricación de Sustancias y Productos Químicos | 853.093 | 1.055.750 |
| Fabricación de Productos Farmacéuticos | 619.631 | 596.482 |
| Fabricación de Productos de Caucho y de Plástico | 428.652 | 1.158.217 |
| Fabricación de Otros Productos Minerales No Metálicos | 1.644.515 | 1.927.947 |
| Fabricación de Metales Comunes | 391.517 | 1.922.065 |
| Fabricación de Productos Elaborados de Metal | 136.830 | 415.850 |
| Fabricación de Equipo Eléctrico | 60.571 | 94.204 |
| Fabricación de Maquinaria y Equipos | 51.564 | 74.810 |
| Fabricación de Vehículos Automotores, Remolques y Semi Remolques | 42.909 | 59.949 |
| Fabricación de Muebles | 51.818 | 91.484 |
| Otras Industrias Manufactureras | 275.931 | 138.278 |
| Reparación e Instalación de Maquinaria y Equipo | 9.257 | 38.674 |
| Actividades de Edición | 267.205 | 282.164 |
| TOTAL | 14.140.809 | 24.943.738 |

Fuente: Elaboración con base en datos de Instituto Nacional de Estadísticas.



Cuadro N° A – 5

Bolivia: Ventas Internas y Externas. Según Actividad Económica, 2010 (Miles de Bs)

| Descripción | Ventas Internas (Miles de Bs) | Ventas Externas (Miles de Bs) | Ventas Totales (Miles de Bs) |
|---|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| Elaboración de Productos Alimenticios | 7.540.311 | 1.586.117 | 9.126.428 |
| Elaboración de Aceites y Grasas de origen vegetal y Animal | 967.481 | 4.373.732 | 5.341.213 |
| Elaboración de Bebidas | 3.988.061 | 5.845 | 3.993.906 |
| Elaboración de Productos de Tabaco | 216.811 | 4.491 | 221.302 |
| Fabricación de Productos Textiles | 142.169 | 15.963 | 158.132 |
| Fabricación de Prendas de Vestir | 144.827 | 329.121 | 473.948 |
| Fabricación de Productos de Cuero | 484.594 | 276.756 | 761.350 |
| Producción de Madera, excepto Muebles | 211.773 | 316.112 | 527.885 |
| Fabricación de Papel y Productos en Papel | 857.980 | 15.781 | 873.761 |
| Impresión y Reproducción de Grabaciones | 66.642 | 0 | 66.642 |
| Fabricación de Coque y Productos de la Refinación de Petróleo | 4.240.096 | 20.862 | 4.260.958 |
| Fabricación de Sustancias y Productos Químicos | 1.491.250 | 244.414 | 1.735.664 |
| Fabricación de Productos Farmacéuticos | 1.166.757 | 13.814 | 1.180.571 |
| Fabricación de Productos de Caucho y de Plástico | 1.549.072 | 60.223 | 1.609.295 |
| Fabricación de Otros Productos Minerales No Metálicos | 3.320.883 | 93.690 | 3.414.573 |
| Fabricación de Metales Comunes | 166.523 | 2.139.657 | 2.306.180 |
| Fabricación de Productos Elaborados de Metal | 524.359 | 4.757 | 529.116 |
| Fabricación de Equipo Eléctrico | 141.256 | 16.315 | 157.571 |
| Fabricación de Maquinaria y Equipos | 113.764 | 182 | 113.946 |
| Fabricación de Vehículos Automotores, Remolques y Semi Remolques | 69.783 | 20.899 | 90.682 |
| Fabricación de Muebles | 128.188 | 6.513 | 134.701 |
| Otras Industrias Manufactureras | 6.859 | 396.529 | 403.388 |
| Reparación e Instalación de Maquinaria y Equipo | 28.117 | 0 | 28.117 |
| Actividades de Edición | 362.857 | 385 | 363.242 |
| TOTAL | 27.930.413 | 9.942.158 | 37.872.571 |

Fuente: Elaboración con base en datos de Instituto Nacional de Estadísticas.



ANEXO “B”

ESTUDIO DE MERCADO



Cuadro N° B – 1

Periódico “El Mundo”: Resumen de la Encuesta Sobre Cosmética. 2006.

ENCUESTA SOBRE COSMÉTICA POR LOURDES VENTURA

Introducción

Lourdes Ventura: Es una novelista, crítica literaria y ensayista española, es autora de “La Tiranía de la Belleza” y la “Mujer y el Placer” entre otras publicaciones.

La encuesta fue publicada el 3 de septiembre del año 2006 en internet por el periódico español “El Mundo” en su suplemento “Magazine”, revista semanal. Así también, la encuesta fue realizada por la empresa “Sigma Dos”, dedicada a la investigación de mercados. La encuesta completa se puede encontrar en la dirección web:

<<www.elmundo.es/suplementos/magazine/2006/362/1156938852.html>>

Encuesta y Resultados

1. ¿Utiliza Usted Hidratante de Cara?

Un 30,5% de los hombres y 83,9% de las mujeres se hidratan el rostro como una rutina cosmética.

2. ¿Utiliza Usted Contorno de Ojos?

Un 2,6% de los hombres y 42,2% de las mujeres utilizan este tipo de productos para prevenir las arrugas en el contorno de los ojos.

3. ¿Utiliza Usted Productos Anti celulíticos?

Un 19,2% de las mujeres afirman utilizar este tipo de productos.

4. ¿Utiliza Usted Hidratante Corporal?

Un 43,7% de los hombres y 84,5% de las mujeres afirman utilizar hidratantes corporales globales.

5. ¿Utiliza Usted Crema de Manos?

Un 43,5% de los hombres y 85,2% de las mujeres se hidratan las manos, considerada una práctica higiénica que un hábito cosmético.

6. ¿Utiliza Usted Exfoliante Facial?

Un 17,7% de los hombres y 50,7% de las mujeres afirma utilizar exfoliantes faciales, una tendencia que rompe con estereotipos tradicionales.



Cuadro N° B – 1 (Continuación)
Periódico “El Mundo”: Encuesta Sobre Cosmética. 2006.

| Encuesta y Resultados (Continuación) | | | |
|---|-------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| 1. ¿Utiliza Usted Exfoliante Corporal? | | | |
| Un 15,0% de los hombres y 43,3% de las mujeres utiliza este tipo de productos. | | | |
| 2. ¿Utiliza Usted Cremas Reafirmantes? | | | |
| Un 13,1% de los hombres y 41,7% de las mujeres afirman utilizar este tipo de productos. | | | |
| Ficha Técnica: Encuesta Sobre Cosmética | | | |
| Universo | Población General | Selección | Aleatoria |
| Ámbito | España | Entrevista | Telefónica |
| Muestra | 500 | Fecha del Trabajo | Del 7 al 11 de Agosto del 2006 |
| Error | 4,50% | Empresa | Sigma Dos |
| Cuestionario | Estructurado | Certificación de Calidad | ISO 9001 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Periódico “El Mundo” <<www.elmundo.es>>.

Cuadro N° B – 2
Estados Unidos: Datos Macroeconómicos. 2004 – 2013. (Billones de USD)

| Año | PIB (Billones USD) | Crecimiento PIB (%) | Importaciones (Billones de USD) | Exportaciones (Billones de USD) |
|------------|-------------------------------|--------------------------------|--|--|
| 2004 | 12,28 | 3,80 | 1,53 | 0,82 |
| 2005 | 13,09 | 3,40 | 1,73 | 0,90 |
| 2006 | 13,86 | 2,70 | 1,92 | 1,04 |
| 2007 | 14,48 | 1,80 | 2,02 | 1,16 |
| 2008 | 14,72 | -0,30 | 2,16 | 1,30 |
| 2009 | 14,42 | -2,80 | 1,60 | 1,06 |
| 2010 | 14,96 | 2,50 | 1,97 | 1,28 |
| 2011 | 15,53 | 1,80 | 2,26 | 1,48 |
| 2012 | 16,24 | 2,80 | 2,33 | 1,55 |
| 2013 | 16,80 | 1,90 | 2,33 | 1,58 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Banco Mundial y el International Trade Center.

Cuadro N° B – 3
Estados Unidos: Importación de Nut Oil´s. 2007 – 2013. (Millones de USD)

| Año | Importaciones (Millones de USD) | Año | Importaciones (Millones de USD) |
|------------|--|------------|--|
| 2007 | 18,06 | 2011 | 28,89 |
| 2008 | 25,02 | 2012 | 29,74 |
| 2009 | 14,12 | 2013 | 37,24 |
| 2010 | 21,70 | | |

Fuente: Elaboración con base en datos del International Trade Center.



ANEXO “C”

TAMAÑO Y LOCALIZACION DEL PROYECTO



Cuadro N° C – 1

Localización del Proyecto: Ponderación Pareada de los Factores Subjetivos. 2014.

| Factor Subjetivo (FS _j) | Comparaciones Pareadas | | | | Suma de Preferencias | Índice (W _j) |
|--|------------------------|---|---|---|-------------------------|-----------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| Inundaciones | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,00 |
| Carreteras | 1 | | 0 | 0 | 1 | 0,20 |
| Disponibilidad de Servicios | 1 | 1 | | 1 | 3 | 0,60 |
| Disponibilidad de Combustible | 0 | 1 | 0 | | 1 | 0,20 |
| Total | | | | | 5 | 1,00 |

Fuente: Elaboración con base en entrevistas y observaciones del proyecto en los municipios.

Cuadro N° C – 2

Localización del Proyecto: Comparación del Factor Subjetivo “Inundaciones”. 2014.

| Localización (i) | Comparaciones Pareadas | | | | Suma de Preferencias | Índice (R _j) |
|---------------------|------------------------|---|---|---|-------------------------|-----------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| Cobija | | 1 | 1 | 1 | 3 | 0,50 |
| Guayaramerin | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0,00 |
| Riberalta | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0,00 |
| Ixiamas | 1 | 1 | 1 | | 3 | 0,50 |
| Total | | | | | 6 | 1,00 |

Fuente: Elaboración con base en entrevistas y observaciones del proyecto en los municipios.

Cuadro N° C – 3

Localización del Proyecto: Comparación del Factor Subjetivo “Carreteras”. 2014.

| Localización (i) | Comparaciones Pareadas | | | | Suma de Preferencias | Índice (R _j) |
|---------------------|------------------------|---|---|---|-------------------------|-----------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| Cobija | | 1 | 0 | 1 | 2 | 0,33 |
| Guayaramerin | 1 | | | 0 | 1 | 0,17 |
| Riberalta | 1 | 1 | | 1 | 3 | 0,50 |
| Ixiamas | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0,00 |
| Total | | | | | 6 | 1,00 |

Fuente: Elaboración con base en entrevistas y observaciones del proyecto en los municipios.



Cuadro N° C – 4

Localización del Proyecto: Comparación del Factor Subjetivo “Disponibilidad de Servicios”.
2014.

| Localización (i) | Comparaciones Pareadas | | | | Suma de Preferencias | Índice (R _j) |
|---------------------|------------------------|---|---|---|-------------------------|-----------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| Cobija | | 1 | 1 | 1 | 3 | 0,43 |
| Guayaramerin | 0 | | 1 | 1 | 2 | 0,29 |
| Riberalta | 0 | 1 | | 1 | 2 | 0,29 |
| Ixiamas | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0,00 |
| Total | | | | | 7 | 1,00 |

Fuente: Elaboración con base en entrevistas y observaciones del proyecto en los municipios.

Cuadro N° C – 5

Localización del Proyecto: Comparación del Factor Subjetivo “Disponibilidad de
Combustible”. 2014.

| Localización (i) | Comparaciones Pareadas | | | | Suma de Preferencias | Índice (R _j) |
|---------------------|------------------------|---|---|---|-------------------------|-----------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| Cobija | | 1 | 0 | 1 | 2 | 0,33 |
| Guayaramerin | 1 | | | 0 | 1 | 0,17 |
| Riberalta | 1 | 1 | | 1 | 3 | 0,50 |
| Ixiamas | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0,00 |
| Total | | | | | 6 | 1,00 |

Fuente: Elaboración con base en entrevistas y observaciones del proyecto en los municipios.



ANEXO “D”

INGENIERÍA DEL PROYECTO



Cuadro N° D – 1

Proyecto: Unidades de Gasto Según Artefactos Sanitarios – Método de Hunter. 2014.

| Artefacto | Unidad de Gasto Por Artefacto (UDG) | Unidad de Gasto (UDG) |
|------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|
| Inodoros | 2,50 | 15,00 |
| Lavamanos | 0,80 | 5,60 |
| Duchas | 1,50 | 4,50 |
| Urinarios | 4,00 | 4,00 |
| Grifo de Riego | 0,50 | 0,50 |
| Unidad de Gasto Total (UDG) | | 29,60 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Reglamento Nacional de Instalaciones Sanitarias.

Cuadro N° D – 2

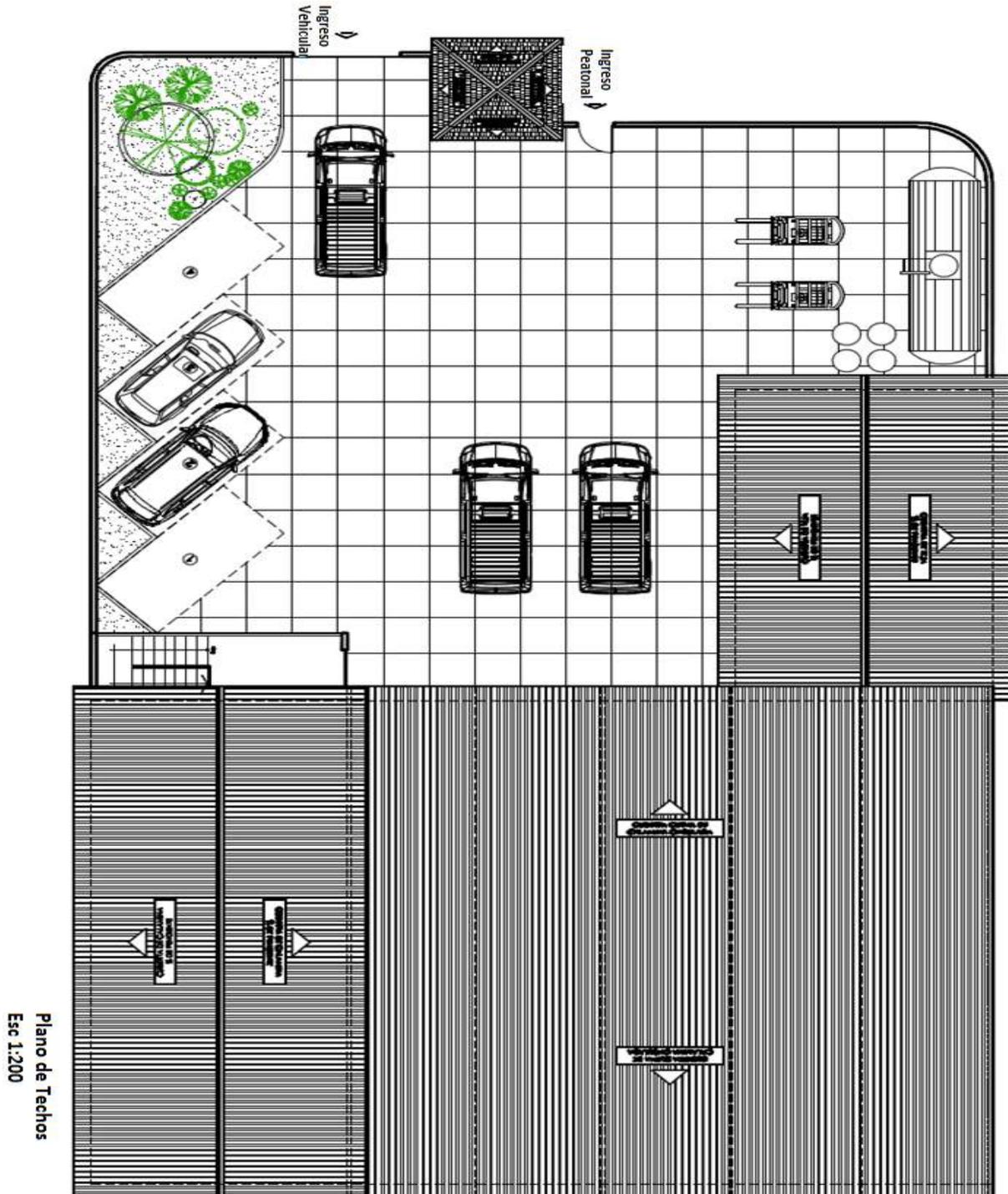
Proyecto: Unidades de Descarga, Diámetro y Pendiente del Ramal de Descarga de los Artefactos Sanitarios – Método de Hunter. 2014.

| Artefacto Sanitario | Unidades de Descarga (UD) | Diámetro Ramal de Descarga (Plg) | Pendiente Ramal de Descarga (%) |
|---------------------|---------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| Inodoros | 6 | 4`` | 1 |
| Lavamanos | 2 | 1`1/2`` | 2 |
| Urinarios | 6 | 3`` | 2 |
| Duchas | 4 | 1`1/2`` | 2 |
| Lavaplatos | 3 | 2`` | 2 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Reglamento Nacional de Instalaciones Sanitarias



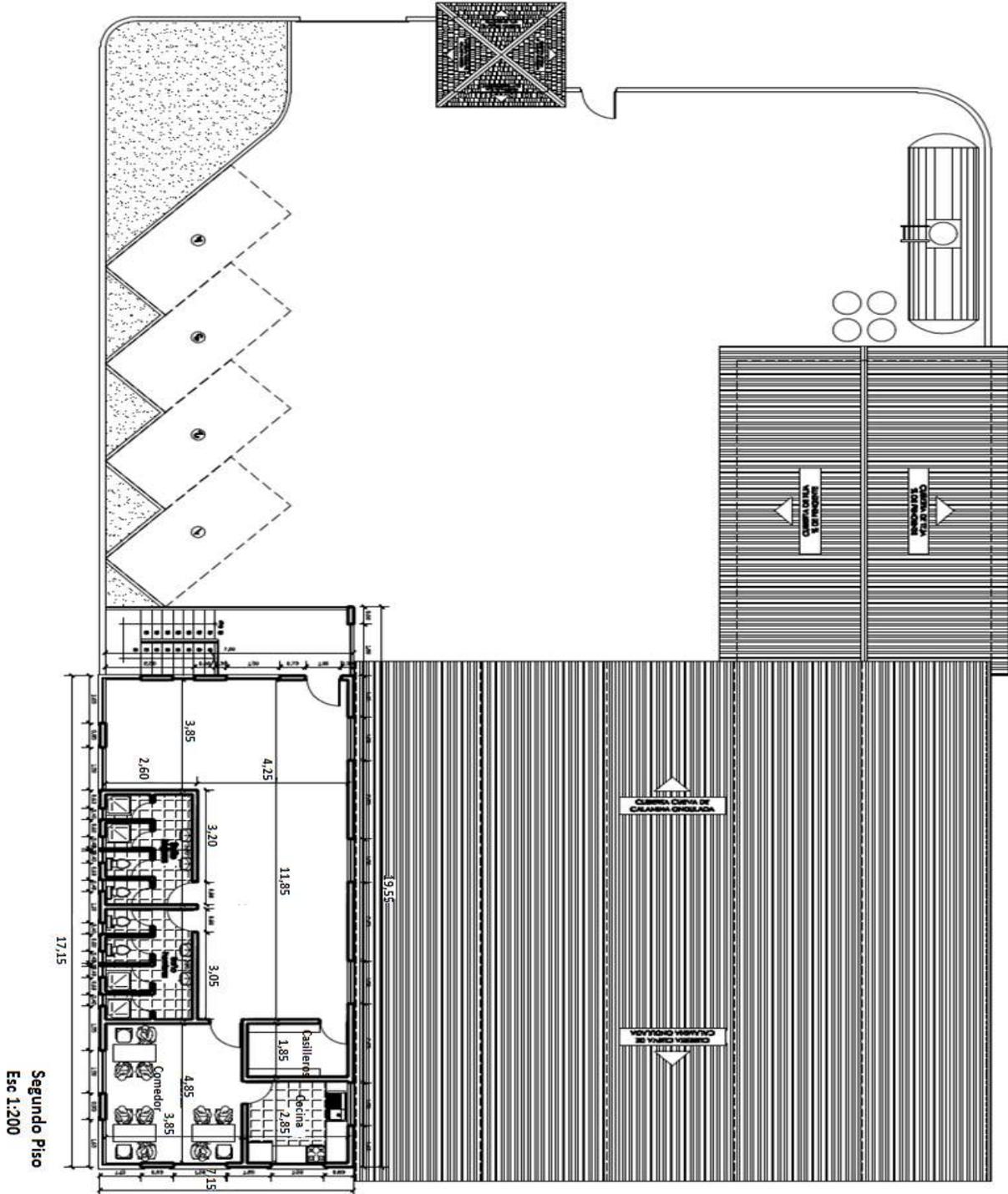
Plano N° D – 2
Proyecto: Plano General de la Planta Baja.



Fuente: Elaboración Propia.



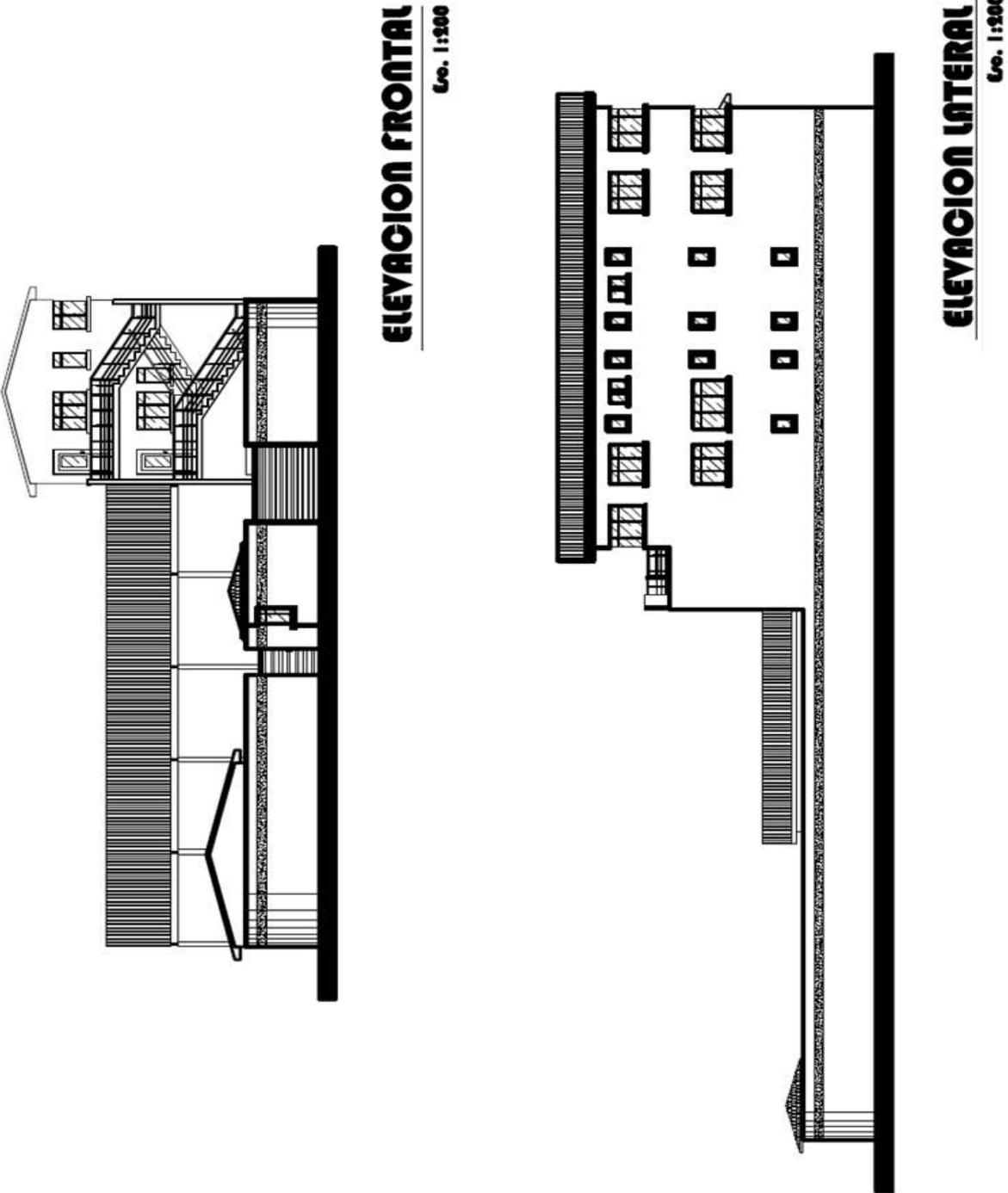
Plano N° D – 4
Proyecto: Plano General del Segundo Piso.



Fuente: Elaboración Propia.



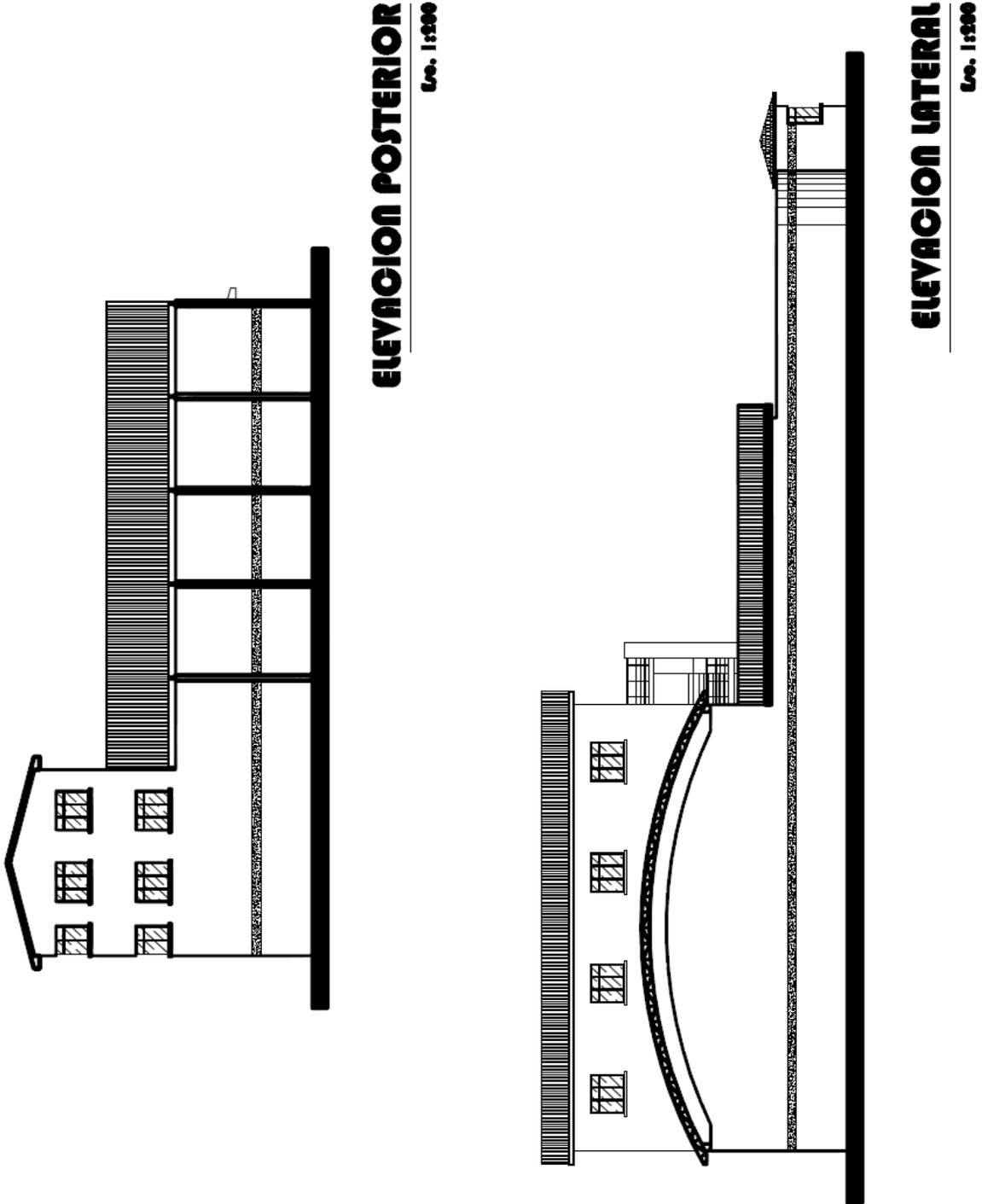
Plano N° D – 5
Proyecto: Elevación Frontal y Lateral.



Fuente: Elaboración Propia.

Plano N° D – 5

Proyecto: Elevación Posterior y Lateral.



Fuente: Elaboración Propia.



ANEXO “E”

EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO



Cuadro N° E – 1

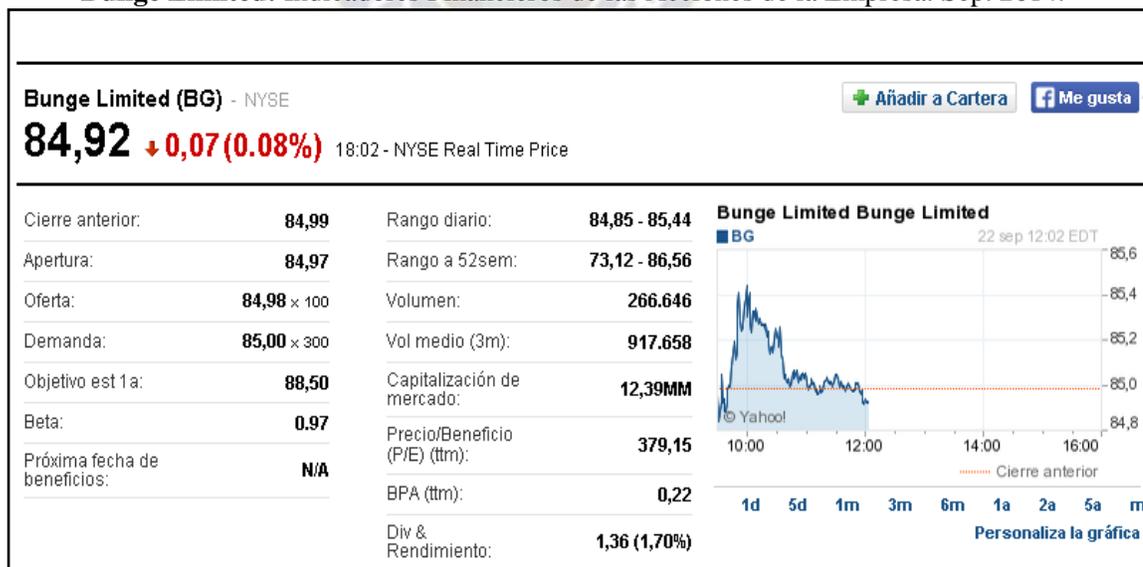
Estados Unidos: Índice General del Precio de las Acciones “Dow Jones Industrial”.
Dic.2008 – Dic. 2013

| Año | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|------------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Enero | | 8000,86 | 10067,33 | 11891,93 | 12632,91 | 13860,58 |
| Febrero | | 7062,93 | 10325,26 | 12226,34 | 12952,07 | 14054,49 |
| Marzo | | 7608,92 | 10856,63 | 12319,73 | 13212,04 | 14578,54 |
| Abril | | 8168,12 | 11008,61 | 12810,54 | 13213,63 | 14839,80 |
| Mayo | | 8500,33 | 10136,63 | 12569,79 | 12393,45 | 15115,57 |
| Junio | | 8447,00 | 9774,02 | 12414,34 | 12880,09 | 14909,60 |
| Julio | | 9171,61 | 10465,94 | 12143,24 | 13008,68 | 15499,54 |
| Agosto | | 9496,28 | 10014,72 | 11613,53 | 13090,84 | 14810,31 |
| Septiembre | | 9712,28 | 10788,05 | 10913,38 | 13437,13 | 15129,67 |
| Octubre | | 9712,73 | 11118,49 | 11955,01 | 13096,46 | 15545,75 |
| Noviembre | | 10344,84 | 11006,00 | 12045,68 | 13025,58 | 16086,41 |
| Diciembre | 8776,39 | 10428,05 | 11577,51 | 12217,56 | 13104,14 | 16576,66 |

Fuente: Elaboración con base en datos publicados en la Bolsa de Nueva York
<<www.nyse.com>>.

Imagen N° E – 1

Bunge Limited: Indicadores Financieros de las Acciones de la Empresa. Sep. 2014.



Fuente: Elaboración con base en datos publicados por Yahoo Finanzas
<<finance.yahoo.com>>.



Imagen N° E – 2
Bunge Limited: Balance General. 2011 – 2013.

| Bunge Limited (BG) - NYSE | | | |
|--|-------------------|------------------------------------|----------------------------|
| 84,97 +0,01(0.02%) 6:05PM GMT+02:00 - NYSE Real Time Price | | + Añadir a Cartera | f Me gusta |
| Balance general Consulta Balance general de : <input type="text"/> <input type="button" value="Buscar"/> | | | |
| Ver: Datos anuales Datos trimestrales | | Todos los números en miles | |
| Periodo Finalizado | 31/12/2013 | 31/12/2012 | 31/12/2011 |
| Activos | | | |
| Activo actual | | | |
| Caja y equivalentes de caja | 742.000 | 569.000 | 835.000 |
| Inversiones a corto plazo | - | - | - |
| Cuentas por cobrar, neto | 2.327.000 | 2.579.000 | 2.764.000 |
| Inventario | 5.796.000 | 6.590.000 | 5.733.000 |
| Otro activo circulante | 8.907.000 | 7.526.000 | 5.742.000 |
| Activo circulante total | 17.772.000 | 17.264.000 | 15.074.000 |
| Inversiones a largo plazo | 241.000 | 273.000 | 600.000 |
| Maquinaria y equipos en propiedad | 6.121.000 | 6.138.000 | 5.517.000 |
| Fondo de comercio | 392.000 | 351.000 | 893.000 |
| Activos intangibles | 326.000 | 295.000 | 220.000 |
| Amortización acumulada | - | - | - |
| Otro activo | 1.365.000 | 1.746.000 | 1.706.000 |
| Cargos diferidos de activo a largo plazo | 564.000 | 1.213.000 | 1.211.000 |
| Total de activos | 26.781.000 | 27.280.000 | 25.221.000 |
| Pasivo | | | |
| Pasivo actual | | | |
| Cuentas pagables | 3.582.000 | 3.405.000 | 3.325.000 |
| Deudas a largo plazo circulante / corto plazo | 1.465.000 | 2.317.000 | 733.000 |
| Otro pasivo circulante | 7.488.000 | 5.839.000 | 4.835.000 |
| Pasivo circulante total | 12.535.000 | 11.561.000 | 8.893.000 |
| Deuda a largo plazo | 3.179.000 | 3.532.000 | 3.348.000 |
| Otro pasivo | 757.000 | 810.000 | 771.000 |
| Cargos diferidos de pasivo a largo plazo | 185.000 | 84.000 | 134.000 |
| Interés minoritario | 231.000 | 393.000 | 368.000 |
| Fondo de comercio negativo | - | - | - |
| Pasivo total | 16.887.000 | 16.380.000 | 13.514.000 |
| Capital social | | | |
| Garantías de opciones de acción | 37.000 | 38.000 | - |
| Acción preferente redimible | - | - | - |
| Acciones preferentes | 690.000 | 690.000 | 690.000 |
| Acciones ordinarias | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Beneficios retenidos | 6.891.000 | 6.792.000 | 6.917.000 |
| Acciones compradas por la empresa | (120.000) | (120.000) | (120.000) |
| Excedente de capital | 4.967.000 | 4.909.000 | 4.829.000 |
| Otro capital social | (2.572.000) | (1.410.000) | (610.000) |
| Total de capital social | 9.857.000 | 10.862.000 | 11.707.000 |
| Activos tangibles netos | 9.139.000 | 10.216.000 | 10.594.000 |

Fuente: Elaboración con base en datos publicados por Yahoo Finanzas
<<finance.yahoo.com>>.



Imagen N° E – 3
Bunge Limited: Estado de Resultados. 2011 – 2013.

| Bunge Limited (BG) - NYSE | | | |
|---|-------------------|--|-------------------|
| 84,93 +0,06 (0.07%) | | 18:03 - Precio en tiempo real Nasdaq | |
| Informe de ingresos | | Consulta Informe de ingresos de : <input type="text"/> <input type="button" value="Buscar"/> | |
| Ver: Datos anuales Datos trimestrales | | Todos los números en miles | |
| Periodo Finalizado | 31/12/2013 | 31/12/2012 | 31/12/2011 |
| Ingresos totales | 61.347.000 | 60.991.000 | 56.097.000 |
| Coste de ingresos | 58.587.000 | 58.418.000 | 53.470.000 |
| Beneficio bruto | 2.760.000 | 2.573.000 | 2.627.000 |
| Gastos operativos | | | |
| Investigación y desarrollo | - | - | - |
| Venta de general y administrativo | 1.559.000 | 1.563.000 | 1.436.000 |
| No recurrente | - | 514.000 | - |
| Otros | - | - | - |
| Total de gastos de explotación | - | - | - |
| Beneficio o pérdida de explotación | 1.201.000 | 496.000 | 1.191.000 |
| Ingresos por operaciones continuas | | | |
| Total otros ingresos/gastos, neto | 173.000 | 85.000 | 87.000 |
| Ganancias antes de intereses e impuestos | 1.377.000 | 666.000 | 1.315.000 |
| Gastos de interés | 363.000 | 294.000 | 295.000 |
| Ingresos antes de impuestos | 1.014.000 | 372.000 | 1.020.000 |
| Impuesto a las ganancias | 904.000 | (6.000) | 55.000 |
| Interés minoritario | 99.000 | 28.000 | 2.000 |
| Ingresos netos de operaciones continuas | 110.000 | 378.000 | 965.000 |
| Eventos no recurrentes | | | |
| Operaciones discontinuadas | 97.000 | (342.000) | (25.000) |
| Elemento extraordinario | - | - | - |
| Efecto de cambios en la contabilidad | - | - | - |
| Otro elemento | - | - | - |
| Ingreso neto | 306.000 | 64.000 | 942.000 |
| Acciones preferentes y otros ajustes | (76.000) | (36.000) | (34.000) |
| Ingreso neto aplicable a acciones ordinarias | 230.000 | 28.000 | 908.000 |

Fuente: Elaboración con base en datos publicados por Yahoo Finanzas
<<finance.yahoo.com>>.



Cuadro N° E – 2

Proyecto: Estado de Resultados del Proyecto Puro a Precios Corrientes. 2018 – 2027.

| Descripción | Año 2018 | Año 2019 | Año 2020 | Año 2021 | Año 2022 | Año 2023 | Año 2024 | Año 2025 | Año 2026 | Año 2027 |
|--------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Ingreso por Ventas | 12,542,103.80 | 12,659,001.00 | 12,776,954.50 | 12,896,014.60 | 13,016,181.30 | 13,137,504.90 | 13,259,935.10 | 13,383,522.20 | 13,508,215.90 | 13,634,116.80 |
| Impuesto a las Transacciones | 376,263.11 | 379,770.03 | 383,308.64 | 386,880.44 | 390,485.44 | 394,125.15 | 397,798.05 | 401,505.67 | 405,246.48 | 409,023.50 |
| Impuesto al IVA | 1,630,473.49 | 1,645,670.13 | 1,661,004.09 | 1,676,481.90 | 1,692,103.57 | 1,707,875.64 | 1,723,791.56 | 1,739,857.89 | 1,756,068.07 | 1,772,435.18 |
| Ingresos Netos | 10,535,367.19 | 10,633,560.84 | 10,732,641.78 | 10,832,652.26 | 10,933,592.29 | 11,035,504.12 | 11,138,345.48 | 11,242,158.65 | 11,346,901.36 | 11,452,658.11 |
| Costo Material Directo | 7,719,631.37 | 7,574,831.58 | 8,635,631.06 | 7,972,326.92 | 7,835,478.43 | 8,796,444.62 | 8,233,151.14 | 8,104,853.41 | 8,971,621.62 | 9,030,666.77 |
| Costo MOD | 358,533.44 | 409,988.01 | 445,515.12 | 499,042.57 | 558,435.87 | 618,118.82 | 689,016.24 | 767,908.57 | 857,022.44 | 957,636.88 |
| Costo Material Indirecto | 291,493.60 | 335,333.74 | 331,822.63 | 342,228.62 | 348,565.86 | 352,207.13 | 366,651.44 | 392,350.45 | 422,565.90 | 436,591.84 |
| Costo MOI | 115,022.92 | 131,530.32 | 142,927.95 | 160,100.36 | 179,154.62 | 198,301.81 | 221,046.76 | 246,356.61 | 274,945.68 | 307,224.30 |
| Costo de Mantenimiento de Maquinaria | 5,215.92 | 5,215.92 | 6,389.41 | 6,389.41 | 9,010.42 | 9,010.42 | 11,357.40 | 11,357.40 | 7,588.98 | 7,588.98 |
| Seguro | 2,000.00 | 2,000.00 | 2,000.00 | 2,000.00 | 2,000.00 | 2,000.00 | 2,000.00 | 2,000.00 | 2,000.00 | 2,000.00 |
| Depreciación | 68,960.52 | 68,960.52 | 68,960.52 | 68,960.52 | 68,960.52 | 68,960.52 | 68,960.52 | 68,960.52 | 68,960.52 | 68,960.52 |
| Total Costo de Producción | 8,560,857.77 | 8,527,860.10 | 9,633,246.68 | 9,051,048.41 | 9,001,605.72 | 10,045,043.32 | 9,592,183.51 | 9,593,786.98 | 10,604,705.15 | 10,810,669.29 |
| Costo del Personal Administrativo | 187,508.41 | 214,418.49 | 232,998.71 | 260,992.88 | 292,054.82 | 323,268.24 | 360,346.68 | 401,606.37 | 448,211.78 | 500,831.85 |
| Costo Energía Eléctrica | 383,668.08 | 383,668.08 | 383,948.60 | 383,668.08 | 384,796.94 | 383,361.36 | 384,819.74 | 384,796.94 | 384,232.51 | 383,668.08 |
| Costo Agua Potable | 172.41 | 172.41 | 172.41 | 172.41 | 172.41 | 172.41 | 172.41 | 172.41 | 172.41 | 172.41 |
| Costo de Telefonía | 1,551.72 | 1,551.72 | 1,551.72 | 1,551.72 | 1,551.72 | 1,551.72 | 1,551.72 | 1,551.72 | 1,551.72 | 1,551.72 |
| Costo de Internet | 833.45 | 833.45 | 833.45 | 833.45 | 833.45 | 833.45 | 833.45 | 833.45 | 833.45 | 833.45 |
| Costo Material de Oficina | 12,789.30 | 14,464.69 | 14,687.45 | 15,932.95 | 17,244.23 | 18,261.64 | 19,565.52 | 20,952.71 | 22,503.21 | 24,184.20 |
| Costo de Combustible | 22,436.43 | 22,436.43 | 22,669.10 | 22,669.10 | 22,669.10 | 22,901.77 | 23,788.99 | 23,788.99 | 24,021.66 | 24,021.66 |
| Costo Mantenimiento de Camiones | 1,130.37 | 1,130.37 | 1,142.12 | 1,142.12 | 1,142.12 | 1,153.87 | 1,198.68 | 1,198.68 | 1,210.43 | 1,210.43 |
| Costo de Choferes | 29,369.93 | 33,584.92 | 36,495.19 | 40,879.99 | 45,745.30 | 50,634.34 | 56,442.03 | 62,904.64 | 70,204.57 | 78,446.59 |
| Seguro de Vehículos | 4,190.00 | 4,190.00 | 4,190.00 | 4,190.00 | 4,190.00 | 4,190.00 | 4,190.00 | 4,190.00 | 4,190.00 | 4,190.00 |
| Amortización de Activos Intangibles | 70,979.00 | 70,979.00 | 70,979.00 | 70,979.00 | 70,979.00 | 70,979.00 | 70,979.00 | 70,979.00 | 70,979.00 | 70,979.00 |
| Total Costo de Operación | 714,649.09 | 747,449.57 | 771,687.75 | 803,031.71 | 841,399.09 | 808,348.81 | 852,929.22 | 902,015.91 | 957,151.74 | 1,019,130.39 |
| Costo Total | 9,275,506.86 | 9,275,309.68 | 10,404,934.44 | 9,854,080.12 | 9,843,004.81 | 10,853,392.13 | 10,445,112.74 | 10,495,802.89 | 11,561,856.89 | 11,829,799.68 |
| Utilidad Bruta | 1,259,860.33 | 1,358,251.16 | 327,707.34 | 978,572.15 | 1,090,587.48 | 182,111.98 | 693,232.75 | 746,355.76 | -214,955.54 | -377,141.57 |
| Impuesto a las Utilidades | 314,965.08 | 339,562.79 | 81,926.84 | 244,643.04 | 272,646.87 | 45,528.00 | 173,308.19 | 186,588.94 | 0.00 | 0.00 |
| Utilidad Neta | 944,895.25 | 1,018,688.37 | 245,780.51 | 733,929.11 | 817,940.61 | 136,583.99 | 519,924.56 | 559,766.82 | -214,955.54 | -377,141.57 |

Fuente: Elaboración con base en datos de los puntos “8.3. Estructura de Costos” y “8.4. Ingreso Por Ventas”.



Cuadro N° E – 3

Proyecto: Estado de Resultados del Proyecto Puro a Precios Constantes. 2018 – 2027.

| Descripción | Año 2018 | Año 2019 | Año 2020 | Año 2021 | Año 2022 | Año 2023 | Año 2024 | Año 2025 | Año 2026 | Año 2027 |
|--------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Ingreso por Ventas | 10.807.942,68 | 10.126.477,39 | 9.487.955,35 | 8.889.700,33 | 8.329.165,96 | 7.803.997,80 | 7.311.929,02 | 6.850.895,03 | 6.418.908,78 | 6.014.181,66 |
| Impuesto a las Transacciones | 324.238,28 | 303.794,32 | 284.638,66 | 266.691,01 | 249.874,98 | 234.119,93 | 219.357,87 | 205.526,85 | 192.567,26 | 180.425,45 |
| Impuesto al IVA | 1.405.032,55 | 1.316.442,06 | 1.233.434,20 | 1.153.661,04 | 1.082.791,57 | 1.014.519,71 | 950.350,77 | 890.616,35 | 834.458,14 | 781.843,62 |
| Ingresos Netos | 9.078.671,85 | 8.506.241,01 | 7.969.882,50 | 7.467.348,28 | 6.996.499,40 | 6.555.358,15 | 6.142.020,58 | 5.754.751,82 | 5.391.883,37 | 5.051.912,59 |
| Costo Material Directo | 6.652.259,84 | 6.059.432,40 | 6.412.676,97 | 5.495.620,12 | 5.013.989,80 | 5.225.302,29 | 4.540.008,40 | 4.148.795,74 | 4.263.184,81 | 3.983.541,52 |
| Costo MOD | 308.960,04 | 327.966,98 | 330.832,17 | 344.008,52 | 357.347,90 | 367.177,63 | 379.944,38 | 393.084,94 | 407.244,67 | 422.425,76 |
| Costo Material Indirecto | 251.189,61 | 268.247,83 | 246.406,00 | 235.910,86 | 223.030,28 | 209.219,61 | 202.182,69 | 200.840,39 | 200.797,20 | 192.586,19 |
| Costo MOI | 99.119,02 | 105.216,74 | 106.135,93 | 110.363,10 | 114.642,58 | 117.796,10 | 121.891,87 | 126.107,56 | 130.650,21 | 135.520,53 |
| Costo de Mantenimiento de Maquinaria | 4.494,73 | 4.172,44 | 4.744,67 | 4.404,46 | 5.765,85 | 5.352,41 | 6.262,82 | 5.813,74 | 3.606,17 | 3.347,60 |
| Seguro | 1.723,47 | 1.599,89 | 1.485,17 | 1.378,67 | 1.279,82 | 1.188,05 | 1.102,86 | 1.023,78 | 950,37 | 882,23 |
| Depreciación | 59.425,55 | 55.164,48 | 51.208,95 | 47.537,04 | 44.128,43 | 40.964,23 | 38.026,92 | 35.300,22 | 32.769,04 | 30.419,36 |
| Total Costo de Producción | 7.377.172,25 | 6.821.800,75 | 7.153.489,86 | 6.239.222,78 | 5.760.204,64 | 5.967.000,33 | 5.289.419,93 | 4.910.966,37 | 5.039.202,47 | 4.768.723,19 |
| Costo del Personal Administrativo | 161.582,15 | 171.522,54 | 173.020,99 | 179.912,06 | 186.888,38 | 192.029,21 | 198.706,05 | 205.578,40 | 212.983,75 | 220.923,27 |
| Costo Energía Eléctrica | 330.619,38 | 306.912,54 | 286.599,05 | 264.476,61 | 246.234,86 | 228.914,03 | 212.201,24 | 196.973,81 | 182.581,73 | 169.240,85 |
| Costo Agua Potable | 148,57 | 137,92 | 128,03 | 118,85 | 110,33 | 102,42 | 95,07 | 88,26 | 81,93 | 76,05 |
| Costo de Telefonía | 1.337,17 | 1.241,29 | 1.152,28 | 1.069,66 | 992,96 | 921,76 | 855,67 | 794,31 | 737,35 | 684,48 |
| Costo de Internet | 735,45 | 682,71 | 633,76 | 588,31 | 546,13 | 506,97 | 470,62 | 436,87 | 405,55 | 376,47 |
| Costo Material de Oficina | 11.020,96 | 11.570,93 | 10.906,66 | 10.983,17 | 11.034,73 | 10.847,86 | 10.789,02 | 10.725,49 | 10.693,20 | 10.667,96 |
| Costo de Combustible | 19.334,21 | 17.947,86 | 16.833,70 | 15.626,65 | 14.506,15 | 13.604,21 | 13.117,97 | 12.177,35 | 11.414,75 | 10.596,26 |
| Costo Mantenimiento de Camiones | 974,08 | 904,23 | 848,12 | 787,31 | 730,85 | 685,43 | 660,99 | 613,59 | 575,18 | 533,94 |
| Costo de Choferes | 25.309,03 | 26.866,02 | 27.100,73 | 28.180,09 | 29.272,81 | 30.078,03 | 31.123,84 | 32.200,28 | 33.360,20 | 34.603,78 |
| Seguro de Vehículos | 3.610,66 | 3.351,76 | 3.111,42 | 2.888,32 | 2.681,22 | 2.488,96 | 2.310,49 | 2.144,82 | 1.991,03 | 1.848,26 |
| Amortización de Activos Intangibles | 61.164,94 | 56.779,15 | 52.707,84 | 48.928,46 | 45.420,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Total Costo de Operación | 615.836,59 | 597.916,94 | 573.042,58 | 553.559,49 | 538.418,49 | 480.178,87 | 470.330,96 | 461.733,18 | 454.824,66 | 449.551,33 |
| Costo Total | 7.993.008,84 | 7.419.717,69 | 7.726.532,44 | 6.792.782,27 | 6.298.623,13 | 6.447.179,20 | 5.759.750,88 | 5.372.699,56 | 5.494.027,14 | 5.218.274,52 |
| Utilidad Bruta | 1.085.663,01 | 1.086.523,31 | 243.350,06 | 674.566,01 | 697.876,28 | 108.178,95 | 382.269,49 | 382.052,27 | -102.143,76 | -166.361,92 |
| Impuesto a las Utilidades | 271.415,75 | 271.630,83 | 60.837,51 | 168.641,50 | 174.469,07 | 27.044,74 | 95.567,37 | 95.313,07 | 0,00 | 0,00 |
| Utilidad Neta | 814.247,26 | 814.892,48 | 182.512,54 | 505.924,51 | 523.407,21 | 81.134,21 | 286.702,12 | 286.539,20 | -102.143,76 | -166.361,92 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Cuadro N° E – 2.



Cuadro N° E – 4

Proyecto: Estado de Resultados del Proyecto Financiado a Precios Corrientes. 2018 – 2027.

| Descripción | Año 2018 | Año 2019 | Año 2020 | Año 2021 | Año 2022 | Año 2023 | Año 2024 | Año 2025 | Año 2026 | Año 2027 |
|--------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Ingreso por Ventas | 12.542.103,80 | 12.659.001,00 | 12.776.954,50 | 12.896.014,60 | 13.016.181,30 | 13.137.504,90 | 13.259.935,10 | 13.383.522,20 | 13.508.215,90 | 13.634.116,80 |
| Impuesto a las Transacciones | 376.263,11 | 379.770,03 | 383.308,64 | 386.880,44 | 390.485,44 | 394.125,15 | 397.798,05 | 401.505,67 | 405.246,48 | 409.023,50 |
| Impuesto al IVA | 1.630.473,49 | 1.645.670,13 | 1.661.004,09 | 1.676.481,90 | 1.692.103,57 | 1.707.875,64 | 1.723.791,56 | 1.739.857,89 | 1.756.068,07 | 1.772.435,18 |
| Ingresos Netos | 10.535.367,19 | 10.633.560,84 | 10.732.641,78 | 10.832.652,26 | 10.933.592,29 | 11.035.504,12 | 11.138.345,48 | 11.242.158,65 | 11.346.901,36 | 11.452.658,11 |
| Costo Material Directo | 7.719.631,37 | 7.574.831,58 | 8.635.631,06 | 7.972.326,92 | 7.835.478,43 | 8.796.444,62 | 8.233.151,14 | 8.104.853,41 | 8.971.621,62 | 9.030.666,77 |
| Costo MOD | 358.533,44 | 409.988,01 | 445.515,12 | 499.042,57 | 558.435,87 | 618.118,82 | 689.016,24 | 767.908,57 | 857.022,44 | 937.636,88 |
| Costo Material Indirecto | 291.493,60 | 335.333,74 | 331.822,63 | 342.228,62 | 348.365,86 | 352.207,13 | 366.651,44 | 392.350,45 | 422.565,90 | 436.591,84 |
| Costo MOI | 115.022,92 | 131.530,32 | 142.927,95 | 160.100,36 | 179.154,62 | 198.301,81 | 221.046,76 | 246.356,61 | 274.945,68 | 307.224,30 |
| Costo de Mantenimiento de Maquinaria | 5.215,92 | 5.215,92 | 6.389,41 | 6.389,41 | 9.010,42 | 9.010,42 | 11.357,40 | 11.357,40 | 7.588,98 | 7.588,98 |
| Seguro | 2.000,00 | 2.000,00 | 2.000,00 | 2.000,00 | 2.000,00 | 2.000,00 | 2.000,00 | 2.000,00 | 2.000,00 | 2.000,00 |
| Depreciación | 68.960,52 | 68.960,52 | 68.960,52 | 68.960,52 | 68.960,52 | 68.960,52 | 68.960,52 | 68.960,52 | 68.960,52 | 68.960,52 |
| Total Costo de Producción | 8.560.857,77 | 8.527.860,10 | 9.633.246,68 | 9.051.048,41 | 9.001.605,72 | 10.045.043,32 | 9.592.183,51 | 9.593.786,98 | 10.604.705,15 | 10.810.669,29 |
| Costo del Personal Administrativo | 187.508,41 | 214.418,49 | 232.998,71 | 260.992,88 | 292.054,82 | 323.268,24 | 360.346,68 | 401.606,37 | 448.211,78 | 500.831,85 |
| Costo Energía Eléctrica | 383.668,08 | 383.668,08 | 385.948,60 | 383.668,08 | 384.796,94 | 385.361,36 | 384.819,74 | 384.796,94 | 384.232,51 | 383.668,08 |
| Costo Agua Potable | 172,41 | 172,41 | 172,41 | 172,41 | 172,41 | 172,41 | 172,41 | 172,41 | 172,41 | 172,41 |
| Costo de Telefonía | 1.551,72 | 1.551,72 | 1.551,72 | 1.551,72 | 1.551,72 | 1.551,72 | 1.551,72 | 1.551,72 | 1.551,72 | 1.551,72 |
| Costo de Internet | 853,45 | 853,45 | 853,45 | 853,45 | 853,45 | 853,45 | 853,45 | 853,45 | 853,45 | 853,45 |
| Costo Material de Oficina | 12.789,30 | 14.464,69 | 14.687,45 | 15.932,95 | 17.244,23 | 18.261,64 | 19.565,52 | 20.952,71 | 22.503,21 | 24.184,20 |
| Costo de Combustible | 22.436,43 | 22.436,43 | 22.669,10 | 22.669,10 | 22.669,10 | 22.901,77 | 23.788,99 | 23.788,99 | 24.021,66 | 24.021,66 |
| Costo Mantenimiento de Camiones | 1.130,37 | 1.130,37 | 1.142,12 | 1.142,12 | 1.142,12 | 1.153,87 | 1.198,68 | 1.198,68 | 1.210,43 | 1.210,43 |
| Costo de Choferes | 29.369,93 | 33.584,92 | 36.495,19 | 40.879,99 | 45.745,30 | 50.634,34 | 56.442,03 | 62.904,64 | 70.204,57 | 78.446,59 |
| Seguro de Vehículos | 4.190,00 | 4.190,00 | 4.190,00 | 4.190,00 | 4.190,00 | 4.190,00 | 4.190,00 | 4.190,00 | 4.190,00 | 4.190,00 |
| Amortización de Activos Intangibles | 70.979,00 | 70.979,00 | 70.979,00 | 70.979,00 | 70.979,00 | 70.979,00 | 70.979,00 | 70.979,00 | 70.979,00 | 70.979,00 |
| Total Costo de Operación | 714.649,09 | 747.449,57 | 771.687,75 | 803.031,71 | 841.399,09 | 808.348,81 | 852.929,22 | 902.015,91 | 957.151,74 | 1.019.130,39 |
| Costo Financiero | 149.429,32 | 176.304,82 | 122.503,13 | 87.260,03 | 77.907,82 | 67.367,42 | 55.487,89 | 42.099,09 | 27.009,26 | 10.002,29 |
| Costo Total | 9.424.936,18 | 9.451.614,50 | 10.527.437,57 | 9.941.340,15 | 9.920.912,63 | 10.920.759,55 | 10.500.600,63 | 10.537.901,97 | 11.588.866,15 | 11.839.801,97 |
| Utilidad Bruta | 1.110.431,01 | 1.181.946,34 | 205.204,21 | 891.312,12 | 1.012.679,66 | 114.744,56 | 637.744,86 | 704.256,67 | -241.964,80 | -387.143,86 |
| Impuesto a las Utilidades | 277.607,75 | 295.486,59 | 51.301,05 | 222.828,03 | 253.169,92 | 28.686,14 | 159.436,21 | 176.064,17 | 0,00 | 0,00 |
| Utilidad Neta | 832.823,26 | 886.459,76 | 153.903,16 | 668.484,09 | 759.509,75 | 86.058,42 | 478.308,64 | 528.192,51 | -241.964,80 | -387.143,86 |

Fuente: Elaboración con base en datos de los puntos “8.3. Estructura de Costos” y “8.4. Ingreso Por Ventas”.



Cuadro N° E – 5

Proyecto: Estado de Resultados del Proyecto Financiado a Precios Constantes. 2018 – 2027.

| Descripción | Año 2018 | Año 2019 | Año 2020 | Año 2021 | Año 2022 | Año 2023 | Año 2024 | Año 2025 | Año 2026 | Año 2027 |
|--------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Ingreso por Ventas | 10.807.942,68 | 10.126.477,39 | 9.487.955,35 | 8.889.700,33 | 8.329.165,96 | 7.803.997,80 | 7.311.929,02 | 6.850.895,03 | 6.418.908,78 | 6.014.181,66 |
| Impuesto a las Transacciones | 324.238,28 | 303.794,32 | 284.638,66 | 266.691,01 | 249.874,98 | 234.119,93 | 219.357,87 | 205.526,85 | 192.567,26 | 180.425,45 |
| Impuesto al IVA | 1.405.032,55 | 1.316.442,06 | 1.233.434,20 | 1.155.661,04 | 1.082.791,57 | 1.014.519,71 | 950.350,77 | 890.616,35 | 834.458,14 | 781.843,62 |
| Ingresos Netos | 9.078.671,85 | 8.506.241,01 | 7.969.882,50 | 7.467.348,28 | 6.996.499,40 | 6.555.558,15 | 6.142.020,38 | 5.754.751,82 | 5.391.883,37 | 5.051.912,59 |
| Costo Material Directo | 6.652.259,84 | 6.059.432,40 | 6.412.676,97 | 5.495.620,12 | 5.013.989,80 | 5.225.302,29 | 4.540.008,40 | 4.148.795,74 | 4.263.184,81 | 3.983.541,52 |
| Costo MOD | 308.960,04 | 327.966,98 | 330.832,17 | 344.008,52 | 357.347,90 | 367.177,63 | 379.944,38 | 393.084,94 | 407.244,67 | 422.425,76 |
| Costo Material Indirecto | 251.189,61 | 268.247,83 | 246.406,00 | 235.910,86 | 223.050,28 | 209.219,61 | 202.182,69 | 200.840,39 | 200.797,20 | 192.586,19 |
| Costo MOI | 99.119,02 | 105.216,74 | 106.135,93 | 110.363,10 | 114.642,58 | 117.796,10 | 121.891,87 | 126.107,56 | 130.650,21 | 135.520,53 |
| Costo de Mantenimiento de Maquinaria | 4.494,73 | 4.172,44 | 4.744,67 | 4.404,46 | 5.765,85 | 5.352,41 | 6.262,82 | 5.813,74 | 3.606,17 | 3.347,60 |
| Seguro | 1.723,47 | 1.599,89 | 1.485,17 | 1.378,67 | 1.279,82 | 1.188,05 | 1.102,86 | 1.023,78 | 950,37 | 882,23 |
| Depreciación | 59.425,55 | 55.164,48 | 51.208,95 | 47.537,04 | 44.128,43 | 40.964,23 | 38.026,92 | 35.300,22 | 32.769,04 | 30.419,36 |
| Total Costo de Producción | 7.377.172,25 | 6.821.800,75 | 7.153.489,86 | 6.239.222,78 | 5.760.204,64 | 5.967.000,33 | 5.289.419,93 | 4.910.966,37 | 5.039.202,47 | 4.768.723,19 |
| Costo del Personal Administrativo | 161.582,15 | 171.522,54 | 173.020,99 | 179.912,06 | 186.888,38 | 192.029,21 | 198.706,05 | 205.578,40 | 212.983,75 | 220.923,27 |
| Costo Energía Eléctrica | 330.619,38 | 306.912,54 | 286.599,05 | 264.476,61 | 246.234,86 | 228.914,03 | 212.201,24 | 196.973,81 | 182.581,73 | 169.240,85 |
| Costo Agua Potable | 148,57 | 137,92 | 128,03 | 118,85 | 110,33 | 102,42 | 95,07 | 88,26 | 81,93 | 76,05 |
| Costo de Telefonía | 1.337,17 | 1.241,29 | 1.152,28 | 1.069,66 | 992,96 | 921,76 | 855,67 | 794,31 | 737,35 | 684,48 |
| Costo de Internet | 735,45 | 682,71 | 633,76 | 588,31 | 546,13 | 506,97 | 470,62 | 436,87 | 405,55 | 376,47 |
| Costo Material de Oficina | 11.020,96 | 11.570,93 | 10.906,66 | 10.983,17 | 11.034,73 | 10.847,86 | 10.789,02 | 10.725,49 | 10.693,20 | 10.667,96 |
| Costo de Combustible | 19.334,21 | 17.947,86 | 16.833,70 | 15.626,65 | 14.506,15 | 13.604,21 | 13.117,97 | 12.177,35 | 11.414,75 | 10.596,26 |
| Costo Mantenimiento de Camiones | 974,08 | 904,23 | 848,12 | 787,31 | 730,85 | 685,43 | 660,99 | 613,59 | 575,18 | 533,94 |
| Costo de Choferes | 25.309,03 | 26.866,02 | 27.100,73 | 28.180,09 | 29.272,81 | 30.078,03 | 31.123,84 | 32.200,28 | 33.360,20 | 34.603,78 |
| Seguro de Vehículos | 3.610,66 | 3.351,76 | 3.111,42 | 2.888,32 | 2.681,22 | 2.488,96 | 2.310,49 | 2.144,82 | 1.991,03 | 1.848,26 |
| Amortización de Activos Intangibles | 61.164,94 | 56.779,15 | 52.707,84 | 48.928,46 | 45.420,07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Total Costo de Operación | 615.836,59 | 597.916,94 | 573.042,58 | 553.559,49 | 538.418,49 | 480.178,87 | 470.330,96 | 461.733,18 | 454.824,66 | 449.551,33 |
| Costo Financiero | 128.768,15 | 141.033,78 | 90.968,80 | 60.151,57 | 49.853,88 | 40.017,89 | 30.597,70 | 21.550,11 | 12.834,41 | 4.412,14 |
| Costo Total | 8.121.776,99 | 7.560.751,48 | 7.817.501,24 | 6.852.933,84 | 6.348.477,01 | 6.487.197,09 | 5.790.348,58 | 5.394.249,67 | 5.506.861,55 | 5.222.686,65 |
| Utilidad Bruta | 956.894,86 | 945.489,53 | 152.381,26 | 614.414,44 | 648.022,40 | 681.610,06 | 351.671,79 | 360.802,15 | -114.978,17 | -170.774,06 |
| Impuesto a las Utilidades | 239.223,72 | 236.372,38 | 38.095,31 | 153.603,61 | 162.005,60 | 17.040,27 | 87.917,95 | 90.125,54 | 0,00 | 0,00 |
| Utilidad Neta | 717.671,15 | 709.117,15 | 114.285,94 | 460.810,83 | 486.016,80 | 51.120,80 | 263.753,84 | 270.376,61 | -114.978,17 | -170.774,06 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Cuadro N° E – 4.



Cuadro N° E – 6
Bolivia: Matriz de Coeficientes Técnicos de Utilización. 2006.

| Sector Productivo | Sector Compra | | | | | | | | | | |
|--|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K |
| A. Agricultura, Silvicultura, Caza y Pesca | 0,1251 | 0,0006 | 0,0099 | 0,2506 | 0,0000 | 0,0313 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0074 | 0,0169 | 0,0181 |
| B. Petróleo Crudo y Gas Natural | 0,0000 | 0,0413 | 0,0000 | 0,0550 | 0,0477 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| C. Minerales Metálicos y No Metálicos | 0,0002 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0259 | 0,0000 | 0,0533 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| D. Industria Manufacturera | 0,1109 | 0,1395 | 0,1756 | 0,2700 | 0,1840 | 0,4628 | 0,0498 | 0,2843 | 0,1559 | 0,4949 | 0,1448 |
| E. Electricidad Gas y Agua | 0,0001 | 0,0099 | 0,0148 | 0,0096 | 0,0055 | 0,0012 | 0,0068 | 0,0018 | 0,0111 | 0,0228 | 0,0092 |
| F. Construcción | 0,0000 | 0,0002 | 0,0002 | 0,0002 | 0,0084 | 0,0000 | 0,0007 | 0,0002 | 0,0092 | 0,0018 | 0,0005 |
| G. Comercio | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| H. Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones | 0,0350 | 0,1448 | 0,0299 | 0,0424 | 0,0472 | 0,0226 | 0,2780 | 0,0341 | 0,0351 | 0,0085 | 0,0285 |
| I. Servicios Financieros, Seguros, Bienes Inmuebles y Servicios a las Empresas | 0,0238 | 0,0975 | 0,0120 | 0,0191 | 0,0553 | 0,0191 | 0,0390 | 0,1121 | 0,0725 | 0,0078 | 0,3216 |
| J. Restaurant, Hoteles y Servicios Domésticos | 0,0000 | 0,0057 | 0,0029 | 0,0034 | 0,0000 | 0,0006 | 0,0104 | 0,0164 | 0,0042 | 0,0000 | 0,0174 |
| K. Servicios de la Adm. Publica | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0115 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Cuadro N° 2 – 11.



Cuadro N° E – 7

Bolivia: Matriz de Coeficientes Técnicos de los Factores de la Economía. 2006.

| Sector Compra | Impuestos | Remuneraciones | Importaciones |
|--|-----------|----------------|---------------|
| A. Agricultura, Silvicultura, Caza y Pesca | 0,145627 | 0,193558 | 0,217481 |
| B. Petróleo Crudo y Gas Natural | 0,115808 | 0,153925 | 0,255784 |
| C. Minerales Metálicos y No Metálicos | 0,155953 | 0,207283 | 0,081898 |
| D. Industria Manufacturera | 0,066889 | 0,088905 | 0,770885 |
| E. Electricidad Gas y Agua | 0,134668 | 0,178993 | 0,075292 |
| F. Construcción | 0,084531 | 0,112354 | 0,030799 |
| G. Comercio | 0,127124 | 0,168965 | 0,000000 |
| H. Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones | 0,113846 | 0,151317 | 0,153123 |
| I. Servicios Financieros, Seguros, Bienes Inmuebles y Servicios a las Empresas | 0,145552 | 0,193458 | 0,089083 |
| J. Restaurant, Hoteles y Servicios Domésticos | 0,092418 | 0,122836 | 0,149388 |
| K. Servicios de la Adm. Publica | 0,092656 | 0,123153 | 0,006259 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Cuadro N° 2 – 11.

Cuadro N° E – 8

Bolivia: Matriz de Coeficientes de Importación. 2006.

| Sector Productivo | Sector Compra | | | | | | | | | | |
|--|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K |
| A. Agricultura, Silvicultura, Caza y Pesca | 0,2175 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| B. Petróleo Crudo y Gas Natural | 0,0000 | 0,2558 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| C. Minerales Metálicos y No Metálicos | 0,0000 | 0,0000 | 0,0819 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| D. Industria Manufacturera | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,7709 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| E. Electricidad Gas y Agua | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0753 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| F. Construcción | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0308 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| G. Comercio | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| H. Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,1531 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| I. Servicios Financieros, Seguros, Bienes Inmuebles y Servicios a las Empresas | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0891 | 0,0000 | 0,0000 |
| J. Restaurant, Hoteles y Servicios Domésticos | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,1494 | 0,0000 |
| K. Servicios de la Adm. Publica | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0063 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Cuadro N° 2 – 11.



Cuadro N° E – 9
Bolivia: Matriz de Leontief. 2006.

| Sector Productivo | Sector Compra | | | | | | | | | | |
|--|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K |
| A. Agricultura, Silvicultura, Caza y Pesca | 1,092385 | -0,000582 | -0,009896 | -0,250638 | 0,000000 | -0,031289 | 0,000000 | 0,000000 | -0,007416 | -0,016879 | -0,018096 |
| B. Petróleo Crudo y Gas Natural | 0,000000 | 1,214482 | 0,000000 | -0,054980 | -0,047689 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 |
| C. Metales y No Metales | -0,000185 | 0,000000 | 1,081898 | -0,025911 | 0,000000 | -0,053258 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 |
| D. Industria Manufacturera | -0,110903 | -0,139524 | -0,175565 | 1,500843 | -0,184044 | -0,462786 | -0,049770 | -0,284308 | -0,155918 | -0,494864 | -0,144831 |
| E. Electricidad Gas y Agua | -0,000060 | -0,009930 | -0,014755 | -0,009628 | 1,069785 | -0,001216 | -0,006758 | -0,001833 | -0,011106 | -0,022849 | -0,009176 |
| F. Construcción | 0,000000 | -0,000222 | -0,000198 | -0,000237 | -0,008435 | 1,030799 | -0,000737 | -0,000193 | -0,009201 | -0,001772 | -0,000454 |
| G. Comercio | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 1,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 |
| H. Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones | -0,035047 | -0,144776 | -0,029890 | -0,042351 | -0,047221 | -0,022647 | -0,278015 | 1,119000 | -0,035085 | -0,008508 | -0,028512 |
| I. Servicios Financieros, Seguros, Bienes Inmuebles y Servicios a las Empresas | -0,023837 | -0,097455 | -0,011972 | -0,019091 | -0,055275 | -0,019084 | -0,038991 | -0,112093 | 1,016534 | -0,007801 | -0,321554 |
| J. Restaurant, Hoteles y Servicios Domésticos | 0,000000 | -0,005666 | -0,002870 | -0,003359 | 0,000000 | -0,000566 | -0,010414 | -0,016406 | -0,004216 | 1,149388 | -0,017354 |
| K. Servicios de la Adm. Pública | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,994717 |

Fuente: Elaboración con base en datos de los Cuadros N° E – 6 y E – 8.



Cuadro N° E – 10
Bolivia: Matriz Inversa de Leontief. 2006.

| Sector Productivo | Sector Compra | | | | | | | | | | |
|--|---------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K |
| A. Agricultura, Silvicultura, Caza y Pesca | 0,933862 | 0,027658 | 0,036794 | 0,159738 | 0,033320 | 0,104099 | 0,023079 | 0,045347 | 0,034533 | 0,083882 | 0,054528 |
| B. Petróleo Crudo y Gas Natural | 0,003639 | 0,829004 | 0,006124 | 0,031722 | 0,043229 | 0,015105 | 0,004748 | 0,008936 | 0,005870 | 0,014699 | 0,007501 |
| C. Minerales Metálicos y No Metálicos | 0,002074 | 0,002819 | 0,927276 | 0,016683 | 0,003813 | 0,055672 | 0,002409 | 0,004695 | 0,003312 | 0,007432 | 0,003862 |
| D. Industria Manufacturera | 0,079344 | 0,115097 | 0,122893 | 0,694499 | 0,141910 | 0,328864 | 0,097326 | 0,193203 | 0,119566 | 0,305749 | 0,153545 |
| E. Electricidad Gas y Agua | 0,001191 | 0,010103 | 0,014278 | 0,007163 | 0,937309 | 0,005538 | 0,008724 | 0,004844 | 0,011656 | 0,021858 | 0,014002 |
| F. Construcción | 0,000283 | 0,001176 | 0,000506 | 0,000459 | 0,008303 | 0,970576 | 0,001506 | 0,001227 | 0,008998 | 0,001933 | 0,003569 |
| G. Comercio | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 1,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 |
| H. Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones | 0,033704 | 0,116055 | 0,032600 | 0,036939 | 0,053873 | 0,040133 | 0,256231 | 0,907329 | 0,038281 | 0,024508 | 0,045316 |
| I. Servicios Financieros, Seguros, Bienes Inmuebles y Servicios a las Empresas | 0,027555 | 0,095738 | 0,019084 | 0,024519 | 0,064712 | 0,033719 | 0,070069 | 0,106048 | 0,992451 | 0,019821 | 0,328891 |
| J. Restaurant, Hoteles y Servicios Domésticos | 0,000838 | 0,006444 | 0,003242 | 0,002847 | 0,001684 | 0,006651 | 0,013296 | 0,013966 | 0,004618 | 0,871445 | 0,017545 |
| K. Servicios de la Adm. Pública | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 1,005311 |

Fuente: Elaboración con base en datos de los Cuadros N° E – 9



Cuadro N° E – 11

Proyecto: Estado de Resultados del Proyecto a Precios Cuenta de Eficiencia. 2018 – 2027.

| Descripción | Año 2018 | Año 2019 | Año 2020 | Año 2021 | Año 2022 | Año 2023 | Año 2024 | Año 2025 | Año 2026 | Año 2027 |
|--------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Ingreso por Ventas | 13.401.848,93 | 12.556.831,96 | 11.765.064,64 | 11.023.228,41 | 10.328.165,79 | 9.676.957,27 | 9.066.791,98 | 8.495.109,83 | 7.959.446,88 | 7.457.585,25 |
| Impuesto a las Transacciones | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Impuesto al IVA | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Ingresos Netos | 13.401.848,93 | 12.556.831,96 | 11.765.064,64 | 11.023.228,41 | 10.328.165,79 | 9.676.957,27 | 9.066.791,98 | 8.495.109,83 | 7.959.446,88 | 7.457.585,25 |
| Costo Material Directo | 7.821.068,54 | 7.124.080,73 | 7.539.390,73 | 6.461.206,07 | 5.894.952,82 | 6.143.393,13 | 5.337.692,42 | 4.877.743,31 | 5.012.230,64 | 4.683.453,75 |
| Costo MOD | 132.852,82 | 141.025,80 | 142.257,83 | 147.923,66 | 153.659,60 | 157.886,38 | 163.376,08 | 169.026,52 | 175.115,21 | 181.643,08 |
| Costo Material Indirecto | 295.323,87 | 315.379,24 | 289.699,78 | 277.360,64 | 262.240,44 | 245.979,71 | 237.706,39 | 236.128,24 | 236.077,47 | 226.423,78 |
| Costo de Mantenimiento de Maquinaria | 99.119,02 | 105.216,74 | 106.135,93 | 110.363,10 | 114.642,58 | 117.796,10 | 121.891,87 | 126.107,56 | 130.650,21 | 135.520,53 |
| Seguro | 2.296,31 | 2.131,65 | 2.424,00 | 2.250,19 | 2.945,71 | 2.734,49 | 3.199,60 | 2.970,18 | 1.842,35 | 1.710,25 |
| Depreciación | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Total Costo de Producción | 8.350.660,56 | 7.687.834,17 | 8.079.908,28 | 6.999.103,66 | 6.428.441,13 | 6.667.789,81 | 5.863.866,36 | 5.411.975,81 | 5.555.915,88 | 5.228.751,39 |
| Costo del Personal Administrativo | 161.582,15 | 171.522,54 | 173.020,99 | 179.912,06 | 186.888,38 | 192.029,21 | 198.706,05 | 205.578,40 | 212.983,75 | 220.923,27 |
| Costo Energía Eléctrica | 95.402,21 | 88.561,45 | 82.699,88 | 76.316,31 | 71.052,55 | 66.054,52 | 61.231,94 | 56.837,98 | 52.685,05 | 48.835,46 |
| Costo Agua Potable | 42,87 | 39,80 | 36,94 | 34,29 | 31,84 | 29,55 | 27,43 | 25,47 | 23,64 | 21,95 |
| Costo de Telefonía | 692,18 | 642,55 | 596,47 | 553,70 | 514,00 | 477,14 | 442,93 | 411,17 | 381,69 | 354,32 |
| Costo de Internet | 380,70 | 353,40 | 328,06 | 304,54 | 282,70 | 262,43 | 243,61 | 226,15 | 209,93 | 194,88 |
| Costo Material de Oficina | 12.957,35 | 13.603,95 | 12.822,97 | 12.912,92 | 12.973,54 | 12.753,84 | 12.684,66 | 12.609,97 | 12.572,01 | 12.542,33 |
| Costo de Combustible | 22.731,25 | 21.101,32 | 19.791,40 | 18.372,27 | 17.054,90 | 15.994,48 | 15.422,81 | 14.316,93 | 13.420,33 | 12.458,03 |
| Costo Mantenimiento de Camiones | 1.145,23 | 1.063,11 | 997,14 | 925,64 | 859,27 | 805,86 | 777,12 | 721,40 | 676,24 | 627,75 |
| Costo de Choferes | 10.882,88 | 11.552,39 | 11.653,31 | 12.117,44 | 12.387,31 | 12.933,55 | 13.383,25 | 13.846,12 | 14.344,88 | 14.879,63 |
| Seguro de Vehículos | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Amortización de Activos Intangibles | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Total Costo de Operación | 305.816,81 | 308.440,51 | 301.947,16 | 301.449,18 | 302.244,48 | 301.340,58 | 302.919,82 | 304.573,57 | 307.297,52 | 310.837,61 |
| Costo Total | 8.656.477,37 | 7.996.274,67 | 8.381.855,44 | 7.300.552,84 | 6.730.685,61 | 6.969.130,39 | 6.166.786,18 | 5.716.549,38 | 5.863.213,41 | 5.559.589,00 |
| Utilidad Bruta | 4.745.371,55 | 4.560.557,29 | 3.383.209,20 | 3.722.675,57 | 3.597.480,18 | 2.707.826,88 | 2.900.005,81 | 2.778.560,45 | 2.096.233,48 | 1.917.996,25 |
| Impuesto a las Utilidades | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Utilidad Neta | 4.745.371,55 | 4.560.557,29 | 3.383.209,20 | 3.722.675,57 | 3.597.480,18 | 2.707.826,88 | 2.900.005,81 | 2.778.560,45 | 2.096.233,48 | 1.917.996,25 |

Fuente: Elaboración con base en datos de los Cuadros N° 12 – 14, 12 – 15, 12 – 16, 12 – 17 y E



ANEXO “F”

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD PRIVADA DEL PROYECTO



Cuadro N° F – 1

Proyecto: Estado de Resultados del Proyecto Financiado a Precios Corrientes, Manteniendo el precio de Venta a lo Largo del Tiempo de Evaluación del Proyecto. 2018 – 2027. (USD).

| Descripción | Año 2018 | Año 2019 | Año 2020 | Año 2021 | Año 2022 | Año 2023 | Año 2024 | Año 2025 | Año 2026 | Año 2027 |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Ingreso por Ventas | 12.207.261,57 | 12.321.037,91 | 12.435.842,35 | 12.551.723,85 | 12.668.682,41 | 12.786.766,97 | 12.905.928,60 | 13.026.216,24 | 13.147.580,94 | 13.270.120,60 |
| Impuesto a las Transacciones | 366.217,85 | 369.631,14 | 373.075,27 | 376.531,72 | 380.060,47 | 383.603,01 | 387.177,86 | 390.786,49 | 394.427,43 | 398.103,62 |
| Impuesto al IVA | 1.586.944,00 | 1.601.734,93 | 1.616.639,51 | 1.631.724,10 | 1.646.928,71 | 1.662.279,71 | 1.677.770,72 | 1.693.408,11 | 1.709.185,52 | 1.725.115,68 |
| Ingresos Netos | 10.254.099,72 | 10.349.671,84 | 10.446.107,58 | 10.543.448,03 | 10.641.693,22 | 10.740.884,26 | 10.840.980,02 | 10.942.021,64 | 11.043.967,99 | 11.146.901,31 |
| Costo Material Directo | 7.719.631,37 | 7.574.831,58 | 8.635.631,06 | 7.972.326,92 | 7.835.478,43 | 8.796.444,62 | 8.233.151,14 | 8.104.853,41 | 8.971.021,62 | 9.030.666,77 |
| Costo MOD | 358.533,44 | 409.988,01 | 445.515,12 | 499.042,57 | 558.435,87 | 618.118,82 | 689.016,24 | 767.908,57 | 857.022,44 | 957.636,88 |
| Costo Material Indirecto | 291.493,60 | 335.333,74 | 331.822,63 | 342.228,62 | 348.565,86 | 352.207,13 | 366.651,44 | 392.350,45 | 422.565,90 | 436.591,84 |
| Costo MOI | 115.022,92 | 131.530,32 | 142.927,95 | 160.100,36 | 179.154,62 | 198.301,81 | 221.046,76 | 246.356,61 | 274.945,68 | 307.224,30 |
| Costo de Mantenimiento de Maquinaria Segura | 5.215,92 | 5.215,92 | 6.389,41 | 6.389,41 | 9.010,42 | 9.010,42 | 11.357,40 | 11.357,40 | 7.588,98 | 7.588,98 |
| Seguro | 2.000,00 | 2.000,00 | 2.000,00 | 2.000,00 | 2.000,00 | 2.000,00 | 2.000,00 | 2.000,00 | 2.000,00 | 2.000,00 |
| Depreciación | 68.960,52 | 68.960,52 | 68.960,52 | 68.960,52 | 68.960,52 | 68.960,52 | 68.960,52 | 68.960,52 | 68.960,52 | 68.960,52 |
| Total Costo de Producción | 8.560.857,77 | 8.527.860,10 | 9.633.246,68 | 9.051.048,41 | 9.001.605,72 | 10.045.043,32 | 9.592.183,51 | 9.593.786,98 | 10.604.705,15 | 10.810.669,29 |
| Costo del Personal Administrativo | 187.508,41 | 214.418,49 | 232.998,71 | 260.992,88 | 292.054,82 | 323.268,24 | 360.346,68 | 401.606,57 | 448.211,78 | 500.831,85 |
| Costo Energía Eléctrica | 383.668,08 | 383.668,08 | 385.948,60 | 383.668,08 | 384.796,94 | 385.361,36 | 384.819,74 | 384.796,94 | 384.232,51 | 383.668,08 |
| Costo Agua Potable | 172,41 | 172,41 | 172,41 | 172,41 | 172,41 | 172,41 | 172,41 | 172,41 | 172,41 | 172,41 |
| Costo de Telefonía | 1.551,72 | 1.551,72 | 1.551,72 | 1.551,72 | 1.551,72 | 1.551,72 | 1.551,72 | 1.551,72 | 1.551,72 | 1.551,72 |
| Costo de Internet | 853,45 | 853,45 | 853,45 | 853,45 | 853,45 | 853,45 | 853,45 | 853,45 | 853,45 | 853,45 |
| Costo Material de Oficina | 12.789,30 | 14.464,69 | 14.687,45 | 15.932,95 | 17.244,23 | 18.261,64 | 19.565,52 | 20.952,71 | 22.503,21 | 24.184,20 |
| Costo de Combustible | 22.436,43 | 22.436,43 | 22.669,10 | 22.669,10 | 22.669,10 | 22.901,77 | 23.788,99 | 23.788,99 | 24.021,66 | 24.021,66 |
| Costo Mantenimiento de Camiones | 1.130,37 | 1.130,37 | 1.142,12 | 1.142,12 | 1.142,12 | 1.153,87 | 1.198,68 | 1.198,68 | 1.210,43 | 1.210,43 |
| Costo de Choferes | 29.369,93 | 33.584,92 | 36.495,19 | 40.879,99 | 45.745,30 | 50.634,34 | 56.442,03 | 62.900,64 | 70.204,57 | 78.446,59 |
| Seguro de Vehículos | 4.190,00 | 4.190,00 | 4.190,00 | 4.190,00 | 4.190,00 | 4.190,00 | 4.190,00 | 4.190,00 | 4.190,00 | 4.190,00 |
| Amortización de Activos Intangibles | 70.979,00 | 70.979,00 | 70.979,00 | 70.979,00 | 70.979,00 | 70.979,00 | 70.979,00 | 70.979,00 | 70.979,00 | 70.979,00 |
| Total Costo de Operación | 714.649,09 | 747.449,57 | 771.687,75 | 803.031,71 | 841.399,09 | 808.348,81 | 852.929,22 | 902.015,91 | 957.151,74 | 1.019.130,39 |
| Costo Financiero | 149.429,32 | 176.304,82 | 122.503,13 | 87.260,03 | 77.907,82 | 67.367,42 | 55.487,89 | 42.099,09 | 27.009,26 | 10.002,29 |
| Costo Total | 9.424.936,18 | 9.451.614,50 | 10.527.437,57 | 9.941.340,15 | 9.920.912,63 | 10.920.759,55 | 10.500.600,63 | 10.537.901,97 | 11.588.866,15 | 11.839.801,97 |
| Utilidad Bruta | 829.163,35 | 898.057,35 | -81.329,99 | 602.107,89 | 720.780,59 | -179.875,29 | 340.379,40 | 404.119,67 | -544.898,17 | -692.900,67 |
| Impuesto a las Utilidades | 207.290,88 | 224.514,34 | 0,00 | 150.526,97 | 180.195,15 | 0,00 | 85.094,85 | 101.029,92 | 0,00 | 0,00 |
| Utilidad Neta | 621.872,65 | 673.543,01 | -81.329,99 | 451.580,92 | 540.585,45 | -179.875,29 | 255.284,55 | 303.089,75 | -544.898,17 | -692.900,67 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Cuadro N° E – 4 y el punto “4.2.6.2. Precio”.



Cuadro N° F – 2

Proyecto: Estado de Resultados del Proyecto Financiado a Precios Corrientes, Variando la Demanda del Proyecto. 2018 – 2027. (USD).

| Descripción | Año 2018 | Año 2019 | Año 2020 | Año 2021 | Año 2022 | Año 2023 | Año 2024 | Año 2025 | Año 2026 | Año 2027 |
|------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Ingreso por Ventas | 12.542.103,80 | 12.563.218,12 | 12.584.367,99 | 12.605.553,46 | 12.626.774,60 | 12.648.031,46 | 12.669.324,11 | 12.690.652,61 | 12.712.017,01 | 12.733.417,38 |
| Impuesto a las Transacciones | 376.263,11 | 376.896,54 | 377.531,04 | 378.166,60 | 378.803,24 | 379.440,94 | 380.079,72 | 380.719,58 | 381.360,51 | 382.002,52 |
| Impuesto al IVA | 1.630.473,49 | 1.633.218,36 | 1.635.967,84 | 1.638.721,95 | 1.641.480,70 | 1.644.244,09 | 1.647.012,13 | 1.649.784,84 | 1.652.562,21 | 1.655.344,26 |
| Ingresos Netos | 10.535.367,19 | 10.553.103,22 | 10.570.869,11 | 10.588.664,91 | 10.606.490,66 | 10.624.346,43 | 10.642.232,26 | 10.660.148,19 | 10.678.094,29 | 10.696.070,60 |
| Costos Fijos | 1.413.811,21 | 1.541.449,17 | 1.539.983,89 | 1.626.784,60 | 1.736.868,33 | 1.772.107,80 | 1.900.798,04 | 2.040.698,10 | 2.194.678,63 | 2.372.543,37 |
| Costos Variables | 8.011.124,97 | 7.910.165,33 | 8.967.453,68 | 8.314.555,55 | 8.184.044,29 | 9.148.651,75 | 8.599.802,58 | 8.497.203,87 | 9.394.187,52 | 9.467.258,61 |
| Costo Total | 9.424.936,18 | 9.451.614,50 | 10.527.437,57 | 9.941.340,15 | 9.920.912,63 | 10.920.759,55 | 10.500.600,63 | 10.537.901,97 | 11.588.866,15 | 11.839.801,97 |
| Utilidad Bruta | 1.110.431,01 | 1.101.488,73 | 43.431,54 | 647.324,76 | 685.578,04 | -296.413,12 | 141.631,63 | 122.246,22 | -910.771,87 | -1.143.731,38 |
| Impuesto a las Utilidades | 277.607,75 | 275.372,18 | 10.857,89 | 161.831,19 | 171.394,51 | 0,00 | 35.407,91 | 30.561,55 | 0,00 | 0,00 |
| Utilidad Neta | 832.823,26 | 826.116,54 | 32.573,66 | 485.493,57 | 514.183,53 | -296.413,12 | 106.223,72 | 91.684,66 | -910.771,87 | -1.143.731,38 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Cuadro N° E – 4 y los Cuadros N° 4 – 5 y 8 – 41.



Cuadro N° F – 4

Proyecto: Estado de Resultados del Proyecto Financiado a Precios Corrientes, Variando el Costo Unitario del Material Directo. 2018 – 2027. (USD).

| Descripción | Año 2018 | Año 2019 | Año 2020 | Año 2021 | Año 2022 | Año 2023 | Año 2024 | Año 2025 | Año 2026 | Año 2027 |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Ingreso por Ventas | 12.542.103,80 | 12.659.001,00 | 12.776.954,50 | 12.896.014,60 | 13.016.181,30 | 13.137.504,90 | 13.259.935,10 | 13.383.322,20 | 13.508.215,90 | 13.634.116,80 |
| Impuesto a las Transacciones | 376.263,11 | 379.770,03 | 383.308,64 | 386.880,44 | 390.485,44 | 394.125,15 | 397.798,05 | 401.505,67 | 405.246,48 | 409.023,50 |
| Impuesto al IVA | 1.630.473,49 | 1.645.670,13 | 1.661.004,09 | 1.676.481,90 | 1.692.103,57 | 1.707.875,64 | 1.723.791,56 | 1.739.857,89 | 1.756.068,07 | 1.772.435,18 |
| Ingresos Netos | 10.535.367,19 | 10.633.560,84 | 10.732.641,78 | 10.832.652,26 | 10.933.592,29 | 11.035.504,12 | 11.138.345,48 | 11.242.158,65 | 11.346.901,36 | 11.452.658,11 |
| Costo Material Directo | 7.719.631,37 | 7.940.960,07 | 8.168.613,22 | 8.402.797,69 | 8.643.694,07 | 8.891.521,76 | 9.146.438,31 | 9.408.674,45 | 9.678.396,67 | 9.955.884,31 |
| Costo MOD | 358.533,44 | 409.988,01 | 445.515,12 | 499.042,57 | 558.435,87 | 618.118,82 | 689.016,24 | 767.908,57 | 857.022,44 | 957.636,88 |
| Costo Material Indirecto | 291.493,60 | 335.333,74 | 331.822,63 | 342.228,62 | 348.565,86 | 352.207,13 | 366.651,44 | 392.350,45 | 422.565,90 | 436.591,84 |
| Costo MOI | 115.022,92 | 131.530,32 | 142.927,95 | 160.100,36 | 179.154,62 | 198.301,81 | 221.046,76 | 246.356,61 | 274.945,68 | 307.224,30 |
| Costo de Mantenimiento de Maquinaria Seguro | 5.215,92 | 5.215,92 | 6.389,41 | 6.389,41 | 9.010,42 | 9.010,42 | 11.357,40 | 11.357,40 | 7.588,98 | 7.588,98 |
| Seguro | 2.000,00 | 2.000,00 | 2.000,00 | 2.000,00 | 2.000,00 | 2.000,00 | 2.000,00 | 2.000,00 | 2.000,00 | 2.000,00 |
| Depreciación | 68.960,52 | 68.960,52 | 68.960,52 | 68.960,52 | 68.960,52 | 68.960,52 | 68.960,52 | 68.960,52 | 68.960,52 | 68.960,52 |
| Total Costo de Producción | 8.560.857,77 | 8.893.988,59 | 9.166.228,85 | 9.481.519,18 | 9.809.821,36 | 10.140.120,47 | 10.505.470,68 | 10.897.608,01 | 11.311.480,20 | 11.735.886,84 |
| Costo de Personal Administrativo | 187.508,41 | 214.418,49 | 232.998,71 | 260.992,88 | 292.054,82 | 323.268,24 | 360.346,68 | 401.606,37 | 448.211,78 | 500.831,85 |
| Costo Energía Eléctrica | 383.668,08 | 383.668,08 | 385.948,60 | 383.668,08 | 384.796,94 | 385.361,36 | 384.819,74 | 384.796,94 | 384.232,51 | 383.668,08 |
| Costo Agua Potable | 172,41 | 172,41 | 172,41 | 172,41 | 172,41 | 172,41 | 172,41 | 172,41 | 172,41 | 172,41 |
| Costo de Telefonía | 1.551,72 | 1.551,72 | 1.551,72 | 1.551,72 | 1.551,72 | 1.551,72 | 1.551,72 | 1.551,72 | 1.551,72 | 1.551,72 |
| Costo de Internet | 853,45 | 853,45 | 853,45 | 853,45 | 853,45 | 853,45 | 853,45 | 853,45 | 853,45 | 853,45 |
| Costo Material de Oficina | 12.789,30 | 14.464,69 | 14.687,45 | 15.932,95 | 17.244,23 | 18.261,64 | 19.565,52 | 20.952,71 | 22.503,21 | 24.184,20 |
| Costo de Combustible | 22.436,43 | 22.436,43 | 22.669,10 | 22.669,10 | 22.669,10 | 22.901,77 | 23.788,99 | 23.788,99 | 24.021,66 | 24.021,66 |
| Costo Mantenimiento de Camiones | 1.130,37 | 1.130,37 | 1.142,12 | 1.142,12 | 1.142,12 | 1.153,87 | 1.198,68 | 1.198,68 | 1.210,43 | 1.210,43 |
| Costo de Choferes | 29.369,93 | 33.384,92 | 36.495,19 | 40.879,99 | 45.745,30 | 50.634,34 | 56.442,03 | 62.904,64 | 70.204,57 | 78.446,59 |
| Seguro de Vehículos | 4.190,00 | 4.190,00 | 4.190,00 | 4.190,00 | 4.190,00 | 4.190,00 | 4.190,00 | 4.190,00 | 4.190,00 | 4.190,00 |
| Amortización de Activos Intangibles | 70.979,00 | 70.979,00 | 70.979,00 | 70.979,00 | 70.979,00 | 70.979,00 | 70.979,00 | 70.979,00 | 70.979,00 | 70.979,00 |
| Total Costo de Operación | 714.649,09 | 747.449,57 | 771.687,75 | 803.031,71 | 841.399,09 | 808.348,81 | 852.929,22 | 902.015,91 | 957.151,74 | 1.019.130,39 |
| Costo Financiero | 149.429,32 | 176.304,82 | 122.503,13 | 87.260,03 | 77.907,82 | 67.367,42 | 55.487,89 | 42.099,09 | 27.009,26 | 10.002,29 |
| Costo Total | 9.275.506,86 | 9.641.438,16 | 9.937.916,60 | 10.284.550,89 | 10.651.220,45 | 10.948.469,28 | 11.538.399,91 | 11.799.623,92 | 12.268.631,94 | 12.755.017,22 |
| Utilidad Bruta | 1.259.860,33 | 992.122,68 | 794.725,18 | 548.101,38 | 282.371,84 | 87.034,84 | -220.054,42 | -557.465,27 | -921.730,59 | -1.302.359,11 |
| Impuesto a las Utilidades | 314.965,08 | 248.030,67 | 198.681,29 | 137.025,34 | 70.592,96 | 21.758,71 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Utilidad Neta | 944.895,25 | 744.092,01 | 596.043,88 | 411.076,03 | 211.778,88 | 65.276,13 | -220.054,42 | -557.465,27 | -921.730,59 | -1.302.359,11 |

Fuente: Elaboración con base en datos del Cuadro N° E – 4 y del Cuadro N° 8 – 13.



ANEXO “G”

PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

(Fuente: Ministerio de Trabajo y Previsión Social)



Introducción

El plan de seguridad industrial y salud ocupacional, busca cumplir las normas nacionales vigentes, asegurar las condiciones básicas necesarias de infraestructura, que permitan a los trabajadores tener acceso a los servicios de higiene primordial y médicos esenciales. El plan pretende mejorar las condiciones de trabajo de los empleados, haciendo su labora más segura, reduciendo los accidentes, dotándoles de equipos de protección personal, indispensables y capacitándolos en procedimientos de seguridad.

Equipos de Protección Personal

Para que la seguridad del personal se mantenga se debe controlar de manera muy estricta el uso de EPP dentro de las zonas que así lo requieran. Todo EPP debe cumplir con alguna norma internacional.

- a) **Protector de Cabeza**, todo personal que se encuentre o ingrese a la planta de procesamiento debe utilizar el casco asignado para la protección ante cualquier caída de objetos en su cabeza.
- b) **Protector auditivo**, se dispondrán dos tipos de protectores auditivos:
 - **Tipo Copa**, todo personal de planta debe utilizar el protector auditivo tipo copa, ya que estarán expuestos a más de 90 decibeles de ruido.
 - **De inserción**, este tipo de protector auditivo será para aquellas personas que deban ingresar a la planta de procesamiento por un tiempo corto.
- a) **Protector de la Vista**, el personal de planta deberá utilizar gafas transparentes que cubran sus ojos de polvos o sustancias que puedan dañar la vista.
- b) **Protector de Manos**, se tendrá guantes de cuero, de soldar y de lana con palma estos deben utilizar todo el personal de planta según el tipo de trabajo que realicen.



- c) **Faja Lumbar**, este EPP deberán utilizar aquellos empleados que en su trabajo deban levantar peso continuamente.
- d) **Protector del Aparato respiratorio**, el personal de clasificación y limpieza deberá utilizar un barbijo que impida la inhalación de sustancias peligrosas.
- e) **Ropa de Trabajo**, todo el personal de planta será dotado de ropa de trabajo que resistente a incendios, a salpicaduras, etc.

Señalización de Seguridad

La señalización de seguridad se establecerá con el propósito de indicar la existencia de riesgos y medidas a adoptar entre los mismos, y determinar el emplazamiento de dispositivos, equipos de seguridad y medios de protección.

La señalización de seguridad no sustituirá en ningún caso a la adopción obligatoria de las medidas preventivas, colectivas o personales necesarias para la eliminación de los riesgos existentes, sino que serán complementarias a las mismas.

La señalización de seguridad se empleará de forma tal que el riesgo que indica sea fácilmente advertido o identificado.

Su emplazamiento o colocación se realizará:

- Solamente en los casos en que su presencia se considere necesaria.
- En los sitios más propicios
- En posición destacada.
- El tamaño, forma, color, dibujo y texto de los letreros debe ser de acuerdo a la norma INEN de A4 - 10. El material con el que deben realizarse estas señales será antioxidante es decir se puede elaborar los letreros en acrílico o cualquier otro similar para conservar su estado original.
- Todo el personal debe ser instruido acerca de la existencia, situación y significado de la señalización de seguridad empleada.



- a) **Señales de Advertencia o prevención:** Están constituidas por un triángulo equilátero y llevan un borde exterior de color negro, el fondo del triángulo es de color amarillo, sobre el que se dibuja en negro el símbolo del riesgo que avisa.



Peligro En General, se debe colocar en los lugares donde existe peligro por cualquier actividad, por ejemplo en la instalación de invernaderos, riesgo de contacto con productos peligrosos y otros riesgos existentes.



Materias Inflamables, Se debe colocar en lugares donde existan sustancias inflamables, por ejemplo en los sitios de almacenamiento de combustibles y de productos químicos inflamables.



Riesgo Eléctrico, Se debe colocar en los sitios por donde pasen fuentes de alta tensión y riesgo de electrificación, como en el lugar donde se encuentra el generador eléctrico.

- b) **Señales de Obligación:** Son de forma circular con fondo azul oscuro y un reborde de color blanco. Sobre el fondo azul, en blanco, el símbolo que expresa la obligación de cumplir.



Protección Obligatoria de la Vista, Se debe colocar en el área de agroquímicos, soldadura, clasificación y limpieza.



Protección Obligatoria de Oídos, Se debe colocar en las áreas que se generan ruido.



Protección Obligatoria de Pies, Se debe colocar en la planta de procesamiento y recepción.



Protección Obligatoria de Manos, Se debe colocar en la planta de mantenimiento, procesamiento y recepción.

- c) **Señales de Información:** Son de forma cuadrada o rectangular. El color del fondo es verde llevan de forma especial un reborde blanco a todo el largo del perímetro. El símbolo se inscribe en blanco y colocado en el centro de la señal.



Teléfono De Emergencia



Dirección A Seguir

- d) **Señales de Prohibición:** Son de forma circular y el color base de las mismas es rojo.



Prohibido Fumar, se colocara en lugares donde exista un alto nivel de inflamabilidad.



Prohibido El Paso, Esta señalización se la debe colocar en los lugares donde exista riesgo de accidente, como reservorios.



Solo Personal Autorizado

Seguridad Microambiente del Área de Trabajo

Luminosidad

La mala iluminación es causa directa y frecuente de una serie de enfermedades a la vista. El efecto más habitual es el cansancio o fatiga visual.



La empresa deberá proveer de buena luminosidad en todas las áreas de trabajo a fin de evitar condiciones inseguras que conllevan a un accidente laboral.

La finalidad del alumbrado es que ayude a proporcionar un medio circundante seguro para el trabajo, esto incluye el alumbrado que permite una visión cómoda y fomenta la conservación de la vista y de las energías.

La técnica que se utiliza se basa en una cuadrícula de puntos de medición que cubre toda el área de estudio, la relación que nos permite determinar el número de puntos de medición es la siguiente:

$$RI = \frac{L * A}{H_m * (L + A)}$$

Dónde:

- RI= Índice del local
- L= Longitud del Salón [m]
- A= Ancho del Salón [m]
- Hm= Altura de la luminaria respecto al plano de trabajo [m]

Para hallar el número mínimo de puntos de medición, se utiliza la siguiente expresión:

$$N = (x + 2)^2$$

- x= Valor del índice de local redondeado al entero superior.

En las zonas de trabajo que por su naturaleza carezcan de iluminación natural, sea está insuficiente, o se proyecten sombras que dificulten las operaciones se empleará la



iluminación artificial adecuada, que deberá ofrecer garantías de seguridad, no viciar la atmósfera de la instalación ni presentar peligro de incendio o explosión.

Temperatura

La temperatura excesiva alta o baja en el ambiente de trabajo es potencialmente peligrosa porque el organismo humano; para estar en óptimas condiciones debe mantener su temperatura corporal en torno a los 37°C. El organismo se defiende del exceso de calor o de frío a través del mecanismo de termorregulación mediante la transpiración o a la inversa, generando energía por aumento de combustión de grasas.

Se menciona efectos psicológicos que provoca el trabajo en situaciones de calor excesivo; irritabilidad, ansiedad, laxitud y decaimiento, así como los efectos físicos, que van desde la deshidratación, los calambres, el agotamiento, hasta el golpe de calor o shock térmico.

Ventilación

El término ventilación, hace referencia al suministro y/o extracción del aire de una zona, local o edificio, ya sea de forma natural o mecánica.

El área aceptable del área de ventanales para que exista un flujo de ventilación adecuado es del 25% al 30% de la superficie total de las paredes del edificio.

Vías de Escape

Es importante que todas las rutas de escape sean adecuadas para la cantidad de personas que están en los centros de trabajo, que estén bien señalizadas y libre de objetos que obstruyan el lugar.

Para el dimensionamiento de las vías de circulación se debe tomar en cuenta lo siguiente²²³:

²²³ José M^a Tamborero del Pino. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (NTP 434: Superficies de Trabajo Seguras). 3p.



- **Vías exclusivamente peatonales.-** Las dimensiones mínimas de las vías destinadas a peatones serán de 1,20 m para pasillos principales y de 1 m para pasillos secundarios.
- **Altura de las vías de circulación.-** La altura mínima de las vías de circulación será la del vehículo o su carga incrementada en 0,30 m.
- **Vías mixtas.-** Para el caso de vías mixtas de vehículos en un sólo sentido y peatonales en doble sentido la anchura mínima será la del vehículo o carga incrementada en 2 m. (1 m por cada lado).

Ruido

Los trabajadores, que se expongan a ruido o que se encuentren cercanos a los lugares de generación de ruido harán uso de los equipos de protección auditiva necesarios, además de acatar las medidas preventivas como; recesos o descansos durante la jornada y rotación del personal para evitar que su exposición a ruido cause daños.

Si es posible y lo amerita, se realizará el anclaje de máquinas y aparatos que produzcan ruidos o vibraciones, para lograr su óptimo equilibrio estático y dinámico.

Las máquinas que produzcan ruidos o vibraciones se deberán ubicar en lo posible en recintos aislados, o alejados de lugares de aglomeración de personal, si el proceso lo permite, y serán objeto de un programa de mantenimiento adecuado que aminore en lo posible la emisión de ruido.

Los trabajadores expuestos, dentro de su programa de medicina preventiva serán controlados a través de la realización de audiometrías anuales o cuando la patología lo amerite

Los niveles de exposición al ruido en una jornada laboral se muestran en el tabla G-1.



Cuadro N° G – 1

Proyecto: Tiempo Máximo de Exposición al Ruido

| Nivel de Ruido dB (A) | Tiempo Máximo de Exposición |
|--------------------------|--------------------------------|
| 87 | 8 horas |
| 90 | 4 horas |
| 93 | 2 horas |
| 96 | 1 hora |
| 99 | 1/2 hora |
| 102 | 1/4 hora |
| 105 | 7 1/2 minutos |
| 112 | 1 1/2 minutos |
| 117 | 1/2 minuto |
| 120 | 15 segundos |

Fuente: Elaboración con base en datos Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo

Infraestructura Sanitaria

a) Servicios Higiénicos

Todo centro de trabajo estará provisto de inodoros adecuados con agua corriente, urinarios y lavamanos; letrinas separadas para cada sexo y con su respectiva puerta, conectadas a la red de alcantarillado o a falta de ésta, pozos sépticos²²⁴, todo esto de acuerdo con el reglamento nacional de instalaciones sanitarias.

Cuadro N° G – 2

Bolivia: Artefactos Sanitarios según Número de Empleados.

| N° de Trabajadores | Lavamanos | Inodoro | | Duchas | | Urinarios | |
|-----------------------|-----------|---------|---|--------|---|-----------|-----|
| | | H | M | H | M | H | HoM |
| De 1 a 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| De 6 a 10 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| De 11 a 20 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| De 21 a 30 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| De 31 a 40 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| De 41 a 50 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| De 51 a 60 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 |

Fuente: Elaboración con base en Reglamento Nacional de Instalaciones Sanitarias.

²²⁴ Ley General del Trabajo. Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar.



b) Vestuarios

Todos los establecimientos industriales dispondrán de instalaciones suficientes y apropiadas para guardar la ropa de los trabajadores, y situadas en locales separados de los talleres.

c) Comedores

Los comedores estarán completamente separados de los locales de trabajo y serán reservados únicamente para comer.

Las dimensiones de los comedores serán en base al número de personas que lo utilizan, como ser:

- 25 personas o menos, 18,5 m²
- 25 a 74 personas, 18,5 m² más 0,65 m² por cada persona sobre 25

Limpieza

Todos los lugares y locales de trabajo, pasillos, almacenes y cuartos de servicio se mantendrán en condiciones adecuadas de orden y limpieza.²²⁵

El método a utilizar sera las 5S, que es una técnica de gestión japonesa basada en cinco principios:

- Seiri.- Clasificar
- Seiton.- Ordenar
- Seiso.- Limpieza
- Seiketsu.- Estandarizar
- Shitsuke.- Disciplina

²²⁵ Ley General del Trabajo. Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar. La Paz, UPS Editorial S.R.L., 2010. 239p.



Para poder emplear esta técnica se requiere el compromiso de todo el personal de la empresa y así lograr ser un modelo de organización, limpieza, seguridad e higiene.

Cuadro N° G – 3
Proyecto: Sistema de Gestión 5'S

| 5S | Limpeza Inicial | Optimización | Formalización | Perpetuidad |
|---------------------|---|---|---|-------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Clasificar | Separar lo que es útil de lo inútil. | Clasificar las cosas útiles. | Revisar y establecer las normas de orden. | Estabilizar |
| Orden | Tirar lo que es inútil. | Definir la manera de dar un orden a los objetos. | Colocar a la vista las normas así definidas. | Mantener |
| Limpeza | Limpiar las instalaciones. | Localizar los lugares difíciles de limpiar y buscar una solución. | Buscar las causas de suciedad y poner remedio a las mismas. | Mejorar |
| Estandarizar | Eliminar lo que no es higiénico. | Determinar las zonas sucias. | Implantar las gamas de limpieza. | Evaluar |
| Disciplina | Acostumbrarse a aplicar las 5'S en el equipo de trabajo y respetar los procedimientos en el lugar de trabajo. | | | |

Fuente: Elaboración con base en datos de la Corporación Regional Autónoma de Santander

Protección Contra Incendios

Todos los lugares de trabajo deben contar, de acuerdo al tipo de riesgos de incendios que se presenten con extintores portátiles y otros. Dichos equipos deben ser diseñados, instalados, mantenidos, inspeccionados e identificados de acuerdo a especificaciones técnicas establecidas.

Para la prevención de incendios la empresa debe establecer medidas preventivas, como ser: señalización, capacitación al personal, inspección en las zonas de riesgo y un plan de contingencias, para que los trabajadores sepan actuar frente a un situación de riesgo.

a) Extintores

De acuerdo a lo establecido por la Norma para Extintores Portátiles Contra Incendio (NFPA), la clasificación de fuegos es el siguiente:



- **Fuego Clase A.-** Son los fuegos en materiales combustibles comunes como madera, tela papel, caucho y muchos plásticos.
- **Fuego Clase B.-** Son los fuegos de líquidos inflamables y combustibles, grasas de petróleo, alquitrán, bases de aceite para pinturas, solventes, lacas, alcoholes y gases inflamables.
- **Fuego Clase C.-** Son incendios en sitios que involucran equipos eléctricos energizados.
- **Fuego Clase D.-** Son aquellos fuegos en metales combustibles como Magnesio, Titanio, Circonio, Sodio, Litio y Potasio.
- **Fuego Clase K.-** Fuegos en aparatos de cocina que involucren un medio combustible para cocina (aceites minerales, animales y grasas).

Para hallar el número de extintores se debe calcular la carga de fuego en el área de trabajo y se halla mediante la siguiente expresión:

$$Q_p = \frac{\sum P_i H_i C_i}{A} * R_a [Mcal/m^2]$$

Dónde:

- P_i = Peso en kg de cada una de las diferentes materias combustibles.
- H_i = Poder calorífico de cada una de las diferentes materias en Mcal/kg.
- C_i = Coeficiente a dimensional que refleja la peligrosidad de los productos.
- A = Superficie construida del local, considerada en m².
- R_a = Coeficiente a dimensional que pondera el riesgo de activación inherente a la actividad industrial.

Luego se considera el nivel de riesgo que indica la carga de fuego en cada local de trabajo.



Cuadro N° G – 4
Proyecto: Niveles de Riesgo Intrínseco

| Carga de fuego ponderada Q_p del local en Mcal/m ² | Niveles de Riesgo Intrínseco | | |
|---|------------------------------|-------------------|-------------------|
| | Bajo | | |
| | 1 | 2 | |
| | $Q_p < 100$ | $100 < Q_p < 200$ | |
| | Medio | | |
| | 3 | 4 | 5 |
| | $200 < Q_p < 300$ | $300 < Q_p < 400$ | $400 < Q_p < 800$ |
| | Alto | | |
| | 6 | 7 | 8 |
| $800 < Q_p < 1600$ | $1600 < Q_p < 3200$ | $Q_p \geq 200$ | |

Fuente: Elaboración con base en datos del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo

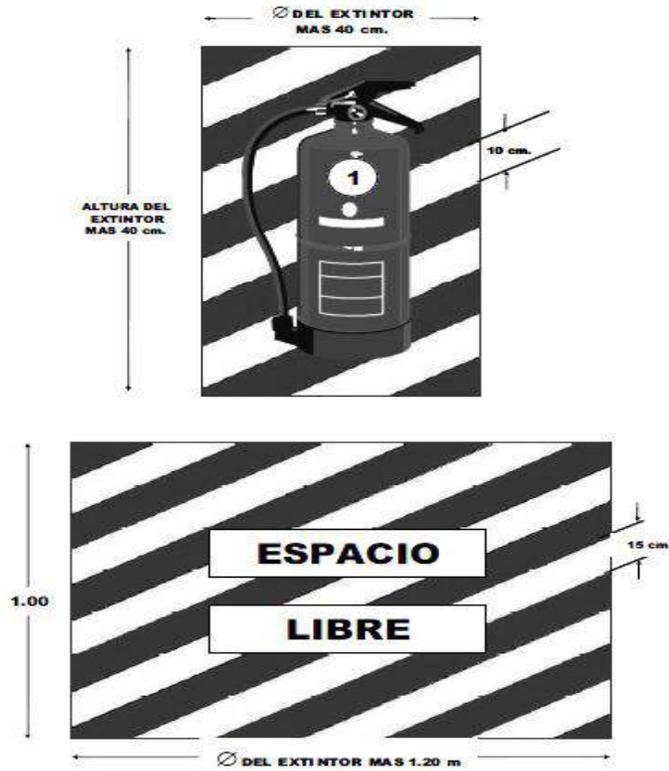
Entonces el número de extintores se calcula con la siguiente expresión:

$$N^{\circ} = \frac{\text{Area del local del trabajo}}{\text{Superficie cubierta por el tipo de extintor según nivel de riesgo}}$$

La colocación de extintores debe tener una altura de 1,5m desde el piso, para extintores de menos de 18Kg y una altura de 1m para extintores de más de 18Kg.

Imagen N° G – 1

Proyecto: Colocación de Extintores



Fuente: Norma Boliviana 55001

Estadísticas de Seguridad Industrial

Las lesiones que los accidentes producen en el hombre pueden tener diferentes consecuencias, también por ello atendiendo al tipo de lesión producidas los accidentes se clasifican en: Sin Incapacidad, con Incapacidad Temporal, con Incapacidad Permanente Parcial o total y accidentes de producen la muerte.

Estos deben ser registrados para establecer medidas específicas que mitiguen los riesgos.

- a) **Índice de Frecuencia**, Se define como el número de lesionados con incapacidad de cualquier tipo, por cada millón de horas – hombre de exposición al riesgo.



Se entiende por accidente con incapacidad, aquel cuya lesión hace perder al trabajador una o más jornadas de trabajo.

$$\text{Índice de Frecuencia} = \frac{N^{\circ} \text{ Accidentes}}{N^{\circ} \text{ de Horas Trabajadas}} * 10^6$$

b) **Índice de Gravedad**, Relaciona la gravedad de las lesiones con el tiempo de trabajo perdido.

$$\text{Índice de Gravedad} = \frac{N^{\circ} \text{ Jornadas Perdidas}}{N^{\circ} \text{ de Horas Trabajadas}} * 10^3$$

Salud Ocupacional

a) **Botiquín de Primeros Auxilios**

Se tendrá de un botiquín de emergencia que estará a disposición de los trabajadores durante la jornada laboral, el que deberá estar provisto de todos los insumos necesarios, que permitan realizar procedimientos sencillos que ayuden a realizar los primeros auxilios en caso de accidentes.

El listado de los elementos componentes del botiquín estará orientado a las necesidades más corrientes del trabajo. Se sugiere como mínimo considerar lo siguiente:

- Gasa para vendaje
- Gasa estéril
- Venda elástica
- Algodón
- Esparadrapo



- Jeringuillas
- Agujas
- Alcohol
- Agua oxigenada
- Jabón quirúrgico
- Antitérmicos y analgésicos (acetaminofén, diclofenaco sódico).

b) Traslado de Accidentados o Enfermos

Prestados los primeros auxilios se procederá, en los casos necesarios, al rápido y correcto traslado del accidentado o enfermo al centro asistencial más cercano, que tenga la capacidad de atender el caso y que pueda proseguirse el tratamiento.

Para ello, la empresa facilitará los recursos necesarios para el traslado del enfermo o accidentado, en forma inmediata, al respectivo centro hospitalario.

Además se colocará en un lugar visible, una lista detallada de las direcciones y teléfonos de la unidades asistenciales, de emergencia, centros de salud, y hospitales más cercanos.

c) Capacitación de Primeros Auxilios

Además, para reforzar tanto el área de salud ocupacional y seguridad industrial, se establecerán medidas complementarias como: Charlas sobre prevención de accidentes y la importancia de la higiene y buenos hábitos de alimentación, las cuales se deberán impartir por lo menos 1 vez al año a todo el personal.

Medidas Preventivas de Seguridad Industrial

- Revisar semestralmente la carga y las fechas de caducidad de los extintores. Mantener registros de estas inspecciones.
- Programar simulacros de incendios al menos 1 vez al año. Esta actividad puede ser coordinada con el Cuerpo de Bomberos o la empresa que realiza la inspección y recarga de extintores.



- Mantener el registro de accidentes/incidentes y establecer medidas correctivas inmediatas en caso de que éstos ocurran.

Medidas Preventivas de Salud Ocupacional

- Mantener el orden y la limpieza general de las instalaciones y manejo adecuado de residuos con el objetivo de minimizarlos.
- Mantener un registro de entrega y recepción de los dispositivos de protección personal que se entregan a los trabajadores. Asegurar que el personal utilice el equipo de seguridad personal necesario durante el desempeño de sus labores.
- El Jefe Administrativo de la empresa tendrá como responsabilidad la difusión de los planes y medidas ambientales de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional y de efectuar el seguimiento del cumplimiento de todos los planes elaborados.

Integración y Funcionamiento Del Comité de Higiene y Seguridad Industrial

El comité mixto tiene como finalidad efectuar un riguroso control respecto al cumplimiento de las medidas correctivas y preventivas adoptadas por la empresa a través del manual de higiene y seguridad

Industrial u otras comunicaciones o disposiciones internas, a efectos de evitar riesgos y enfermedades profesionales, efectuando actividades tendientes a garantizar las condiciones adecuadas de salud, higiene, seguridad y bienestar en el trabajo, logrando un ambiente laboral desprovisto de riesgos para la salud psicofísica de los trabajadores, clientes y público en general, evitando la afectación del medio ambiente.

Creación y Organización del Comité

El número de miembros del comité mixto está en función a los riesgos potenciales existentes y al número de trabajadores que existe en la empresa en general, tanto el empleador como los trabajadores deben estar bien representados, por lo que para constituir el comité en la empresa se podrá considerar el siguiente número de miembros:



- Un Presidente, que podrá ser el Vicepresidente Ejecutivo de la Empresa o su representante por parte del mismo.
- Un Secretario con voz y voto, como representante laboral, designado por los trabajadores.
- Un Vocal Titular designado por la Empresa.
- Un Vocal Titular designado por los Trabajadores.
- Dos Vocales Suplentes, como componentes del COMITÉ MIXTO, los cuales actuarán en suplencia, ausencias, impedimento temporal de uno de los vocales, y que no estuviesen ocupando cargo directivo.

Atribuciones de las Reuniones del Comité Mixto

Son atribuciones de las reuniones ordinarias las siguientes:

- Controlar el cumplimiento de los fines y objetivos del comité mixto al interior de la empresa.
- Asignar funciones a los miembros del comité mixto o a empleados de la empresa en tareas específicas.
- Decidir la adopción de medidas correctivas inmediatas en caso de comprobarse la falencia de las acciones aplicadas en el cumplimiento del objetivo.
- Arribar a acuerdos que contribuyan en la labor de prevención y corrección de factores determinantes en la emergencia de riesgos profesionales.

Atribuciones De Reuniones Trimestrales

Son atribuciones de las reuniones trimestrales las siguientes:

- Efectuar un balance de todo lo acontecido en este periodo.
- Elaborar un informe respecto al cumplimiento o incumplimiento de los acuerdos arribados en las reuniones mensuales o extraordinarias.



- Remitir copia del Informe precedente a la Dirección General de Seguridad Industrial dependiente del Ministerio de Trabajo con carácter obligatorio y en el término de cinco días de efectuada la reunión trimestral.
- Considerar y determinar la adopción de nuevas medidas de seguridad a mediano y largo plazo.
- Conocer el manejo de los recursos aportados.

Atribuciones De Reuniones Extraordinaria

Son atribuciones de las reuniones extraordinarias las siguientes:

- Atender asuntos de emergencia que requieran la adopción de medidas inmediatas.
- Atención a los requerimientos de la Dirección General de Seguridad Industrial a través del Ministerio del Trabajo
- Tratar otros temas que no sean de competencia de las reuniones ordinarias o trimestrales.

Funciones del Comité Mixto

El comité mixto tiene como funciones y fines principales las que en forma enunciativa y no limitativa se indican:

- Cumplir y hacer cumplir dentro de la empresa la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar, recomendaciones técnicas de los organismos competentes, normas vigentes en la materia y disposiciones técnicas emanadas de éste Comité Mixto.
- Informarse permanentemente sobre las condiciones de los ambientes de trabajo, el funcionamiento y conservación de maquinaria, equipo e implementos de protección personal y otros referentes a la Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar en el trabajo.



- Conocer y analizar las causas de los accidentes, controlar, evaluar, registrar y documentar la presentación de denuncias y llevar una relación detallada de sus actividades.
- Proponer soluciones para el mejoramiento de las condiciones, ambientes de trabajo y para la prevención de riesgos profesionales.
- Fomentar y sugerir actividades de difusión y educación para mantener el interés de los trabajadores de la empresa en acciones de Higiene y Seguridad, propiciando a través de la jefatura de Recursos Humanos de la Empresa la ejecución de cursos de capacitación al personal de la empresa en el uso adecuado de instrumentos de protección y manipuleo de maquinarias o insumos potencialmente peligrosos.
- Presentar los informes trimestrales de las reuniones a la Dirección General de Seguridad Industrial con especificación del grado de cumplimiento de las disposiciones legales o acuerdos
- Sancionar con llamadas de atención verbales, escritas, descuentos salariales o rescisión del contrato de trabajo a los empleados que infrinjan las normas de Seguridad de la empresa poniendo en riesgo su integridad, la de sus compañeros de trabajo y/o del público en general.

Atribuciones Generales del Comité Mixto

Son atribuciones del Directorio del Comité Mixto:

- Definir y organizar sus actividades a efectos de cumplir con los fines establecidos en el Art. 6 de la Ley General de Higiene y Seguridad Ocupacional y otros que se definan. Pudiendo conformar, comisiones para el desarrollo de las mismas.
- Convocar a reuniones ordinarias, trimestrales y extraordinarias.
- Cumplir y hacer cumplir las disposiciones del estatuto de Higiene y Seguridad Ocupacional, las Resoluciones de la Dirección General de Seguridad Industrial, Ministerio del Trabajo y otras entidades relacionadas, así como las determinadas en las reuniones del Comité Mixto.



- Conformar y designar comisiones con empleados no miembros del comité mixto para la ejecución de trabajos, Delegando algunas funciones, o tareas específicas de forma permanente o con carácter definido, bajo su dependencia y responsabilidad a objeto de que las mismas coadyuven a los objetivos del comité mixto.
- Llevar al día las actas de las reuniones, ordinarias, trimestrales y extraordinarias del comité mixto.
- Imponer sanciones a los empleados por infracciones al presente estatuto y/o a la Ley de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar.
- Elaborar un acta de cada reunión que se lleve a cabo.
- Elaborar el informe acerca del cumplimiento o incumplimiento de los objetivos del comité mixto.
- Enviar en forma obligatoria, copia a la Dirección General de Seguridad Industrial de los informes trimestrales y el Informe Anual, acompañados de copias de las actas de reuniones ordinarias y extraordinarias, en un plazo de cinco días de haberse efectuado las mismas.
- Hacer cumplir todas las resoluciones adoptadas por el comité o las dispuestas por órganos competentes.
- Elaborar el Manual de Higiene y Seguridad Industrial, velando por su cumplimiento.
- Solicitar a la Dirección general de Seguridad Industrial, dependiente del Ministerio del Trabajo la posesión del comité mixto conformado.
- Solicitar reportes escritos a cualquier empleado respecto a las tareas o funciones que desempeña a objeto de determinar el cumplimiento de las normas de higiene y seguridad.