

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**



**TRABAJO DE GRADUACIÓN DENOMINADO:  
“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICA-ECONÓMICA PARA LA  
AGROINDUSTRIALIZACIÓN DE LA YUCCA ELEPHANTIPES (IZOTE) Y  
SUS PRODUCTOS DERIVADOS, DESTINADO A POTENCIALIZAR EL  
DESARROLLO SOCIO-ECONÓMICO DE LAS COMUNIDADES RURALES  
EN LOS MUNICIPIOS DE CHALCHUAPA Y EL PORVENIR,  
DEPARTAMENTO DE SANTA ANA”**

**PRESENTADO POR:**

ARIAS HERNÁNDEZ, RAFAEL ENRIQUE  
ELÍAS RODRÍGUEZ, EDWIN ERNESTO  
PACHECO LINARES, KARLA XIOMARA

**PARA OPTAR AL GRADO DE:**

INGENIERO INDUSTRIAL

**DOCENTE DIRECTOR:**

ING. JOSÉ FRANCISCO ANDALUZ GUZMÁN, MED.

02 DE SEPTIEMBRE DE 2014

SANTA ANA

EL SALVADOR

CENTROAMERICA

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**RECTOR:**

Ing. Mario Roberto Nieto Lovo

**VICERRECTORA ACADÉMICA:**

Maestra Ana María Glower de Alvarado

**VICERRECTOR ADMINISTRATIVO:**

Maestro Óscar Noé Navarrete

**SECRETARÍA GENERAL:**

Dra. Ana Leticia Zavaleta de Amaya

**DEFENSORA DE LOS DERECHOS UNIVERSITARIOS:**

Licda. Claudia María Melgar de Zambrana

**FISCAL GENERAL:**

Licdo. Francisco Cruz Letona

**AUTORIDADES DE LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE  
OCCIDENTE**

**DECANO:**

Dr. Raúl Ernesto Azcúnaga López

**VICEDECANO:**

Ing. William Virgilio Zamora Girón

**SECRETARIO:**

Licdo. Víctor Hugo Merino Quezada

**JEFA DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

Ing. y Master Soraya Lissette Barrera Rivera

SANTA ANA, SEPTIEMBRE DE 2014

TRIBUNAL CALIFICADOR INTEGRADO POR:

---

Ing. José Francisco Andaluz Guzmán, Med.  
DOCENTE DIRECTOR

---

Ing. Manuel de Jesús Albanés.

---

Ing. Douglas García Rodezno

## **AGRADECIMIENTOS**

*Mis agradecimientos son:*

*Para con Dios por haberme permitido y acompañado en esta meta que inicio y termina con muchos entusiasmos.*

*Para con cada uno de los miembros de mi familia que estuvieron apoyando a todo lo largo del camino.*

*Para con mis compañeros y amigos que a lo largo de los años nos desarrollamos y aprendimos juntos.*

*Para con los docentes que a lo largo de la carrera dedicaron su tiempo y experiencia para para formar los mejores profesionales.*

*Para con la Universidad de El Salvador, mi alma mater que me ha permitido desarrollarme como profesional y que seguramente lo continuará haciendo.*

*Rafael E. Arias*

## **AGRADECIMIENTOS**

*Mis agradecimientos son:*

*Para con Dios por haberme dado todo lo necesario para poder alcanzar esta meta.*

*Para con mi madre quien me ha ayudado incondicionalmente en todos los aspectos de la vida.*

*Para con mi abuela (Q.D.D.G.) quien ayudó a que pudiera venir a este mundo y me educó durante los primeros años de mi vida.*

*Para con mis hermanas quienes siempre me han ayudado cuando lo he necesitado.*

*Para con cada uno de los miembros de mi familia ya que abonaron en pequeña o en gran medida durante mi proceso formativo.*

*Para con mi padrastro quien siempre ha estado con mi familia en los buenos y malos momentos.*

*Para con cada uno de los docentes quienes han facilitado mi educación desde la primaria hasta la formación como profesional.*

*Para con mis compañeros con quienes he elaborado muchas tareas y gracias a quienes los contenidos fueron más fáciles de comprender.*

*Para con la Universidad de El Salvador ya que gracias a la institución pude cursar mis estudios de pregrado.*

*Para con la sociedad en general.*

*Edwin Ernesto Elías Rodríguez*

## **AGRADECIMIENTOS**

*Mis agradecimientos son:*

*Para con Dios y mi Madre María, por su ayuda e intersección en permitirme llegar a alcanzar esta meta.*

*Para con mis padres Francisco y Marta y hermano quienes me han ayudado y apoyado incondicionalmente en todos los aspectos de mi vida, siendo un ejemplo de valentía y perseverancia.´*

*Para mi abuelita Mamalicia, mis tías Noris, Sonia, Yanira y Mabel, mis primos/as, quienes han sido un ejemplo para no darme por vencida y por su apoyo en los momentos más difíciles.*

*Para con mis amigos/as y compañeros/as, aquellos que pasaron y solo dejaron huella y aquellos se quedaron en mi vida, por tener una palabra de aliento, una sonrisa o dejar una enseñanza.*

*Para con mis compañeros de trabajo de grado Rafael y Edwin, que a pesar de todas las dificultades, logramos culminar con éxito esta labor.*

*Para con mis docentes, quienes ayudaron a forjar mi carácter y llenarme de conocimientos desde mis más pequeños años de vida, hasta ahora.*

*Para con la Universidad de El Salvador, quien me acogió en sus aulas y colaboro para formarme en quien hoy en día me he convertido.*

*Karla Xiomara Pacheco Linares*

## ÍNDICE DE CONTENIDO

|  |    |
|--|----|
| INTRODUCCIÓN .....                                 | 20 |
| <br>   |    |
| CAPÍTULO I. MARCO DE DESARROLLO .....              | 21 |
| 1.1 ANTECEDENTES DE LA REGIÓN .....                | 22 |
| 1.1.1 El Salvador .....                            | 22 |
| 1.1.2 Honduras .....                               | 25 |
| 1.1.3 Guatemala .....                              | 27 |
| 1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....                | 30 |
| 1.3 JUSTIFICACIÓN .....                            | 31 |
| 1.4 OBJETIVOS DEL ESTUDIO .....                    | 33 |
| 1.4.1 Objetivo general .....                       | 33 |
| 1.4.2 Objetivos específicos .....                  | 33 |
| 1.5 ALCANCES .....                                 | 35 |
| 1.5.1 Estudio de requerimiento de tierra .....     | 35 |
| 1.5.2 Estudio de mercado .....                     | 35 |
| 1.5.3 Estudio técnico .....                        | 36 |
| 1.5.4 Estudio económico .....                      | 36 |
| 1.5.5 Evaluación económica .....                   | 36 |
| 1.5.6 Otros alcances .....                         | 37 |
| 1.6 LIMITACIONES .....                             | 37 |
| 1.7 LOCALIZACIÓN FÍSICA Y COBERTURA ESPACIAL ..... | 37 |

|                                  |  |    |
|----------------------------------|--|----|
| 1.7.1                            | Municipio De Chalchuapa .....  | 38 |
| 1.7.2                            | Municipio El Porvenir .....  | 39 |
| 1.8                              | CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS MUNICIPIOS DE<br>CHALCHUAPA Y PORVENIR .....          | 40 |
| 1.8.1                            | El Porvenir .....  | 40 |
| 1.8.2                            | Chalchuapa.....  | 42 |
| 1.8.3                            | Tipos de suelo de los municipios .....   | 44 |
| CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO ..... |  | 46 |
| 2.1                              | MARCO TEÓRICO .....  | 47 |
| 2.1.1                            | Definición y tipos de agroindustria .....  | 47 |
| 2.1.2                            | La evolución de la industria alimenticia en El Salvador .....                          | 49 |
| 2.1.3                            | Estado actual de la agroindustria.....   | 50 |
| 2.1.4                            | Importancia de la agricultura en El Salvador.....                                      | 51 |
| 2.1.5                            | La Yucca elephantipes: Izote .....   | 53 |
| 2.1.6                            | Usos de la Yucca elephantipes .....  | 57 |
| 2.1.7                            | Clasificación industrial internacional uniforme (CIU).....                             | 61 |
| 2.2                              | DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO .....   | 63 |
| 2.2.1                            | Naturaleza y usos del producto .....   | 63 |
| 2.2.2                            | Tipos de empaque más utilizados.....   | 64 |
| 2.2.3                            | Dibujos/fotografías o formulas (tabla nutricional) para cada producto<br>derivado..... | 66 |
| 2.2.4                            | Nombres más conocidos (marcas).....  | 69 |
| 2.3                              | PERFIL DEL CONSUMIDOR .....  | 70 |

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 2.3.1  | Flor de Izote en Salmuera .....   | 70 |
| 2.3.2  | Materia prima para productos de bisutería y artesanías (hilo) .....   | 71 |
| 2.3.3  | Uso ornamental.....   | 71 |
| 2.4    | NATURALEZA DE LOS PRODUCTOS.....  | 72 |
| 2.4.1  | Clasificación del tipo de demanda para la Flor de Izote en Salmuera   | 72 |
| 2.4.2  | Clasificación del tipo de demanda de la <i>Yucca elephantipes</i> como materia prima de productos artesanales y bisutería (hilo). ..... | 72 |
| 2.4.3  | Clasificación del tipo de demanda de la <i>Yucca elephantipes</i> con fines ornamentales. ....  | 72 |
| 2.5    | ASPECTOS TÉCNICOS.....  | 73 |
| 2.5.1  | Procesos de manufactura.....  | 73 |
| 2.5.2  | Factores que determinan el tamaño de una planta.....  | 74 |
| 2.5.3  | Localización óptima del proyecto .....  | 76 |
| 2.5.4  | Técnicas de análisis del proceso de producción.....   | 77 |
| 2.5.5  | Distribución de la planta .....   | 78 |
| 2.5.6  | Tipos de proceso y sus características. ....  | 78 |
| 2.5.7  | El método SPL .....   | 79 |
| 2.5.8  | Descripción del proceso productivo de la flor de la <i>Yucca elephantipes</i> .....   | 80 |
| 2.5.9  | Descripción del proceso productivo de la hoja de la <i>Yucca elephantipes</i> , para la producción de hilo. ....                        | 82 |
| 2.5.10 | Proceso productivo para la caña de la <i>Yucca elephantipes</i> .....   | 84 |
| 2.6    | ASPECTOS FINANCIEROS.....   | 88 |
| 2.6.1  | Determinación de los costos.....  | 89 |

|         |   |     |
|---------|---|-----|
| 2.6.2   | Costos de administración .....  | 91  |
| 2.7     | MARCO LEGAL.....  | 106 |
| 2.7.1   | Registros fitosanitarios .....  | 106 |
| 2.7.1.1 | Contenidos sanitarios y fitosanitarios de los Tratados de Libre Comercio (TLC) firmados por el país. .... | 106 |
| 2.7.2   | Sistema HACCP (Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control).....                         | 108 |
| 2.7.3   | Ley de protección al consumidor .....   | 112 |
| 2.7.4   | Ley general de prevención de riesgos en lugares de trabajo .....  | 113 |
| 2.7.5   | Ley de medio ambiente.....  | 113 |
| 2.7.6   | Normas sanitarias que se deben cumplir a nivel nacional .....   | 113 |
| 2.7.7   | Aspectos legales de la empresa .....  | 114 |

|   |   |     |
|---|---|-----|
| CAPÍTULO III. ESTUDIO DE LOS REQUERIMIENTOS PARA EL CULTIVO DE LA <i>YUCCA ELEPHANTIPES</i> ..... |   | 122 |
| 3.1   | OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE TIERRA .....   | 123 |
| 3.1.1   | Objetivo General .....  | 123 |
| 3.1.2   | Objetivos Específicos .....   | 123 |
| 3.2   | SITUACIÓN ACTUAL DEL CULTIVO Y DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL APOYO A LA INDUSTRIALIZACIÓN DE LA <i>YUCCA ELEPHANTIPES</i> ..... | 124 |
| 3.2.1   | Metodología .....   | 124 |
| 3.2.2   | Muestra .....   | 124 |
| 3.2.3   | Formulario para recolección de información .....  | 124 |
| 3.2.4   | Resultados obtenidos .....  | 124 |

|                                       |   |     |
|---------------------------------------|---|-----|
| 3.2.5                                 | Análisis de los resultados.....   | 128 |
| 3.3                                   | ENTREVISTA CON UN EXPERTO.....  | 129 |
| 3.3.1                                 | Metodología .....   | 129 |
| 3.3.2                                 | Formulario de entrevista .....  | 129 |
| 3.3.3                                 | Análisis de resultados utilizando la técnica del semáforo .....                                   | 130 |
| 3.4                                   | CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE TIERRA .....  | 131 |
| CAPÍTULO IV. ESTUDIO DE MERCADO ..... |   | 132 |
| 4.1                                   | OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE MERCADO .....  | 133 |
| 4.1.1                                 | Objetivo general .....  | 133 |
| 4.1.2                                 | Objetivos específicos .....   | 133 |
| 4.2                                   | DEFINICION DEL AREA DE MERCADO .....  | 134 |
| 4.2.1                                 | Flor de Izote en salmuera: .....  | 134 |
| 4.2.2                                 | Como materia prima de productos artesanales y bisutería (hilo): ....                              | 134 |
| 4.2.3                                 | Con fines ornamentales:.....  | 134 |
| 4.3                                   | ANÁLISIS DE FUENTES PRIMARIAS .....   | 135 |
| 4.3.1                                 | Flor de Izote en Salmuera: .....  | 135 |
| 4.3.2                                 | Materia prima de productos artesanales y bisutería (hilo de Izote):.                              | 140 |
| 4.3.3                                 | Con fines ornamentales.....   | 143 |
| 4.4                                   | ANÁLISIS Y PROYECCION DE LA DEMANDA .....   | 145 |
| 4.4.1                                 | Análisis y proyección de la demanda como producto alimenticio ...                                 | 145 |
| 4.4.2                                 | Análisis y proyección de la demanda como materia prima de productos artesanales y bisutería. .... | 147 |
| 4.4.3                                 | Análisis y proyección de la demanda como planta ornamental .....                                  | 148 |

|                                   |  |     |
|-----------------------------------|--|-----|
| 4.5                               | ANÁLISIS DE PRECIOS .....  | 149 |
| 4.6                               | PROYECCIÓN DE PRECIOS .....  | 150 |
| 4.6.1                             | Proyección de precios para la Yucca elephantipes como producto alimenticio.....            | 150 |
| 4.6.2                             | Proyección de precios para el Izote como materia prima de productos textiles.....          | 151 |
| 4.6.3                             | Proyección de precios para la Yucca elephantipes como planta ornamental.....               | 151 |
| 4.7                               | ESTUDIO DE COMERCIALIZACIÓN DEL PRODUCTO .....   | 152 |
| 4.7.1                             | Canales de distribución a implementar en la comercialización de la Yucca elephantipes..... | 152 |
| 4.8                               | CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE MERCADO .....  | 156 |
| 4.9                               | RECOMENDACIONES DEL ESTUDIO DE MERCADO .....   | 158 |
| CAPITULO V. ESTUDIO TÉCNICO ..... |  | 159 |
| 5.1                               | OBJETIVOS DEL ESTUDIO TÉCNICO.....   | 160 |
| 5.1.1                             | Objetivo General .....   | 160 |
| 5.1.2                             | Objetivos específicos .....  | 160 |
| 5.2                               | LOCALIZACIÓN ÓPTIMA DE LA PLANTA .....   | 161 |
| 5.2.1                             | Macro localización .....   | 161 |
| 5.2.2                             | Micro localización .....   | 162 |
| 5.3                               | DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD INSTALADA ÓPTIMA DE LA PLANTA.....                           | 162 |
| 5.3.1                             | El tamaño del proyecto y la demanda.....   | 162 |
| 5.3.2                             | El tamaño del proyecto y los suministros. ....   | 163 |

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| 5.3.3 | El tamaño del proyecto la tecnología y los equipos. ....  | 163 |
| 5.3.4 | El tamaño del proyecto y el financiamiento.....   | 164 |
| 5.4   | DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO PARA LA FLOR DE<br>IZOTE EN SALMUERA .....   | 165 |
| 5.4.1 | Cursograma sinóptico para el procesamiento de la flor la Yucca<br>elephantipes para la creación de la Flor de Izote en Salmuera .....   | 165 |
| 5.4.2 | Cursograma analítico para el procesamiento de flor de la Yucca<br>elephantipes.....   | 169 |
| 5.4.3 | Selección de la maquinaria, equipo, instrumentos y materia prima<br>necesaria para el procesamiento de la flor de la Yucca elephantipes para producir<br>Flor de Izote en Salmuera..... | 170 |
| 5.4.4 | Cálculo de mano de obra necesaria para el procesamiento de la flor de<br>la Yucca elephantipes para producir Flor de Izote en Salmuera.....   | 172 |
| 5.4.5 | Pruebas de control de la calidad necesarias para el procesamiento de la<br>flor de la Yucca elephantipes para la elaboración de la Flor de Izote en<br>Salmuera.....                    | 173 |
| 5.4.6 | Mantenimiento que se aplicará a la maquinaria durante el<br>procesamiento de la flor de la Yucca elephantipes para la elaboración de la Flor de<br>Izote en Salmuera.....               | 174 |
| 5.4.7 | Determinación de las áreas de trabajo necesarias .....  | 175 |
| 5.4.8 | Distribución de áreas/ maquinaria y equipo en la planta .....   | 176 |
| 5.4.9 | Diagrama de flujo en planta procesadora de Flor de Izote en<br>Salmuera.....  | 177 |
| 5.5   | DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO PARA EL HILO<br>PROVENIENTE DE LA <i>YUCCA ELEPHANTIPES</i> PARA USO EN ARTESANÍAS<br>Y BISUTERÍA.....   | 178 |

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| 5.5.1 | Cursograma sinóptico para proceso productivo del hilo proveniente de la <i>Yucca elephantipes</i> para uso en artesanías y bisutería .....              | 178 |
| 5.5.2 | Cursograma analítico para el procesamiento de la <i>Yucca elephantipes</i> .....  | 180 |
| 5.5.3 | Selección de la maquinaria para el procesamiento del hilo de la <i>Yucca elephantipes</i> para uso en artesanías y bisutería.....                       | 181 |
| 5.5.4 | Cálculo de la maquinaria y mano obra necesaria para el procesamiento del hilo de la <i>Yucca elephantipes</i> para uso en artesanías y bisutería .....  | 182 |
| 5.5.5 | Pruebas de control de la calidad necesaria para el procesamiento del hilo de la <i>Yucca elephantipes</i> para uso en artesanías y bisutería.....       | 183 |
| 5.5.6 | Mantenimiento que se aplicará a la maquinaria durante el procesamiento del hilo de la <i>Yucca elephantipes</i> para uso en artesanías y bisutería..... | 183 |
| 5.5.7 | Determinación de las áreas de trabajo necesarias para el procesamiento del hilo de la <i>Yucca elephantipes</i> para uso en artesanías y bisutería..... | 184 |
| 5.5.8 | Distribución de áreas/ maquinaria y equipo en la planta procesadora del hilo de la <i>Yucca elephantipes</i> para uso en artesanías y bisutería .....   | 185 |
| 5.5.9 | Diagrama de flujo en planta procesadora del hilo de la <i>Yucca elephantipes</i> para uso en artesanías y bisutería.....                                | 186 |
| 5.6.  | DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO PARA LA CAÑA DE LA YUCCA ELEPHANTIPES .....  | 187 |
| 5.6.1 | Cursograma sinóptico para el procesamiento de la <i>Yucca elephantipes</i> con fines ornamentales .....   | 187 |
| 5.6.2 | Cursograma analítico para el procesamiento de la <i>Yucca elephantipes</i> .....  | 191 |

|                                     |  |     |
|-------------------------------------|--|-----|
| 5.6.3                               | Selección de la maquinaria, equipo y materia prima para el procesamiento de la <i>Yucca elephantipes</i> con fines ornamentales .....    | 192 |
| 5.6.4                               | Cálculo de mano de obra.....   | 194 |
| 5.6.5                               | Pruebas de control de la calidad .....   | 197 |
| 5.6.6                               | Mantenimiento que se aplicará a la maquinaria .....  | 198 |
| 5.6.7                               | Determinación de las áreas de trabajo necesarias .....   | 198 |
| 5.6.8                               | Distribución de áreas/ maquinaria y equipo en la planta procesadora caña de <i>Yucca elephantipes</i> para uso ornamental.....           | 199 |
| 5.6.9                               | Diagrama de flujo en planta procesadora de caña de <i>Yucca elephantipes</i> para uso ornamental .....                                   | 200 |
| 5.7                                 | DISTRIBUCIÓN EN PLANTA .....   | 201 |
| 5.7.1                               | Determinación de las áreas de trabajo necesarias .....   | 201 |
| 5.7.2                               | Diagrama de relación de actividades .....  | 202 |
| 5.7.3                               | Distribución de la planta .....  | 204 |
| 5.8                                 | ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA .....  | 205 |
| 5.9                                 | CONCLUSIONES DEL ESTUDIO TÉCNICO.....  | 206 |
| CAPÍTULO VI. ESTUDIO ECONÓMICO..... |  | 207 |
| 6.1                                 | OBJETIVOS DEL ESTUDIO ECONÓMICO .....  | 208 |
| 6.2                                 | ESTUDIO ECONÓMICO PARA EL PROCESAMIENTO DE LA FLOR DE LA <i>YUCCA ELEPHANTIPES</i> PARA LA PRODUCCIÓN DE FLOR DE IZOTE EN SALMUERA ..... | 208 |
| 6.2.1                               | Presupuesto de costos de producción .....  | 208 |
| 6.3                                 | ESTUDIO ECONÓMICO PARA EL PROCESAMIENTO DE HILO DE IZOTE.....  | 212 |

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| 6.3.1  | Presupuesto de costos de producción .....   | 212 |
| 6.4    | ESTUDIO ECONÓMICO PARA EL PROCESAMIENTO DE LA<br><i>YUCCA ELEPHANTIPES</i> CON FINES ORNAMENTALES ..... | 215 |
| 6.4.1  | Presupuesto de costos de producción .....   | 215 |
| 6.5    | TABLA RESUMEN DE COSTOS DE PRODUCCIÓN.....  | 219 |
| 6.6    | PRESUPUESTO DE GASTOS DE ADMINISTRACIÓN .....   | 220 |
| 6.7    | PRESUPUESTO DE GASTOS DE VENTA .....  | 221 |
| 6.8    | COSTO TOTAL DE OPERACIÓN DE LA EMPRESA .....  | 222 |
| 6.9    | INVERSIÓN INICIAL EN ACTIVO FIJO .....  | 222 |
| 6.9.1  | Activo fijo y equipo para la producción de Flor de Izote en<br>Salmuera.....                            | 222 |
| 6.9.2  | Activo fijo y equipo para la producción del Hilo de Izote.....  | 224 |
| 6.9.3  | Activo fijo y equipo para la producción de la caña de <i>Yucca<br/>elephantipes</i> .....               | 225 |
| 6.9.4  | Activo fijo de oficinas y ventas.....   | 226 |
| 6.10   | TABLA RESUMEN DE ACTIVO FIJO Y EQUIPO .....   | 226 |
| 6.11   | TERRENO Y OBRA CIVIL .....  | 227 |
| 6.12   | INVERSIÓN EN ACTIVO DIFERIDO .....  | 228 |
| 6.13   | DEPRECIACIÓN .....  | 229 |
| 6.13.1 | Flor de Izote en Salmuera .....   | 229 |
| 6.13.2 | Hilo de Izote.....  | 231 |
| 6.13.3 | Caña de <i>Yucca elephantipes</i> .....   | 233 |
| 6.13.4 | Oficinas administrativas.....   | 234 |

|        |  |     |
|--------|--|-----|
| 6.14   | TABLA RESUMEN DE LA DEPRECIACIÓN DE ACTIVO FIJO Y EQUIPO Y VALOR DE SALVAMENTO.....        | 235 |
| 6.15   | DETERMINACIÓN DE LA TASA MÍNIMA ACEPTABLE DEL RENDIMIENTO (TMAR).....                      | 236 |
| 6.16   | DETERMINACIÓN DEL CAPITAL DE TRABAJO .....   | 238 |
| 6.16.1 | Efectivo y equivalentes.....   | 238 |
| 6.16.2 | Inventarios.....   | 238 |
| 6.16.3 | Cuentas por cobrar.....  | 239 |
| 6.16.4 | Equipo de producción .....   | 239 |
| 6.16.5 | Equipo de oficinas administrativas.....  | 239 |
| 6.17   | FINANCIAMIENTO DE LA INVERSIÓN .....   | 240 |
| 6.18   | DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE EQUILIBRIO .....  | 241 |
| 6.18.1 | Costos variables.....  | 241 |
| 6.18.2 | Costos fijos.....  | 242 |
| 6.19   | BALANCE GENERAL INICIAL .....  | 245 |
| 6.20   | ESTADO DE RESULTADOS CON INFLACIÓN, FINANCIAMIENTO Y PRODUCCIÓN CONSTANTE.....             | 246 |
| 6.21   | ANÁLISIS CON LA INVERSIÓN TOTAL INICIAL OBTENIDA MEDIANTE UNA ORGANIZACIÓN.....            | 247 |
| 6.21.1 | Tasa Mínima Aceptable del Rendimiento (TMAR).....  | 247 |
| 6.21.2 | Estado de resultados con el total de fondos propios, inflación y producción constante..... | 248 |
|        | CAPÍTULO VII. EVALUACIÓN FINANCIERA .....  | 249 |
| 7.1    | OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN FINANCIERA .....  | 250 |

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| 7.2   | DATOS PARA EL CÁLCULO DEL VALOR PRESENTE NETO (VPN) Y LA TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (TIR) CON Y SIN FINANCIAMIENTO..... | 251 |
| 7.3   | CÁLCULO DEL VALOR PRESENTE NETO (VPN) .....  | 253 |
| 7.3.1 | Cálculo del VPN con financiamiento .....   | 253 |
| 7.3.2 | Cálculo del VPN sin financiamiento .....   | 253 |
| 7.3.3 | Análisis de resultados .....   | 254 |
| 7.4   | TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (TIR) .....  | 254 |
| 7.5   | CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN ECONÓMICA.....   | 254 |
| 8.0   | CONCLUSIONES GENERALES.....  | 255 |
| 9.0   | RECOMENDACIONES GENERALES.....   | 256 |
| 10.0  | BIBLIOGRAFÍA .....   | 257 |
| 11.0  | ANEXOS.....  | 265 |

## INTRODUCCIÓN

La agricultura en El Salvador tiene un importante y excepcional papel en relación a los medios de vida de las familias campesinas, por su capacidad para garantizar la Seguridad Alimentaria y Nutricional, la generación de ingresos y la conservación del medio ambiente (Martín, 2012).

Con miras a buscar mejoras en las condiciones de vida de las familias rurales salvadoreñas, específicamente en las regiones de más alta vulnerabilidad y necesidad, se hace necesario fomentar e impulsar actividades agrícolas de mayor valor agregado que contribuyan a la diversificación de la oferta por parte de los pequeños productores al mercado.

Por tanto, la industrialización de las materias primas provenientes del agro, representa una fuente de oportunidad para todos los productores nacionales que generan valor agregado a sus cultivos, a través de su transformación en productos intermedios y/o finales que satisfagan las necesidades del consumidor actual, para generar riqueza a los productores rurales y obteniendo como efecto secundario positivo la mitigación de las carencias medio ambientales del país. La agroindustria se plantea como componente clave en todo proyecto de desarrollo integral al funcionar como agente de transformación productiva del sector agrícola (Vasquez, 2008).

Estas y otras razones son las que respaldan la elaboración de un estudio para determinar la factibilidad técnica económica que permita el desarrollo socio-económico en las comunidades rurales de los municipios de Chalchuapa y El Porvenir en el departamento de Santa Ana mediante la agroindustrialización de la *Yucca elephantipes* (Izote).

**CAPÍTULO I.**  
**MARCO DE**  
**DESARROLLO**

## 1.1 ANTECEDENTES DE LA REGIÓN

### 1.1.1 El Salvador

#### 1.1.1.1 Flor de Izote en Salmuera

Como parte de los antecedentes nacionales se encuentran varias empresas, que elaboran y comercializan Flor de Izote en salmuera, entre estas están:

*TURRIALVA, S.A. DE C.V.* es una empresa competitiva, cien por ciento salvadoreña dedicada a la producción de alimentos procesados de exportación. Su especialidad es el desarrollo, elaboración industrial y exportación de productos étnicos y tradicionales de la cocina salvadoreña y latinoamericana que destacan por su originalidad, auténtico sabor, variedad y excelente calidad.

Como empresa procesadora de alimentos de exportación, Turrialva está debidamente registrada ante la FDA (U.S. Food and Drug Administration), e igualmente completa requerimientos oficiales para el mercado local y regional. La estricta implementación de todas esas normativas y sistemas de prevención de inocuidad como HACCP, garantiza la calidad y con ello la satisfacción y preferencia por sus productos (Turrialva, S.A. de C.V., 2012).

*Ilustración 1. Flor de la Yucca elephantipes procesada y envasada.*



Otras empresas productoras y comercializadoras de flor de izote son:

- EL SALVADOR PRODUCTS con su marca ¡YA ESTA! (El Salvador Products, 2012)
- AMAZONAS REINFORCES PRODUCTO (importadora y distribuidora de productos alimenticios de latinoamericana en los Estados Unidos) (Amazonas imports, 2014).
- LA TOÑA de Foodcate (Foodcate, 2010).
- RIO GRANDE de Guatemala comercializada por BEST OF THE TROPICS (Best of the tropics, 2011)

#### 1.1.1.2 Caña de la *Yucca elephantipes*

La clasificación arancelaria de la *Yuca elephantipes* bajo el Sistema Arancelario Centroamericano (SAC) se encuentra en el código: **06021000 Esquejes sin enraizar e injertos.**

*Tabla 1. Clasificación arancelaria de la Yuca elephantipes como planta ornamental.*

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <b>Inciso arancelario N. 06021000</b> |  |
| <b>Capitulo</b>                       | PLANTAS VIVAS Y PRODUCTOS DE LA FLORICULTURA   |
| <b>Partida</b>                        | LAS DEMAS PLANTAS VIVAS (INCLUIDAS SUS RAICES), ESQUEJES E INJERTOS; MICELIO (BLANCO SE SETAS) |
| <b>Sub Partida</b>                    | - Esquejes sin enraizar e injertos   |
| <b>Inciso arancelario</b>             | - Esquejes sin enraizar e injertos   |
| <b>Vigencia</b>                       | Desde 01/08/2013   |

Fuente: (Dirección General de Aduanas El Salvador, 2014)

Para el año 2011, el país se situaba como número 27 en el ranking de exportadores a la Unión Europea dentro de la categoría de Plantas y Productos de la floricultura.

*Tabla 2. Principales países proveedores de plantas y productos de la floricultura, 2007 – 2011 (miles de USD)*

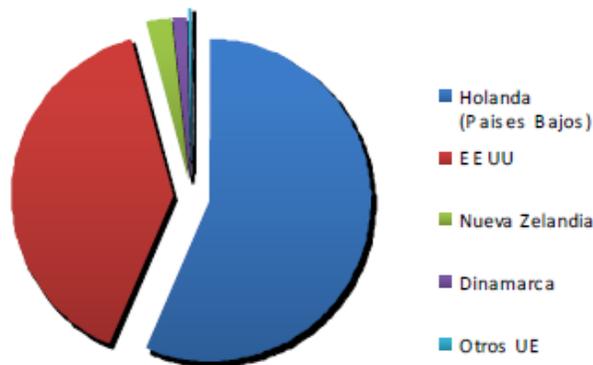
|           | <b>Exportadores</b> | <b>2007</b>        | <b>2008</b>       | <b>2009</b>       | <b>2010</b>       | <b>2011</b>       |
|-----------|---------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|           | <b>Mundo</b>        | <b>11, 411,390</b> | <b>12,403,763</b> | <b>11,976,540</b> | <b>12,157,337</b> | <b>13,371,107</b> |
|           | <b>Intra-UE</b>     | <b>9,387,959</b>   | <b>10,151,910</b> | <b>9,870,572</b>  | <b>10,048,208</b> | <b>11,245,441</b> |
| 1         | Kenya               | 480,635            | 587,789           | 524,018           | 480,677           | 549,142           |
| 2         | Etiopía             | 72,501             | 114,785           | 145,108           | 165,920           | 192,389           |
| 3         | Ecuador             | 137,276            | 166,773           | 145,067           | 142,960           | 190,038           |
| 4         | Israel              | 193,322            | 196,253           | 187,446           | 177,735           | 186,753           |
| 5         | Colombia            | 159,596            | 171,636           | 150,443           | 148,996           | 153,972           |
| 6         | Estados Unidos      | 131,499            | 103,285           | 86,995            | 127,466           | 108,553           |
| <b>7</b>  | <b>Costa Rica</b>   | <b>119,188</b>     | <b>117,199</b>    | <b>94,296</b>     | <b>92,267</b>     | <b>100,771</b>    |
| 8         | China               | 85,849             | 84,574            | 75,784            | 114,538           | 66,870            |
| 9         | Uganda              | 45,069             | 53,780            | 54,143            | 51,033            | 54,077            |
| 10        | Sudáfrica           | 48,685             | 58,516            | 48,935            | 58,741            | 48,334            |
| 11        | Tailandia           | 45,002             | 50,462            | 43,426            | 43,892            | 45,811            |
| <b>12</b> | <b>Guatemala</b>    | <b>53,559</b>      | <b>49,218</b>     | <b>39,767</b>     | <b>35,353</b>     | <b>39,315</b>     |
| 13        | Turquía             | 30,934             | 25,935            | 26,474            | 27,717            | 37,854            |
| 18        | Brasil              | 27,547             | 30,029            | 27,717            | 37,030            | 21,492            |
| 19        | México              | 21,648             | 22,426            | 20,234            | 19,802            | 18,373            |
| 20        | Chile               | 19,152             | 22,243            | 17,321            | 17,268            | 17,215            |
| <b>25</b> | <b>Honduras</b>     | <b>10,269</b>      | <b>12,060</b>     | <b>12,409</b>     | <b>12,179</b>     | <b>9,159</b>      |
| <b>27</b> | <b>El Salvador</b>  | <b>3,639</b>       | <b>2,403</b>      | <b>3,631</b>      | <b>6,885</b>      | <b>7,981</b>      |
| <b>46</b> | <b>Nicaragua</b>    | <b>1,760</b>       | <b>500</b>        | <b>1,135</b>      | <b>532</b>        | <b>1,852</b>      |

Fuente: (Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo, 2012)

Según los registros del Banco Central de reserva de El Salvador, el país exportó en el año 2005, 6,597 kg De Flor de Izote de un total de 1, 251,681 kg exportados en esquejes e injertos, equivalente a US\$35,405.75 y a Septiembre de 2008 exportó

12,391.70 kg de un total de 355,184 kg, equivalentes a US\$28,449.00. La distribución de las exportaciones por lugar de destino se muestra en el gráfico siguiente.

*Grafica 1. Exportación de Yuca elephantipes 2004 - 2007*



Fuente: (Barrera, 2008)

### 1.1.2 Honduras

Honduras, por sus condiciones agroclimáticas, posee un enorme potencial para la diversificación en la agricultura. En este sentido, uno de los rubros de mayor interés es el de plantas ornamentales, el cual incluye una gran diversidad de especies y su cultivo representa un alto retorno económico en la producción.

En la industria de los ornamentales, existen sistemas especializados de producción dentro de los cuales se identifican cuatro grupos: flores, planta en macetero, planta verdes o de follaje y cañas. De estos, el sector de plantas en macetero es el más desarrollado en el país ya que tienen una mayor participación en el mercado internacional aportando un 3% del total de las exportaciones de plantas en macetero a escala mundial.

El desarrollo de los otros grupos no ha sido muy notorio pero ha permitido el abastecimiento local a excepción del sector de flores de corte, ya que anualmente se importan alrededor de un millón de dólares principalmente en rosas para consumo nacional.

A inicios del año 2001 fue creada la Asociación de Plantadores y Floricultores de Honduras (PLANTAFLOH), con la finalidad de apoyar y desarrollar esta insipiente industria en el país. Actualmente la asociación cuenta con 15 socios activos. La producción de plantas ornamentales se ubica principalmente en la costa norte del país (Atlántida, Cortes, Santa Bárbara) pero existen otras zonas productoras y potenciales para producción en los departamentos de Comayagua, Francisco Morazán, Valle y Choluteca. La producción de “cañas” (categoría que incluye la Yucca), se concentra en la zona Nor-Occidental del país.

La producción nacional está más orientada a suplir pequeños nichos de mercado como: mercados locales, floristerías y supermercados basándose en fechas especiales o la demanda estacional, siendo la producción diversa y en pequeña escala. A nivel nacional, son cinco los productores que manejan la producción que se dirige al mercado internacional, con una superficie aproximada de 200 hectáreas. De estos, tres se han especializado en la producción de palmas (especies Areca, Cariota y Chamoedora) y los dos restantes se dedican a la exportación de una mayor variedad de plantas pero en menor volumen.

Durante el 2009, Honduras exportó un total de 107 toneladas de plantas (esquejes sin enraizar e injertos), equivalentes a \$857 mil dólares, experimentando un fuerte crecimiento del 94.5% con respecto al año anterior que se exportó un total de 55 toneladas. El principal destino de las exportaciones hondureñas en el 2009 fue Costa Rica y Guatemala (Oportunidades de Negocio en línea, 2006).

### 1.1.3 Guatemala

El Sistema Arancelario Centroamericano (SAC) para “*Yuca elephantipes*”, está bajo el capítulo 6: Plantas Vivas y productos de la Floricultura. Dentro de este capítulo, la partida 0604.10.00 en “Musgos y Líquenes”. En esta división correspondiente a Musgos y Líquenes, se encuentra la “*Yucca elephantipes*”. Asimismo, si Guatemala desea importar “Yuca”, de terceros países, deberá de pagar un 15%.

La industria de las “Yucca” comienza a desarrollarse desde 1970. De esa fecha, para hoy, Guatemala se ha posicionado como uno de los principales exportadores de esta planta. Actualmente, se encuentran 12 empresas grandes exportadoras, seguido por grupo de medianos y pequeños productores.

#### 1.1.3.1 Dinámica Comercial de *Yucca elephantipes* en el Mercado Europeo

Las exportaciones mundiales de Musgos y líquenes, fueron en el 2006 de US\$37.4 millones. De esto el crecimiento del 2002-2006 fue de un 4%. Asimismo, se conoce que el principal exportador es Dinamarca con el 20% del mercado total. Le sigue Holanda (15%); Polonia, Italia y Chile (9% cada uno); China (5%); Turquía, Finlandia, EE. UU. (4% cada uno). En sí, el bloque europeo representa más del 68% del mercado mundial de “Musgos y Líquenes”. Guatemala, en el ranking mundial ocupa la posición #24 (Oportunidades de Negocio en línea, 2006).

Las importaciones mundiales de Musgos y líquenes, fueron durante el 2006 de US\$30.7 millones de dólares. El crecimiento obtenido del 2002- 2006 fue de un 2% a nivel global. El principal importador fue EE. UU. con el 18% de participación del mercado global, seguido por Reino Unido (13%); Alemania y Polonia (8% cada uno); Holanda (7%); Italia (5%); Francia (4%); Corea, Dinamarca, Austria, México, Bélgica y Canadá (3% cada uno), seguido por otros. En sí, el bloque europeo representa

más del 40% de las importaciones totales del mundo (Oportunidades de Negocio en línea, 2006).

El bloque europeo importó durante el 2002, US\$20.5 millones de Musgos y Líquenes. Para finales del 2006 fue de US\$15.2 millones teniendo una disminución del – 25%. Sin embargo, las importaciones totales de la UE disminuyeron, por el contrario, las que proceden de terceros países, aumentaron relativamente, pues de US\$4.0 millones en el 2002, aumentó a US\$4.42 millones finales del 2006, teniendo un crecimiento del 12.5% en lapso de cinco años.

En el caso específico de “Yucca”, según fuentes de Market News Service (MNS), en su informe de “Plantas y Follajes Ornamentales para el mercado europeo– Sep.2007”, estableció que hubieron dos especies de Yuca que aumentaron su comercialización. Guatemala, durante el 2002, exportó US\$5.74 millones y para el 2005 cerró con US\$2.4 millones. Con una baja del – 57%. Es posible, que la baja mundial de este rubro, también haya afectado a Guatemala en su comercio.

Los principales destinos de Guatemala en el rubro de “Musgos y Líquenes” ha sido Europa. En el lapso del 2002-2006, el 43% se destinó a Alemania, seguido por 41% Holanda, y en tercer lugar con un 15% EE. UU (Oportunidades de Negocio en línea, 2006).

#### **1.1.3.2 Demanda Estimada de Yucca elephantipes en el Mercado Europeo**

En Europa la importancia de los follajes, hojas, ramas y demás partes de plantas es relativamente moderada comparado con las flores y capullos. Se calcula que el total de importación de la UE en relación a plantas ornamentales, solamente un 2.4% se destina a follajes (Oportunidades de Negocio en línea, 2006).

### **1.1.3.3 Usos de la Yuca en el mercado europeo**

Generalmente la “Yuca” es utilizada como planta ornamental ya sea para exteriores o interiores. Sin embargo, también se ha atizado para otros fines:

Entre otros usos se puede mencionar la elaboración de cuerdas y canastas, esto se hace apoyándose de las hojas de las yucas, pues estas son muy ricas en fibras. A partir estas fibras se obtiene material para elaborar cuerdas.

Además, también se puede utilizar para construir empalizadas, se utilizan las hojas de las yucas pues éstas, son muy resistentes y acaban en un pincho muy agudo.

### **1.1.3.4 Tendencias de Consumo del Mercado Europeo en relación a Plantas y Follajes**

Influenciadas por los siguientes aspectos:

1. Disponibilidad de las plantas y follajes para todo un año.
2. Énfasis en plantas decorativas para el hogar y jardín: esto se debe, a que dependiendo de la estación climática del país europeo (invierno por ejemplo) los europeos tienden más a quedarse en sus casas por más tiempo, descansando, y redecorando sus casas; lo cual influye positivamente en la demanda de plantas.
3. Ha incrementado la tendencia por las plantas tropicales y de árboles para jardín.
4. Macetas decorativas para interiores: cada vez más se ha vuelto una moda la adquisición de macetas decorativas o jarros cerámicos que resguardan las plantas. Esto ha propiciado un aumento en el consumo de planta (Oportunidades de Negocio, 2006).

## 1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Desde sus orígenes la economía de El Salvador se ha basado en la agricultura, pasando desde el añil hasta el café, azúcar, maíz y frijol. Sin embargo, con el transcurso de los años el sector agrícola no ha recibido el suficiente apoyo para lograr un crecimiento sostenido. Según el Censo Agropecuario de 2007, en El Salvador hay 350 mil manzanas de tierras ociosas, además, en su mayoría los pequeños productores no son propietarios de los suelos que cultivan, ellos deben rentar parcelas en ocasiones a precios muy altos, lo que genera la subutilización de los recursos disponibles y el encarecimiento de las producciones (El Salvador, 2009).

Un ejemplo de esta situación, de abandono y subutilización de los recursos disponibles, sucede con la *Yucca elephantipes*, comúnmente conocido como Izote. Actualmente, los derivados de esta planta solo se utilizan principalmente con fines alimenticios, ignorando otros beneficios que podrían obtenerse de ella, de entre los cuales se conoce su utilización como planta ornamental y como materia prima para la extracción de productos textiles (Ministerio de Economía de El Salvador, 2011).

**Problema:** la subutilización de la *Yucca elephantipes*, del cual surge la necesidad de explotar tal recurso agrícola para beneficio de las comunidades rurales. Así, a través del desarrollo de diferentes propuestas que puedan ser desarrolladas de manera local buscar la generación de riqueza en beneficio de dichas comunidades. Dentro de tales propuestas se ubica la agroindustrialización de la *Yucca elephantipes*, por lo cual es necesario evaluar ¿cuán factible, desde los aspectos técnicos y económicos, es su desarrollo como proyecto de inversión?

### **1.3 JUSTIFICACIÓN**

El Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local (FISDL) y la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO) en su informe sobre la condición de pobreza de los 262 municipios de El Salvador muestran estadísticas significativas que atañen al desarrollo económico y productivo nacional. El informe evidencia que en los 262 municipios existe pobreza extrema, de los cuales 32 son los municipios de pobreza extrema severa. Un aspecto a tener presente es que la pobreza más profunda se encuentra el área rural, sin embargo, eso no refleja directamente que el mayor número de pobres se encuentra en dicha área, sino más bien es un fenómeno de cobertura nacional.

Sumado a los niveles de pobreza, El Salvador es uno de los países que presenta mayores problemas de deforestación del continente latinoamericano, según estudios oficiales, 90% de la vegetación ha sido eliminada, dos terceras partes del país están fuertemente erosionadas y sometidas a una explotación agrícola inapropiada y apenas 2% del bosque original se encuentra intacto (Dirección General de Protección Civil, 2013).

Estas condiciones contribuyen al éxodo masivo de trabajadores del campo a la ciudad, como única alternativa para lograr subsistir dado el subdesarrollo de la actividad agrícola de manera comercial y como fuente de trabajo. En tal sentido, y con miras a buscar mejoras en las condiciones de vida de las familias rurales salvadoreñas, específicamente en las regiones de más alta vulnerabilidad y necesidad, se hace necesario fomentar e impulsar actividades agrícolas de mayor valor agregado que contribuyan a la diversificación de la oferta por parte de los pequeños productores al mercado.

Por tanto, la industrialización de las materias primas provenientes del agro, representa una fuente de oportunidad para todos los productores nacionales de generar

valor agregado a sus cultivos, a través de su transformación en productos intermedios y/o finales que satisfagan las necesidades del consumidor actual, para generar riqueza a los productores rurales y obteniendo como efecto secundario positivo la mitigación de las carencias medio ambientales del país. La agroindustria se plantea como componente clave en todo proyecto de desarrollo integral al funcionar como agente de transformación productiva del sector agrícola (Vasquez, 2008), posee ciertas características a partir de su condición de demandante de insumos agrícolas, entre estos están:

- La capacidad de reducir las pérdidas post-cosecha y aumentar la conservación de los productos.
- Reducir la estacionalidad de la oferta.
- Elevar el valor agregado a y permitir ampliar la oferta de productos.

Así mismo, la actividad agroindustrial facilita en los pequeños productores el desarrollo de empleo rural no agrícola, es decir, la organización.

## **1.4 OBJETIVOS DEL ESTUDIO**

### **1.4.1 Objetivo general**

Determinar la factibilidad técnica-económica para la agroindustrialización de los productos derivados de la *Yucca elephantipes*, en los municipios de Chalchuapa y El Porvenir.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

#### **1.4.2.1 Estudio de requerimientos de tierra**

- Identificar si la zona en estudio cumple con las características necesarias para el cultivo de la Yucca elephantipes.
- Conocer los beneficios que actualmente los agricultores obtienen de la Yucca elephantipes.
- Conocer las actividades culturales necesarias para el cultivo de la Yucca elephantipes.
- Determinar si la Flor de Izote en Salmuera, el Hilo de Izote y la Caña de la *Yucca elephantipes* que se procesarán en la planta de producción se pueden obtener a partir de una misma planta.
- Identificar si las personas involucradas en el proyecto son propietarias de la tierra donde se pretende establecer el proyecto.
- Conocer si se cuenta con el apoyo de los pobladores para la ejecución del proyecto.

#### **1.4.2.2 Estudio de mercado**

- Determinar la cantidad a producir de Flor de Izote en Salmuera, el Hilo de Izote y la Caña de la *Yucca elephantipes* proveniente de una nueva unidad de producción que la comunidad estaría dispuesta a adquirir a determinados precios.

- Determinar los precios aceptados por el mercado a los cuales serán comercializados los productos derivados de la Yucca elephantipes.
- Definir los canales de comercialización que se empelan para hacer llegar los productos derivados de la Yucca elephantipes a los clientes.
- Estimar el riesgo que tienen los productos derivados de la Yucca elephantipes de ser o no aceptados en el mercado.

#### 1.4.2.3 Estudio técnico

- Determinar la cantidad a producir de Flor de Izote en Salmuera, Hilo de Izote y Caña de la Yucca elephantipes atendiendo a los factores involucrados en el proceso productivo de cada uno.
- Determinar la ubicación geográfica óptima para la ubicación de la planta procesadora.
- Definir los procesos productivos y distribución en planta a ser utilizados para la elaboración de cada uno de los productos de estudio que sean capaces de satisfacer la capacidad productiva requerida.
- Determinar los activos necesarios para la operatividad del proyecto en cada uno de los productos de estudio.
- Definir la estructura organizacional y el recurso humano necesario para el funcionamiento del proyecto

#### 1.4.2.4 Estudio económico

- Determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para el procesamiento la Flor de Izote en Salmuera, el Hilo de Izote y la Caña de la Yucca elephantipes

#### 1.4.2.5 Evaluación económica

- Determinar la rentabilidad económica del proyecto tomando en cuenta el valor real del dinero a través del tiempo.

### 1.5 ALCANCES

#### 1.5.1 Estudio de requerimiento de tierra

- Descripción de las características pedológicas<sup>1</sup> de la zona en estudio.
- Beneficios actuales obtenidos de la Yucca elephantipes.
- Actividades necesarias para el cultivo de la Yucca elephantipes.
- Propietarios de la tierra donde se establecerá el proyecto.
- Apoyo de los pobladores al proyecto.

#### 1.5.2 Estudio de mercado

- Descripción de las características de los productos derivados de la Yucca elephantipes que se pretenden ofrecer; Flor de Izote en salmuera, materia prima para artesanías y bisutería (hilo) y uso ornamental.
- Demanda actual y esperada de los productos derivados de la Yucca elephantipes; Flor de Izote en Salmuera y materia prima para productos artesanales y bisutería (hilo) a nivel nacional; para fines ornamentales a nivel internacional.
- Características de las actuales empresas nacionales y de la región que procesan los productos derivados de la Yucca elephantipes. Para el caso de la Flor de Izote en Salmuera empresas nacionales; materia prima para

---

<sup>1</sup> **Pedología:** es el estudio de los suelos en su ambiente natural, se le considera también como una rama de la geografía que estudia el suelo en lo concerniente a la pedogénesis (el origen del suelo su formación), clasificación, morfología, taxonomía, y también su relación e interacción con el resto de factores geográficos.

artesanías y bisutería (hilo) no existen empresas como tal; para uso ornamental las empresas nacionales que exportan plantas y flores con tal fin.

- Precios a los que se deben comercializar los productos derivados de la Yucca elephantipes y sus respectivas proyecciones.
- Intermediarios que participarán en la comercialización de los productos derivados de la Yucca elephantipes, desde su elaboración hasta su distribución.
- Conclusiones del estudio realizado respecto al éxito o fracaso en la agroindustrialización de la Yucca elephantipes.

### **1.5.3 Estudio técnico**

- Aspectos técnicos para el procesamiento de los productos derivados de la Yucca elephantipes; Flor de Izote en salmuera, uso textil en artesanías y uso ornamental.

### **1.5.4 Estudio económico**

- Monto económico de cada uno de los recursos, humano, técnico y financiero, necesarios para el procesamiento de los productos derivados de la Yucca elephantipes.

### **1.5.5 Evaluación económica**

- Rentabilidad económica del proyecto tomando en cuenta el valor real del dinero a través del tiempo.

### 1.5.6 Otros alcances

- Entregar una copia del estudio de factibilidad técnica económica para la agroindustrialización de la Yucca elephantipes al Sr. Manuel de Jesús Aguilar, líder de la comunidad del Cantón Santa Rosa Senca.

### 1.6 LIMITACIONES

- No existen referentes recientes y bien documentados que sirvan de base como fuente de información secundaria y como modelos para el desarrollo del proyecto.

### 1.7 LOCALIZACIÓN FÍSICA Y COBERTURA ESPACIAL

Cantón Santa Rosa Senca, San Juan Chiquito, Hacienda La Magdalena; municipios de Chalchuapa y El Porvenir, departamento de Santa Ana.

*Ilustración 2. Mapa de la zona de estudio.*



*Fuente: (Google Inc., 2014)*

- **Población de la zona:** Aproximadamente 250 familias de agricultores
- **Extensión territorial:** 31.3 km<sup>2</sup> aproximadamente

### 1.7.1 Municipio De Chalchuapa

Ilustración 3. Mapa del municipio de Chalchuapa, Santa Ana.



Fuente: (Romero, 2014)

### CHALCHUAPA

- Ayutepeque
- Buenos Aires
- Duraznillo
- El Arado
- El Coco
- El Cuje
- El Paste
- El Porvenir Jocotillo
- El Tanque
- Galeano
- Guachipilín
- La Libertad
- La Magdalena
- Las Cruces
- Las Flores
- Ojo de Agua
- Piedra Rajada
- San José
- San Sebastián
- Zacamil



### 1.7.2 Municipio El Porvenir

*Ilustración 4. Mapa del municipio de El Porvenir, Santa Ana.*



EL PORVENIR  
El Rosario  
San Cristóbal  
San Juan Chiquito  
Santa Rosa Senca

Fuente: (Romero, 2014).

## 1.8 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS MUNICIPIOS DE CHALCHUAPA Y PORVENIR

### 1.8.1 El Porvenir

*Ubicación:* El municipio se encuentra ubicado a 76.6 km de la ciudad de San Salvador, El Porvenir está limitado al Norte por Candelaria de la Frontera, al Sur por San Sebastián Salitrillo, al Este por Santa Ana, y al Oeste por Chalchuapa (Guerrero, Mercado, & Sánchez, 2011).

*Clima:* de acuerdo a la elevación del territorio que oscila en el rango de 600 a 800 metros sobre el nivel del mar (msnm), éste se clasifica en sabana tropical caliente o tierra caliente (Guerrero, Mercado, & Sánchez, 2011).

*Orografía*<sup>2</sup>: El Porvenir está rodeado de seis cerros: El Tablón, Singüil, Santa Rosa Senca, La India, Plan de la Zanja, Talchipagua (Guerrero, Mercado, & Sánchez, 2011).

*Hidrografía*<sup>3</sup>: su hidrografía<sup>3</sup> es caudalosa, entre sus ríos están: El Singüil, Las Tres Ceibas, El Brujo, Ayutica, entre otros. Además posee vertientes y lagunas que sirven para el cultivo de tilapias (Guerrero, Mercado, & Sánchez, 2011).

*Flora y fauna:* El Porvenir cuenta con abundante vegetación, entre ellos el árbol de Mango, Marañón, Jocote, Izote, Coco, Capulín, Cerezo, Amate, Ceiba, Maquilishuat, Aguacate y Roble. Con respecto a la fauna El Porvenir cuenta con ganado vacuno, porcino y aves de paso y corral (Guerrero, Mercado, & Sánchez, 2011).

---

<sup>2</sup> Orografía: parte de la geografía física que trata de la descripción de las montañas.

<sup>3</sup> Hidrografía: parte de la geografía física que trata de la descripción de las aguas del globo terrestre.

*Sistema vial y accesibilidad:* el municipio de El Porvenir, está limitado al Norte y al Sur por dos carreteras. En el Sur se encuentra la carretera RN13W, que desde Santa Ana conduce hacia Ahuachapán; al Norte con la carretera Panamericana CA-1, Santa Ana-Candelaria de la Frontera. Los caminos vecinales enlazan los cantones y caseríos a la cabecera municipal, que en su mayoría son de tierra y algunos accesos a los cantones de Santa Rosa Senca y San Juan Chiquito; por otro lado la calle de tierra que conduce hacia los cantones de San Cristóbal, vía Salamar que conecta con la Carretera Panamericana CA-1 (Guerrero, Mercado, & Sánchez, 2011).

*Servicios complementarios, equipamiento urbano e infraestructura:* el municipio dispone de servicios complementarios, entre ellos, salud, seguridad y comunicaciones. Además, posee equipamiento urbano institucional, religioso, áreas verdes y espacios públicos. Cuenta con transporte de moto taxis y microbuses que comunican al pueblo con las comunidades aledañas. Entre los servicios básicos cuenta son agua potable, energía eléctrica, telefonía, fosa séptica (en ausencia del servicio de aguas negras), sin embargo posee el servicio de Internet (Guerrero, Mercado, & Sánchez, 2011).

*Tabla 3. Infraestructura municipal de El Porvenir.*

| <b>INFRAESTRUCTURA</b>   | <b>ESTADO ACTUAL</b>                             |
|--------------------------|--|
| <b>Calle de acceso</b>   | Pavimentada y adoquinada.                        |
| <b>Red vial interna</b>  | Pavimentada (50%), empedrado fraguado y balasto. |
| <b>Señalización vial</b> | No posee.  |
| <b>Agua potable</b>      | 60%  |
| <b>Aguas negras</b>      | No posee.  |
| <b>Energía eléctrica</b> | 85%  |
| <b>Telefonía</b>         | 50% fija, 75% móvil.                             |

Fuente: (Guerrero, Mercado, & Sánchez, 2011).

*Actividad económica:* los productos agrícolas más cultivados son: granos básicos, café, plantas ornamentales, papa, yuca y pastos. Sus industrias están ligadas a los lácteos y al dulce de panela. Hay crianza de ganado, porcinos y aves de corral. Las industrias más importantes son los beneficios de café, la fabricación de productos lácteos y panela. Entre las artesanías sobresale la fábrica de redes para pescar. El comercio local lo ejerce con las poblaciones vecinas de San Sebastián Salitrillo, Candelaria de la Frontera, Santiago de la Frontera y Santa Ana (Guerrero, Mercado, & Sánchez, 2011).

### 1.8.2 Chalchuapa

*Ubicación:* el municipio de Chalchuapa se encuentra a 80.0 km de la ciudad de San Salvador, limita al Norte con la República de Guatemala; al Noreste con el municipio de Candelaria de la Frontera y El Porvenir, al Este con la ciudad de Santa Ana y San Sebastián Salitrillo; al Sur con los municipios de Juayúa y Nahuizalco (Sonsonate); y al Oeste con los municipios de El Refugio y Atiquizaya (Ahuachapán) (Guerrero, Mercado, & Sánchez, 2011).

*División Política-Administrativa:* para su administración el municipio de Chalchuapa se divide en 20 cantones y 77 caseríos (Guerrero, Mercado, & Sánchez, 2011).

*Clima:* el clima del municipio se clasifica en sabana tropical caliente o tierra caliente en el casco urbano y zonas cercanas con elevaciones en el rango de 0-800 metros sobre el nivel del mar (msnm). La elevación promedio es de 700 msnm (Guerrero, Mercado, & Sánchez, 2011).

*Orografía:* la ciudad de Chalchuapa está asentada en el valle central del municipio. Cuenta con una serie de cerros, entre los que destaca el de La Olla, El Chucamitepeque, El Divisadero, El Pital, Mala Cara y el volcán Chingo en la frontera de

Guatemala; la región meridional tiene alturas superiores a los 1,800 msnm en los cerros de Las Ranas, El Águila, Las Cruces y Ayeco (Guerrero, Mercado, & Sánchez, 2011).

*Flora y fauna:* entre la flora que se observa en este municipio está cortés negro, bálsamo, cedro, ceiba, amate, carao, maquilishuat, entre otros. Con respecto a la fauna se encuentran chontes, patos, garzas, torogoz, clarinero, garrobos, peces, entre otros (Guerrero, Mercado, & Sánchez, 2011).

*Sistema vial y accesibilidad:* la ciudad de Chalchuapa se comunica por carreteras pavimentadas, con las poblaciones de Atiquizaya, Turín, Ahuachapán, San Sebastián Salitrillo y Santa Ana; por carretera de tierra con poblaciones como El Porvenir y posee caminos vecinales que comunican la cabecera municipal con los cantones y caseríos (Guerrero, Mercado, & Sánchez, 2011).

*Servicios complementarios, equipamiento urbano e infraestructura:* el municipio dispone de servicios complementarios, entre ellos, financiero, salud, comercial, seguridad, comunicaciones y transporte. Además, posee equipamiento urbano institucional, religioso, deportivo, áreas verdes y espacios públicos. El municipio cuenta con los servicios básicos como agua, energía eléctrica y telefonía (Guerrero, Mercado, & Sánchez, 2011).

*Actividad económica:* la economía de los habitantes de Chalchuapa se basa en actividades agrícolas y del comercio. Los cultivos de mayor predominio son el café, los granos básicos, la caña de azúcar y las frutas cítricas, se practica la crianza de ganado vacuno, porcino y aves de corral. Entre las industrias más importantes se encuentran el procesamiento del café, la producción azucarera y materiales para la construcción. El comercio es muy activo debido a que se encuentra en un punto fronterizo con Guatemala (Guerrero, Mercado, & Sánchez, 2011).

*Tabla 4. Infraestructura municipal de Chalchuapa.*

| <b>INFRAESTRUCTURA</b>   | <b>ESTADO ACTUAL</b>  |
|--------------------------|---|
| <b>Calle de acceso</b>   | Pavimenta en buenas condiciones por carretera RN13W, de Santa Ana hacia Ahuachapán. |
| <b>Red vial interna</b>  | Pavimentada (100% área urbana) y de tierra (área rural).                            |
| <b>Señalización vial</b> | Si posee.   |
| <b>Agua potable</b>      | 70%   |
| <b>Aguas negras</b>      | 100% área urbana, 60% área rural  |
| <b>Energía eléctrica</b> | 90%   |
| <b>Telefonía</b>         | 100% fija, 100% móvil   |

Fuente: (Guerrero, Mercado, & Sánchez, 2011).

### 1.8.3 Tipos de suelo de los municipios

*Tabla 5. Tipos de suelos de La Magdalena, Chalchuapa.*

| <b>Municipio</b> | <b>Cantón</b> | <b>Pedología</b>                       |
|------------------|---------------|--|
| Chalchuapa       | La Magdalena  | Latosoles Arcillo Rojisos, Grumosoles. |

Fuente: (Ministerio de Agricultura y Ganadería de El Salvador, 2012).

*Tabla 6. Tipos de suelos de El Porvenir.*

| <b>Municipio</b> | <b>Cantón</b>     | <b>Pedología</b>                       |
|------------------|-------------------|--|
| El Porvenir      | San Juan Chiquito | Latosoles Arcillo Rojisos, Grumosoles. |
| El Porvenir      | Santa Rosa Senca  | Latosoles Arcillo Rojisos, Grumosoles. |

Fuente: (Ministerio de Agricultura y Ganadería de El Salvador, 2012).

El documento denominado “Clasificación de suelos por división política de El Salvador, C. A.” desarrollado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería de El Salvador (MAG) presenta una compilación de información relacionada a estudios de suelos (Pedología) del país.

*Tabla 7. Características y tipos de siembra que se pueden cultivar en los suelos de El Porvenir.*

| Tipo de suelo                    | Característica  | Se siembra  |
|----------------------------------|---|---|
| <b>Latosoles arcillo-rojizos</b> | Se les conoce como barro y se ubican en lomas y montañas. | Toda clase de cultivos.   |
| <b>Grumosoles</b>                | Son suelos arcillosos de color gris a negro.              | Son difíciles de cultivar porque al estar muy secos y agrietarse, rompen las raíces de las plantas. |

Fuente: (Ministerio de Educación de El Salvador, 2008).

# **CAPÍTULO II.**

## **MARCO**

### **TEÓRICO**

## **2.2 MARCO TEÓRICO**

### **2.2.1 Definición y tipos de agroindustria**

Una definición común y tradicional de la agroindustria se refiere a la subserie de actividades de manufacturación mediante las cuales se elaboran materias primas y productos intermedios derivados del sector agrícola. La agroindustria significa así la transformación de productos procedentes de la agricultura, la actividad forestal y la pesca.

Es evidente que una parte muy considerable de la producción agrícola se somete a un cierto grado de transformación entre la cosecha y la utilización final. Por ello, las industrias que emplean como materias primas productos agrícolas, pesqueros y forestales forman un grupo muy variado: desde la mera conservación (como el secado al sol) y operaciones estrechamente relacionadas con la cosecha, hasta la producción, mediante métodos modernos y de gran inversión de capital, de artículos como productos textiles, pasta y papel (Organización Mundial de la Agricultura y la Alimentación, 1997).

Las industrias alimentarias son mucho más homogéneas y más fáciles de clasificar que las industrias no alimentarias, ya que todos sus productos tienen el mismo uso final. Por ejemplo, la mayor parte de las técnicas de conservación son básicamente análogas con respecto a toda la gama de productos alimenticios perecederos, como frutas, hortalizas, leche, carne o pescado. De hecho, la elaboración de los productos alimenticios más perecederos tiene por objeto en gran medida su conservación.

En contraposición a las industrias alimentarias, las no alimentarias tienen una amplia variedad de usos finales. Casi todos los productos agrícolas no alimentarios requieren un alto grado de elaboración. Pueden incluir, de forma mucho más característica que las industrias alimentarias, una serie definida de operaciones que, a través de los distintos productos intermedios, llevan al producto final. Debido al valor añadido de cada una de estas etapas sucesivas de elaboración, la proporción del costo de

la materia prima original en el costo total disminuye progresivamente. Otra característica de las industrias no alimentarias es que muchas de ellas utilizan cada vez más productos sintéticos u otros sucedáneos artificiales (especialmente fibras) juntamente con las materias primas naturales.

La agroindustria también puede clasificarse entre industrias proveedoras de materias primas e industrias consumidoras de materias primas. Las primeras intervienen en la elaboración inicial de los productos agrícolas, como la molienda del trigo y el arroz, el curtido del cuero, el desmotado del algodón, el prensado del aceite, el aserrado de la madera y el enlatado de pescado. Las segundas se encargan de la fabricación de artículos a base de productos intermedios derivados de las materias agrícolas, como la fabricación de pan y galletas, de tejidos, de papel, de ropa y calzado o de manufacturas de caucho.

Otra distinción se basa también en la naturaleza del proceso de producción que, en muchos casos, puede variar desde la artesanía hasta la organización industrial. Por ejemplo, en algunos países en desarrollo, el mismo artículo puede estar producido por un tejedor artesanal que trabaja en su casa con un telar manual o por una gran fábrica de tejidos que dispone de maquinaria especializada y sistemas complejos de organización y que produce una amplia gama de artículos industriales para los mercados interno y externo. En tales casos, puede desorientar una definición de agroindustria basada únicamente en los artículos que se producen, debido a que sólo el segundo de los dos métodos de producción mencionados tiene características industriales.

Sin embargo, hoy en día, resulta cada vez más difícil establecer una demarcación precisa de lo que debe considerarse actividad agroindustrial: los efectos de los procesos de innovación y las nuevas tecnologías obligan a ampliar la gama de los insumos agroindustriales que pueden tenerse en cuenta, incluyendo, por ejemplo, productos biotecnológicos y sintéticos. Esto significa que actualmente la agroindustria sigue elaborando artículos agrícolas sencillos, a la vez que transforma también insumos industriales muy especializados que frecuentemente son el resultado de notables inversiones en investigación, tecnología e inducciones. A esta complejidad creciente de

los insumos corresponde una gama cada vez mayor de procesos de transformación, que se caracterizan por la alteración física y química y tienen por objeto mejorar la comerciabilidad de las materias primas según su uso final.

Todos estos factores, es decir, la complejidad creciente de los insumos, los efectos de los procesos de innovación y nuevas tecnologías, la especialización y la gama cada vez mayor de procesos de transformación, hacen que sea más difícil establecer una distinción clara entre lo que debe considerarse estrictamente industria y lo que puede clasificarse como agroindustria.

Acorde a la clasificación tradicional de las Naciones Unidas, Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las Actividades Económicas (CIIU), que es bastante rígida, pero útil a efectos estadísticos, la producción agroindustrial se presenta en muchos sectores de manufacturación: (Organización Mundial de la Agricultura y la Alimentación, 1997)

3.1 Elaboración de productos alimenticios, bebidas y productos de tabaco

3.2 Fabricación de productos textiles, prendas de vestir y cueros

3.3 Producción de madera y productos de madera, incluidos muebles

3.4 Fabricación de papel y de productos de papel, y actividades de edición e impresión

3.5 Fabricación de productos de caucho (Organización Mundial de la Agricultura y la Alimentación, 1997).

### **2.2.2 La evolución de la industria alimenticia en El Salvador**

La industria alimenticia salvadoreña se considera una de las más pujantes dentro de los diferentes sectores productivos, por lo que es una actividad económica que necesita de constante apoyo para diversificarse, generar ventajas competitivas y superar las barreras al comercio existentes en los mercados externos e interno.

La industria de alimentos y bebidas, es una de las más dinámicas y cambiantes en el mercado salvadoreño e internacional, prueba de ello, es el surgimiento de nuevas tendencias en la demanda internacional de alimentos, las cuales influyen en temas como

el empaque, los requisitos de etiquetado y detalle de contenido del producto, presentaciones, tamaños, formas, usos, entre otras características que les permita mayor durabilidad, calidad de presentación y ganar espacio en un mercado cada vez más exigente.

Asimismo, El Salvador posee amplias posibilidades de incrementar las exportaciones de productos de la industria agroalimentaria y fortalecer las diversas cadenas productivas de la misma, generando en sí, mayor y mejores empleos.

El sector de alimentos y bebidas es uno de los sectores que se ve mayormente influido por la importación de materia prima, ya que nuestro país posee una agroindustria no desarrollada, en tal medida que esta pueda suplir las necesidades de producción del sector.

Durante los últimos años hemos tenido una tendencia al aumento en el precio de las materias primas agrícolas porque han cambiado algunos de los determinantes de la demanda de alimentos.

### **2.2.3 Estado actual de la agroindustria**

La agroindustria ha sido una de las mayores fuentes de desarrollo y generación de ingresos en los países de la región; para realizar el estudio se necesita situarse en el escenario actual respecto a este rubro económico.

#### **2.2.3.1 Evolución de la agroindustria en los países en desarrollo**

La evolución de la agroindustria tiene consecuencias para los países en desarrollo y les ofrece la posibilidad de desarrollar sus sectores agroindustriales, la necesidad de adaptar la producción a unas necesidades cada vez más específicas y exigentes de los mercados internacionales constituye un desafío para la agricultura y la agroindustria de los países que desean abastecerlos. En efecto, el éxito de varios países en desarrollo en la expansión de su producción y exportaciones agroindustriales ha dependido en gran

medida de su capacidad de satisfacer las exigencias de los mercados de países desarrollados.

Como en los países desarrollados se consumen prácticamente sólo alimentos elaborados, ya que incluso las hortalizas frescas se someten a distintos tipos de lavado, preparación y envasado cuando llegan a los canales de distribución, el desarrollo de las agroindustrias se identifica cada vez más con el desarrollo de la agricultura industrial. Es más, aunque la mayoría de los llamados nuevos exportadores agrícolas, como Chile y Tailandia, han incrementado su capacidad de abastecer los mercados con productos tanto frescos como elaborados, incluso las frutas y hortalizas «frescas» son artículos elaborados que han sido sometidos a operaciones sofisticadas de recogida, control de calidad, envasado, almacenamiento, refrigeración y transporte (Organización Mundial de la Agricultura y la Alimentación, 1997).

#### **2.2.4 Importancia de la agricultura en El Salvador**

El Salvador es un país predominantemente agrícola, el 57 por ciento aproximadamente de la población del país vive en zonas rurales y el 75 por ciento de la producción de cereales básicos se obtiene en explotaciones agrícolas familiares. Los principales cultivos alimentarios son el maíz, el arroz y los frijoles. Los principales cultivos comerciales son el café, la caña de azúcar y el algodón. El sector de la Reforma Agraria comprende el 21 por ciento de las tierras agrícolas. La finalidad de la estrategia agrícola nacional es aumentar el ingreso rural mediante la mejora de la productividad y el aumento de las exportaciones y los ingresos en divisas procedentes de la agricultura (FAO, 1994).

El producto interno bruto sumó 18,654 millones de dólares en 2,006. El país tiene una renta per cápita de 2,758.50 dólares (según cálculos del Banco Mundial). La economía del país está basada en la agricultura, fundamentalmente en la producción de café, algodón y caña de azúcar, aunque cada vez son más importantes los servicios y manufacturas (maquilas). El sector textil también es de gran importancia: agrupaba al 49% de la población ocupada en 2002. La fabricación de sustancias y productos

químicos derivados del petróleo, carbón, caucho y plástico supone el 28% de la producción de la industria manufacturera.

La infraestructura económica (los caminos, la energía eléctrica y la banca comercial) está en vías de desarrollo. Desde mediados de la década de 1960, el país ha experimentado un desarrollo relativamente rápido en la industria.

#### **2.2.4.1 Agricultura en El Salvador**

Cerca de una tercera parte del territorio es cultivable, lo que suponía, en 2005, 910,000 hectáreas. El café, el algodón y la caña de azúcar son sus principales productos agrícolas. El café, que se exporta a Estados Unidos y a Europa occidental, es de excelente calidad y se cultiva en las laderas volcánicas. Su producción fue de 85,350 t en 2006. Los cultivos de caña de azúcar (5.28 millones de toneladas) y algodón se localizan en las tierras bajas. Maíz (741,710 t), arroz (30,466 t), frijoles y frutas tropicales son los principales cultivos para el consumo interno. Entre los cultivos de frutales destacan el plátano (banano), mango, piña, manzana, aguacate, coco y papaya. La producción se localiza en la meseta central.

Debido a la elevada densidad de población, los recursos forestales de El Salvador se han reducido a un pequeño porcentaje de la superficie del país y ofrecen poca producción; la mayor parte de la madera para la construcción tiene que ser importada. No obstante, los árboles de bálsamo son abundantes y El Salvador es uno de los principales proveedores de la medicinal goma de bálsamo, que se recoge en la franja costera. El camarón es la base de la pesca comercial. También se capturan pequeñas cantidades de atún, caballa y pez espada. El volumen total de capturas fue de 43,317 toneladas en 2005 (BUCHOT, 2013).

## 2.2.5 La *Yucca elephantipes*: Izote

### 2.2.5.1 Clasificación botánica

**Nombre científico:** *Yucca elephantipes*

**Nombres comunes:** Izote, palmito, espadilla o itabo

**Sinónimos:** *Yucca guatemalensis*, *Yucca gigantea*

**Familia:** Agaváceas.



*Ilustración 5. Yucca elephantipes (Izote)*

### 2.2.5.2 Morfología de la *Yucca Elephantipes*

Es en forma de arbusto perenne, puede alcanzar alturas de 8 m, no obstante no es lo ideal para la comercialización, ya que para ello se utilizan plantas de aproximadamente 3 años con una altura de 3 m a 4 m. Esta planta se le considera gregaria debido a que puede sobrevivir con otras especies vegetales. Es frecuente observarla de esa manera en cafetales, potreros y en los jardines (Carrillo, 2007).

**Tallo:** es cilíndrico de un color café claro, erecto, rara vez presenta ramificaciones, su epidermis es delgada alcanzando un grosor máximo de 3 milímetros. Puede alcanzar alturas aproximadamente de 8 m sin embargo comercialmente se aprovechan hasta 60 pulgadas (1.52 m) de largo (Carrillo, 2007).

**Hoja:** es de forma lanceolada de un color verde oscuro, de constitución dura, su borde es semi-aserrado y posee nervaduras paralelas. Las hojas superiores se mantienen en forma vertical y las inferiores forman un ángulo de 90 grados, las hojas se ubican en la parte superior del tallo quedando descubierta así la parte baja. Llega a medir de 0.75m a 1.25 m por 5 cm a 10 cm de ancho (Carrillo, 2007).

**Puntas:** son la parte terminal de la planta, están compuestas por hojas y tallo, esta parte es la que se somete al proceso de enraizamiento, es por ello que debe tenerse

mucho cuidado al momento de la cosecha para no causar algún daño, debe seleccionarse solo aquella punta que no sufra enfermedades y/o deshidratación (Carrillo, 2007).

**Flor:** según Standley y Steyeramak las flores de Izote son de color blanco cremoso en grandes racimos, ceduladas y colgantes, con cáliz largo y resistente; los sépalos separados, o casi así, ovalados y más bien carnosos, más o menos tendientes a formar casi una flor redondeada (Carrillo, 2007).

#### 2.2.5.3 Ecología

Si bien se desarrolla mejor entre 1,000-5,000 pies (300-1,500 metros sobre el nivel del mar) el Izote es una planta que se encuentra en la zona fría, zona templada y en zona caliente. La planta requiere temperaturas de 16 a 30 grados centígrados con mucha humedad o bien disponibilidad de agua de riego, los suelos deben ser suelos y demandan fertilización para acelerar su crecimiento y desarrollo. El inconveniente de producir en terrenos ubicadas en la parte baja, es que la incidencia de plagas y algunas enfermedades es mayor (Carrillo, 2007).

#### 2.2.5.4 Requerimientos edáficos y climáticos

**Suelo:** Escobar reporta que el Izote es una planta que prefiere los suelos ligeros y bien drenados. Fernández menciona que esta especie se da en tierra de mala calidad, pues únicamente con recibir luz solar por todas partes le es bastante favorable para su desarrollo. En cambio el Izote difícilmente prospera en terrenos pantanosos o cenagosos. Claraso indica que el Izote le agrada terrenos arenosos, sanos, con mucho aire y mucho sol (Carrillo, 2007).

**Topografía:** Fernández indica que esta planta es poco exigente en cuanto a la topografía del terreno, pues prospera muy bien en terrenos planos, ondulados y

quebrados. Sirviendo especialmente como protector de suelos. *Escobar* menciona que esta especie puede ocupar de preferencia los terrenos abruptos o malos obteniéndose la mejor fibra y la más resistente en el peor terreno (Carrillo, 2007).

**Factores climáticos:** *Guzmán* indica que el Izote es una planta bastante resistente, debido a que se adapta a la mayor variabilidad de condiciones climáticas. *Claraso* menciona que todas las yucas son rústicas en los climas templados y crecen salvajes en zonas desérticas, donde son tan fuertes como el Agave, también resisten la proximidad del mar. *Poll* indica que el Izote se adapta tanto a climas cálidos, templados y fríos, llegando a desarrollarse en climas de regiones bajas (Carrillo, 2007).

#### 2.2.5.5 Manejo del cultivo

**Distanciamiento de siembra:** En las pequeñas plantaciones se utilizan varios distanciamientos, el más adecuado es el de 1 m x 1.5 m ya que con este se obtienen plantas con diámetros de caña más uniformes y al momento de cosechar la planta produce entre 4 y 5 brotes, de los cuales se deben eliminar 1 ó 2 para mantener la calidad adecuada, lo cual garantiza que el diámetro del tallo sea el adecuado y se puedan realizar las labores culturales (Carrillo, 2007).

**Cuidados culturales:** Al cultivo de Izote no se le realizan muchas actividades culturales, solamente se aplica una fertilización al inicio del invierno con un fertilizante completo. El control de maleza es la actividad que más se realiza, esta actividad se realiza por medio del uso de azadón o con algún herbicida (Carrillo, 2007).

**Cosecha:** La cosecha se realiza aproximadamente 2 ó 3 años después de la siembra. Para cosechar la planta es necesario que se tenga un diámetro mínimo de 1 ¾ de pulgada y una longitud de 20 pulgadas. Es importante que a mayor diámetro del tallo se necesite que sea más largo (Carrillo, 2007).

### 2.2.5.6 Valor nutritivo del Izote

La flor y el cogollo, de la *Yucca elephantipes*, se preparan como alimentos en diversas regiones centroamericanas, se consume preferiblemente cocidas con huevo, en ensaladas o con limón.

El valor nutricional de la *Yucca elephantipes* se encuentra detallado en la tabla de composición de alimentos de Centroamérica, elaborada por el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS); las tablas de composición de alimentos constituyen un instrumento fundamental e imprescindible para profesionales en campos afines a la nutrición clínica o de tipo epidemiológico, como también para profesionales involucrados en nutrición aplicada.

Tabla 8. Contenido nutricional de la flor de la *Yucca elephantipes*.

| <b>IZOTE/ITABAO<br/>FLORES</b> |       |
|--------------------------------|-------|
| <b>Agua %</b>                  | 83.20 |
| <b>Energía Kcal</b>            | 61    |
| <b>Proteína g</b>              | 2.00  |
| <b>Grasa total g</b>           | 0.30  |
| <b>Carbohidratos g</b>         | 13.70 |
| <b>Ceniza %</b>                | 0.80  |
| <b>Calcio mg</b>               | 34    |
| <b>Fosforo mg</b>              | 69    |
| <b>Hierro mg</b>               | 1.40  |
| <b>Tiamina mg</b>              | 0.16  |
| <b>Riboflavina mg</b>          | 0.15  |
| <b>Niacina mg</b>              | 1.50  |
| <b>Vitamina C mg</b>           | 393   |
| <b>Fracción Comestible %</b>   | 0.97  |

Fuente: (INCAP, 2012)

## 2.2.6 Usos de la *Yucca elephantipes*

Entre los principales productos y/o usos del izote esta el consumo alimenticio de la flor/cogollo, el uso ornamental del árbol, el uso de sus fibras para fines textiles, el uso del árbol como barrera viva en cultivos.

### 2.2.6.1 Alimento

En El Salvador se cocinan los pétalos y el ovario de las flores (sin los estambres) siendo cocidas o preparadas como ensaladas y fritas con tomate, cebolla y huevo o simplemente con sal y limón; también se pueden cocinar con huevo batido. Tanto las flores como los tallos jóvenes se pueden consumir curtidos con vinagre o limón y en sopas. En el norte de Nicaragua, las flores cocidas se utilizan para ensaladas o fritas con huevos. En Costa Rica, las flores se emplean también en ensaladas y guisos. Además en almíbar; los cogollos (cuyuyas, mutas), la parte inferior de la candela pueden comerse fritos con huevo, o en curtidos ese sabor amargo que da la flor se acentúa después de recibir los primeros aguaceros y son alimenticias ya que contienen ricos elementos vitamínicos y sales (Fernandez, 2009).

*Ilustración 6. Yucca elephantipes como alimento.*



### 2.2.6.2 Ornamental

Se utiliza con fines ornamentales en muchos países de Europa y América, como anteriormente se mencionaba su crecimiento en macetas es muy escaso. El proceso para su producción y exportación se puede observar en la tesis “Experiencias para la producción y exportación de la punta de Izote” (Carranza, 2007)

*Ilustración 7. Yucca elephantipes como planta ornamental.*



### 2.2.6.3 Uso textil

Entre los usos de la Yucca elephantipes, tenemos también el uso textil, que se obtiene de sus hojas fibrosas. Las hojas sazonas deben desfibrarse con maquinas, semejantes a las usadas para obtener el henequén; en países como México son cocidas sobre fuego manso, lavadas varias veces hasta obtener una fibra limpia, todo a mano. La fibra fina, suave, resistente, blanca, aunque algo corta (según estudios realizados por el

Dr. David J. Guzmán) resiste un peso de una libra sin romperse; sus precios de compra varían según la cantidad del pedido y la economía del país. El tronco del Izote puede ser utilizado para este fin. (Fernandez, 2009).

Morrales, costales de malva, hondas y piezas de textil contemporáneo, hechas con fibra del izote; los tejidos hechos con esta fibra se caracterizan por ofrecer resistencia (Fernandez, 2009).

*Ilustración 8. Yucca elephantipes como materia prima textil.*



#### 2.2.6.4 **Barrera viva**

Se utiliza en las laderas, con el fin de evitar la erosión, así mismo como sombra para otros cultivos.

*Ilustración 9. Yucca elephantipes como barrera viva.*



### 2.2.7 Clasificación industrial internacional uniforme (CIU)

De acuerdo a la Clasificación de Actividades Económicas en el Salvador proporcionado por la DIGESTYC; la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIU) del producto son A0129, C1079 y C1629 para el producto como planta con fin ornamental, alimenticio y materia prima para productos artesanales y bisutería (hilo), respectivamente.

*Tabla 9. Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIU)*

| SECCIÓN | DIVISIÓN | GRUPO | CLASE | DESCRIPCIÓN DE LA CLASE   |
|---------|----------|-------|-------|---|
| A       | 01       | 012   | 0129  | Cultivo de otras plantas perennes   |
| C       | 10       | 107   | 1079  | Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.  |
|         | 16       | 162   | 1629  | Fabricación de otros productos de madera; fabricación de artículos de corcho, paja y materiales trenzables. |

#### 1. SECCIÓN:

*Tabla 10. Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIU); Sección*

|                  |   |           |
|------------------|---|-----------|
| <b>Sección A</b> | <b>Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca</b> | <b>01</b> |
| <b>Sección C</b> | Industrias manufactureras                           | 10-16     |

2. DIVISIÓN:

*Tabla 11. Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU); División*

|                    |   |            |
|--------------------|---|------------|
| <b>División 01</b> | <b>Agricultura, ganadería, caza y actividades de servicios conexas</b>  | <b>012</b> |
| <b>División 10</b> | Elaboración de productos alimenticios   | 107        |
| <b>División 16</b> | Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables. | 162        |

3. GRUPOS:

*Tabla 12. Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU); Grupos*

|                  |   |             |
|------------------|---|-------------|
| <b>Grupo 012</b> | <b>Cultivo de plantas perennes</b>  | <b>0129</b> |
| <b>Grupo 107</b> | Elaboración de productos alimenticios                                     | 1079        |
| <b>Grupo 162</b> | Fabricación de productos de madera, corcho, paja y materiales trenzables. | 1629        |

4. CLASE:

*Tabla 13. Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU); Clase*

|                   |   |
|-------------------|---|
| <b>Clase 0129</b> | <b>Cultivo de otras plantas perennes</b>  |
| <b>Clase 1079</b> | Elaboración de otros productos alimenticios n.cp.   |
| <b>Clase 1629</b> | Fabricación de otros productos de madera; fabricación de artículos de corcho, paja y materiales trenzables. |

Fuente: (NACIONES UNIDAS, 2009)

## **2.3 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO**

### **2.3.1 Naturaleza y usos del producto**

Los productos derivados de la *Yucca elephantipes* que se procesarán se clasifican de la siguiente manera:

#### **2.3.1.1 Clasificación de la Flor de Izote en Salmuera**

Por su clasificación general pertenece a los bienes de consumo intermedio. La vida de almacén es no duradera (perecedera), por su conveniencia es adquirido por impulso, a través de una comparación homogénea. Los productos que se pueden utilizar como sustitutos son todos aquellos aptos para el consumo humano que sirven de acompañamiento para algunas comidas, como huevo, ensaladas, entre otros (Baca Urbina, 2001).

#### **2.3.1.2 Clasificación de la Yucca elephantipes como materia prima de productos artesanales y bisutería (hilo).**

Es un bien de consumo intermedio. Su vida en almacén es duradera (no perece). Se adquiere por impulso y su comparación se da con productos heterogéneos. Los productos considerados sustitutos para éste son todos los hilos procedentes de las de fibras vegetales y sintéticas (Baca Urbina, 2001).

### 2.3.1.3 Clasificación de la *Yucca elephantipes* como planta ornamental.

Se considera un bien de consumo intermedio, con una vida en almacén NO duradera. Es un producto de conveniencia por impulso; se adquiere por comparación con productos heterogéneos y los productos sustitutos son todas aquellas plantas ornamentales exportadas hacia Europa y Estados Unidos (Baca Urbina, 2001).

### 2.3.2 Tipos de empaque más utilizados

#### 2.3.2.1 Flor de izote en salmuera

El empaque recomendado para este producto es en frascos de vidrio, con sello al vacío.

*Ilustración 10. Frascos de vidrio*



#### 2.3.2.2 Materia prima para productos artesanales y bisutería (hilo):

Se comercializara, en bollos de ¼ libras, por unidad o en cajas de 6 unidades.

*Ilustración 11. Bollo de hilo proveniente de izote, caja para empacarlo*



### **2.3.2.3 Uso ornamental:**

**EMBOLSADO:** Esto consiste en colocarle a cada punta de izote un lienzo de plástico con aserrín en la base para cubrir el área de enraizamiento. El aserrín debe de estar desinfectado y el plástico con agujeros para regular la humedad del área de enraizamiento. El plástico y el aserrín son sujetas por medio de hules (Carranza, Experiencias en las Tecnicas de prouddcion y Exportacion de la Punta de Izote, 2007).

*Ilustración 12. Embolsado del esqueje*



2.3.3 **Dibujos/fotografías o formulas (tabla nutricional) para cada producto derivado**

2.3.3.1 **Flor de Izote en Salmuera**

*Tabla 14. Formula de la Flor de Izote en Salmuera*

| <b>Formula para la Flor de Izote en Salmuera</b> |                   |
|--|-------------------|
| <b>Ingrediente</b>                               | <b>Cantidad</b>   |
| <b>Flor de Izote</b>                             | <b>120 gr</b>     |
| <b>Sal</b>                                       | <b>2.4 gr</b>     |
| <b>Vinagre</b>                                   | <b>1.41 onzas</b> |
| <b>Agua</b>                                      | <b>1.33 onzas</b> |

*Tabla 15. Datos nutricionales de la Flor de Izote en Salmuera*

| <b>DATOS NUTRICIONALES</b>     |          |
|--------------------------------|----------|
| <b>Tamaño de porción 28 gr</b> |          |
|                                | Valor    |
| Calorías                       | 18 Kcal  |
| <b>Calorías en grasa</b>       | 1 Kcal   |
| Total de grasas                | 0 gr.    |
| <b>Grasas saturadas</b>        | 0 gr.    |
| Colesterol                     | 0 mg.    |
| Sodio                          | 0 mg.    |
| Total de carbohidratos         | 4 gr.    |
| <b>Fibra dietética</b>         | 0 gr.    |
| <b>Azucares</b>                | 4 gr.    |
| Proteínas                      | 0 gr.    |
| Vitamina A                     | 0 IU     |
| Vitamina C                     | 109.8 mg |
| Calcio                         | 10 mg.   |
| Hierro                         | 0.36 g.  |

*Ilustración 13. Flor de Izote en Salmuera*



**2.3.3.2 Fibra de Yucca elephantipes como materia prima para productos de bisutería y artesanías (hilo)**

*Ilustración 14. Fibra de izote, hilo de izote, artesanías y bisutería*



### 2.3.3.3 *Yucca elephantipes* con fin ornamental

El peso del esqueje es de 0.8 kg, estimado a partir de las dimensiones del esqueje (22 pulgadas de largo con 1  $\frac{3}{4}$  pulgadas de diámetro) y el peso específico promedio conocido para la madera verde que es 0.92 (Carranza, 2007)

*Ilustración 15. Esqueje de izote; izote con fines ornamentales*



#### 2.3.4 Nombres más conocidos (marcas).

##### 2.3.4.1 Flor de Izote en Salmuera

- EL SALVADOR PRODUCTS con su marca ¡YA ESTA! (El Salvador Products, 2012)
- AMAZONAS REINFORSES PRODUCTO (importadora y distribuidora de productos alimenticios de latinoamericana en los Estados Unidos) (Amazonas imports, 2014).
- LA TOÑA de Foodcate (Foodcate, 2010).
- RIO GRANDE de Guatemala comercializada por BEST OF THE TROPICS (Best of the tropics, 2011)
- MI CANTON distribuido por Triangle Quality Foods LLC (Triangle Quality Foods LLC., 2011).
- TURRIALVA, S.A DE C.V (Turrialva, S.A. de C.V., 2012).

##### 2.3.4.2 Fibra de Yucca elephantipes como materia prima para productos de bisutería y artesanías (hilo)

Se elabora de manera artesanal, impulsada en México, en el Museo de Oaxaca; no existe registro de una marca comercial.

##### 2.3.4.3 Yucca elephantipes con fin ornamental

PONY S.A en Finca La Joya se encuentra ubicada en el municipio de San Cristóbal Acasaguastla, Guatemala. Se encarga de recolectar esquejes de *Yucca elephantipes*, con el fin de procesarlo y exportarlo, para su posterior distribución (Carranza, Experiencias en las Tecnicas de prouddcion y Exportacion de la Punta de Izote, 2007).

## 2.4 PERFIL DEL CONSUMIDOR

### 2.4.1 Flor de Izote en Salmuera

*Tabla 16. Variables utilizadas para la segmentación de mercados de consumo la flor de la Yucca elephantipes.*

| Geográficas                    |  |
|--------------------------------|--|
| <b>Región del mundo o país</b> | El Salvador  |
| <b>Población</b>               | 6,757,408 habitantes aproximadamente (Naciones Unidas El Salvador, 2011).  |
| <b>Área</b>                    | Urbana y rural.  |
| <b>Clima</b>                   | Principalmente cálido, con temporada de lluvias entre los meses de mayo a octubre (Naciones Unidas El Salvador, 2011). |
| Demográficas                   |  |
| <b>Edad</b>                    | 19 años en adelante.   |
| <b>Género</b>                  | Masculino y femenino.  |
| <b>Ingreso</b>                 | Salario mínimo o superior.   |
| <b>Ocupación</b>               | Cualquier profesión u ocupación.   |
| <b>Educación</b>               | Primaria o menos.  |
| <b>Religión</b>                | Cualquier religión.  |
| Psicográficas                  |  |
| <b>Clase social</b>            | Clase trabajadora.   |

Fuente: (Kotler & Armstrong, 2008)

#### 2.4.2 Materia prima para productos de bisutería y artesanías (hilo)

Tabla 17. Variables utilizadas para la segmentación de empresas que utilizan la *Yucca elephantipes* como materia prima de productos textiles

| Geográficas  |  |
|--|--|
| <b>Región del mundo o país</b>                                   | El Salvador  |
| <b>Región del país</b>   | Zona Occidental, Zona Oriental y Zona central.               |
| <b>Área</b>  | Urbana   |
| Demográficas   |  |
| <b>Tiempo transcurrido desde la consolidación de la empresa.</b> | 6 meses en adelante.   |
| <b>Tamaño de la empresa</b>                                      | Micro y pequeña empresa.                                     |
| <b>Ingresos por ventas</b>                                       | A partir de US\$300.00 mensuales.                            |
| <b>Giro</b>  | Venta de artesanías, específicamente productos de bisutería. |

Fuente: (Kotler & Armstrong, 2008)

#### 2.4.3 Uso ornamental

Tabla 18. Variables utilizadas para la segmentación empresas que exportan la *Yucca elephantipes* como planta ornamental.

| Geográficas  |  |
|--|--|
| <b>Países</b>  | El Salvador, Guatemala y Honduras.                   |
| Demográficas   |  |
| <b>Tiempo transcurrido desde la consolidación de la empresa.</b> | 1 año o más.   |
| <b>Giro de la empresa</b>  | Exportación, principalmente de plantas ornamentales. |

|                                    |                                       |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>Tamaño de la empresa</b>        | Mediana o grande.                     |
| <b>Ingreso anual de la empresa</b> | Superior a los US\$100,000.00         |
| <b>Nacionalidad de la empresa</b>  | Salvadoreña, guatemalteca, hondureña. |

Fuente: (Kotler & Amstrong, 2008)

## **2.5 NATURALEZA DE LOS PRODUCTOS**

### **2.5.1 Clasificación del tipo de demanda para la Flor de Izote en Salmuera**

La flor de izote en relación con su oportunidad posee una demanda satisfecha no saturada; en relación a su necesidad la es una demanda de bienes no necesarios o de gusto. Posee una temporalidad continua y es destinada a una demanda de bienes finales (Baca Urbina, 2001).

### **2.5.2 Clasificación del tipo de demanda de la Yucca elephantipes como materia prima de productos artesanales y bisutería (hilo).**

La fibra de izote, como materia prima para productos artesanales y bisutería posee una demanda satisfecha no saturada; es un bien no necesario o de gusto, posee una temporalidad cíclica y es destinado a los bienes intermedios o industriales (Baca Urbina, 2001).

### **2.5.3 Clasificación del tipo de demanda de la Yucca elephantipes con fines ornamentales.**

El izote con fin ornamental posee una demanda satisfecha no saturada; es un bien no necesario o de gusto, posee una temporalidad cíclica y es destinado a los bienes intermedios o industriales (Baca Urbina, 2001).

## 2.6 ASPECTOS TÉCNICOS

### 2.6.1 Procesos de manufactura

Debe entenderse por manufactura la actividad de tomar insumos, como las materias primas, mano de obra, energía y otros, y convertirlos en productos. Se han clasificado cinco tipos genéricos de procesos de manufactura: por proyecto, por órdenes de producción, por lotes, en línea y continuos. Un proceso de **manufactura por proyecto** se refiere al hecho de construir algún producto por única ocasión. La **manufactura por órdenes** de producción implica elaborar determinada cantidad de producto con ciertas características, para lo cual se requiere de personal con habilidades especiales, con experiencia, que utilizan equipo productivo especializado para la elaboración del producto.

Un proceso de **manufactura por lotes** se presenta cuando se fabrica un producto similar en grandes cantidades sobre la base de operaciones repetitivas. En la producción por lotes es tan alto el volumen de producción que el proceso permanece vigente por años. Es el tipo de producción que más se utiliza en los productos de consumo popular.

La **manufactura por línea** se utiliza cuando una empresa que elabora una gama de productos fabrica uno con mayor demanda que los demás; entonces se considera que vale la pena hacer una línea de producción exclusiva para ese artículo. Es el mismo caso de una empresa que sólo elabore un producto.

En la **manufactura de procesamiento continuo**, una materia prima pasa a través de varios procesos y con ella se elabora diversos productos sin interrupción; este procesamiento puede durar meses o años. El ejemplo más sencillo es el de las refinerías de petróleo, que trabajan noche y día, continuamente hasta que el pozo se agote o sufra alguna avería. Los procesos se diseñan para trabajar continuamente debido a que una interrupción en la producción, y reiniciarla, tiene un costo muy elevado. Otra característica de este tipo de procesamiento es la alta demanda de los productos que se fabrican (Baca Urbina, 2001).

## **2.6.2 Factores que determinan el tamaño de una planta**

En la práctica, determinar el tamaño de una nueva unidad de producción es una tarea limitada por las relaciones existentes entre la demanda, la disponibilidad de las materias primas, la tecnología, los equipos y el financiamiento. Todos estos factores contribuyen a simplificar el proceso de aproximaciones sucesivas, y las alternativas de tamaño entre las cuales se puede escoger se reducen a medida que se examinan los factores condicionantes mencionados (Baca Urbina, 2001).

### **2.6.2.1 El tamaño del proyecto y la demanda**

La demanda es uno de los factores más importantes para condicionar el tamaño de un proyecto. El tamaño propuesto solo puede aceptarse en caso de que la demanda sea claramente superior. Cuando la demanda es claramente superior al tamaño propuesto, este debe ser tal que solo cubra un bajo porcentaje de la primera, no más de diez por ciento, siempre y cuando haya mercado libre (Baca Urbina, 2001).

### **2.6.2.2 El tamaño del proyecto y los suministros**

El abasto suficiente en cantidad y calidad de materias primas es un aspecto vital en el desarrollo de un proyecto. Para demostrar que este aspecto no es limitante para el proyecto, se deberán listar todos los proveedores de materias primas e insumos y se anotarán los alcances de cada uno para suministrar estos últimos. En caso de que el abasto no sea totalmente seguro se recomienda buscar en el extranjero dicha provisión, cambiar de tecnología, en caso de ser posible, o abandonar el proyecto (Baca Urbina, 2001).

### **2.6.2.3 El tamaño del proyecto, la tecnología y los equipos**

Hay ciertos procesos o técnicas de producción que exigen una escala mínima para ser aplicables, ya que por debajo de ciertos niveles, los costos serían tan elevados que no se justificaría la operación de la planta. En términos generales se puede decir que la tecnología y los equipos tienden a limitar el tamaño del proyecto al mínimo de producción necesario para ser aplicables (Baca Urbina, 2001).

### **2.6.2.4 El tamaño del proyecto y el financiamiento**

Si los recursos son insuficientes para atender las necesidades de inversión de la planta de tamaño mínimo es claro que la realización del proyecto es imposible. Si los recursos económicos propios y ajenos permiten escoger entre varios tamaños para producciones similares entre los cuales existe una gran diferencia de costos y rendimiento económico, lo prudencial es aquel que se financie con mayor comodidad y seguridad. Si existe flexibilidad en la instalación de la planta, es decir, si los equipos y la tecnología lo permiten, se puede considerar la implantación del proyecto por etapas como una alternativa viable (Baca Urbina, 2001).

### **2.6.2.5 El tamaño del proyecto y la organización**

Cuando se haya hecho un estudio que determine el tamaño más apropiado para el proyecto, es necesario asegurarse que se cuenta con lo suficiente y apropiado para cada uno de los puestos de la empresa. Aquí se hace referencia al personal técnico en cualquier nivel, el cual no se pueda obtener fácilmente en algunas de las localidades del país (Baca Urbina, 2001).

### 2.6.3 Localización óptima 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. El objetivo general de este punto es llegar a determinar el sitio donde se instalará la planta (Baca Urbina, 2001).

#### 2.6.3.1 Método cualitativo por puntos

Consiste en asignar factores cuantitativos a una serie de factores que se consideran relevantes para la localización. Esto conduce a una comparación cuantitativa de diferentes sitios. El método permite ponderar factores de preferencia para el investigador al tomar la decisión. Se sugiere aplicar el siguiente procedimiento para jerarquizar los factores cualitativos.

- Desarrollar una lista de factores relevantes.
- Asignar un peso a cada factor para indicar su importancia relativa (los pesos deben sumar 1.0), y el peso asignado dependerá exclusivamente del criterio del investigador.
- Asignar una escala común a cada factor (por ejemplo, de 0 a 10).
- Calificar a cada sitio potencial de acuerdo con la escala designada y multiplicarla por el peso.
- Sumar la puntuación de cada sitio y elegir el de máxima puntuación (Baca Urbina, 2001).

## 2.6.4 Técnicas de análisis del proceso de producción

### 2.6.4.1 Diagrama de flujo del proceso

La utilidad de este análisis es básicamente que cumple con dos objetivos: facilitar la distribución de la planta aprovechando el espacio disponible en forma óptima, lo cual, a su vez, optimiza la operación de la planta mejorando los tiempos y movimientos de los hombres y maquinas. El diagrama de flujo de proceso usa una simbología internacionalmente aceptada para representar las operaciones efectuadas (Baca Urbina, 2001).

Tabla 19. Simbología a utilizar en los diagramas de flujo de procesos.

| Símbolo   | Significado   |
|---|---|
|  | <b>Operación:</b> significa que se efectúa algún cambio o transformación en el producto, ya sea por medios físicos, mecánicos, químicos o la combinación de estos.  |
|  | <b>Transporte:</b> es la acción de movilizar de un sitio a otro algún elemento en determinada operación o hacia algún punto de almacenamiento o demora.   |
|   | <b>Demora:</b> se presenta generalmente cuando existen cuellos de botella en el proceso y hay que esperar turno para efectuar la actividad correspondiente. En ocasiones, el propio proceso exige demora. |
|  | <b>Almacenamiento:</b> tanto de materia prima, de producto en proceso o de producto terminado.  |
|   | <b>Inspección:</b> es la acción de verificar que se efectuó correctamente una operación, un transporte o verificar la calidad del producto.   |
|  | <b>Operación combinada:</b> ocurre cuando se realizan simultáneamente dos de las acciones mencionadas.  |

Fuente: (Baca Urbina, 2001)

### 2.6.5 **Distribución de la planta**

Una buena distribución de la planta es la que proporciona condiciones de trabajo aceptables y permite la operación más económica, a la vez que mantiene las condiciones óptimas de seguridad y bienestar para los trabajadores.

Los objetivos y principios básicos de una buena distribución de la planta son los siguientes:

1. **Integración total.** Consiste en integrar en lo posible todos los factores que afectan la distribución, para obtener una visión de todo el conjunto y la importancia relativa de cada factor.
2. **Mínima distancia de recorrido.** Al tener una visión general de todo el conjunto, se debe tratar de reducir en lo posible el manejo de materiales, tarazando el mejor flujo.
3. **Utilización del espacio cubico.** Si bien el espacio es de tres dimensiones, pocas veces se piensa en el espacio vertical. Esta acción es muy útil cuando se tienen espacios reducidos y su utilización debe ser máxima.
4. **Seguridad y bienestar para el trabajador.** Este debe ser uno de los objetivos principales en toda distribución.
5. **Flexibilidad.** Se debe obtener una distribución fácilmente reajutable a los cambios que exija el medio, para poder cambiar el tipo de procesos de la manera más económica, si fuera necesario (Baca Urbina, 2001).

### 2.6.6 **Tipos de proceso y sus características.**

Cualquiera que se la manera en que esté hecha una distribución de la planta, afecta el manejo de los materiales, la utilización del equipo, los niveles de inventario, la productividad de los trabajadores e inclusive la comunicación de grupo y moral de los empleados. La distribución está determinada en gran medida por:

1. **El tipo de producto** (ya sea un bien o un servicio, el diseño del producto y los estándares de calidad).
2. **El tipo de proceso productivo** (tecnología empleada y materiales que se requieren).
3. **El volumen de producción** (tipo continuo y alto volumen producido o intermitente y bajo volumen de producción).

Existen tres tipos básico de distribución:

- a) **Distribución por proceso.** Agrupa a las personas y al equipo que realizan funciones similares y hacen trabajos rutinarios en bajos volúmenes de producción. El trabajo es intermitente y guiado por órdenes de trabajo individuales.
- b) **Distribución por producto.** Agrupa a los trabajadores y al equipo de acuerdo con la secuencia de operaciones realizadas sobre el producto o usuario. Las líneas de ensamblaje son características de este tipo de distribución con el uso de transportadores y equipo muy automatizado para producir grandes volúmenes de relativamente pocos productos.
- c) **Distribución por componente fijo.** Aquí la mano de obra, los materiales y el equipo acuden al sitio de trabajo, es utilizada para la realización de proyectos como en la construcción de un edificio o un barco (Baca Urbina, 2001).

### 2.6.7 El método SPL

La distribución de una planta debe integrar numerosas variables interdependientes. Una buena distribución reduce al mínimo posible los costos no productivos, como el manejo de materiales y el almacenamiento, mientras permite aprovechar al máximo la eficiencia de los trabajadores.

El método SPL sugerido por Richard Muther utiliza una técnica poco cuantitativa al proponer distribuciones en la base en la conveniencia de cercanías entre los departamentos.

Código de diagrama de relaciones:

A: Absolutamente necesario

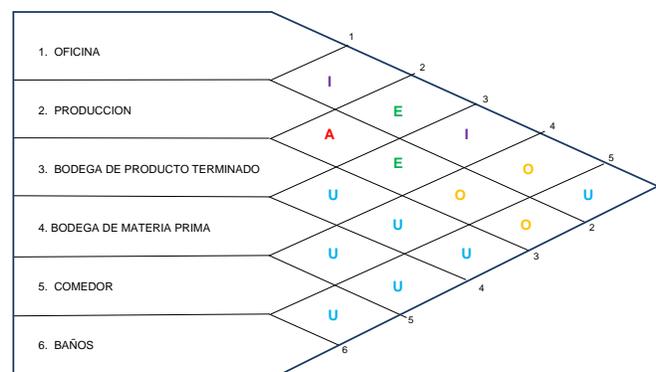
E: Especialmente importante

I: Importante

O: Ordinaria a normal

U: Sin importancia

Figura 1. Matriz diagonal (diagrama de correlación) que se utiliza en el método SLP



Fuente: (Baca Urbina, 2001)

Una vez que se ha desarrollado el método, se verifica el espacio requerido y se le compara con el espacio disponible. Para proyectar el espacio requerido, es necesario calcular las áreas para todas las actividades de la planta.

### 2.6.8 Descripción del proceso productivo de la flor de la *Yucca elephantipes*

1. *Recolección de materia prima:* Se recolectara la flor del izote en su punto correcto, tierna, en los cultivos (FAO, 2006).

2. *Transportar la flor del izote a la empresa donde será procesada:* Llevarlas a las instalaciones de la planta productiva, para su procesamiento (FAO, 2006).
3. *Recepción de materia prima:* Consiste en contar las flores que han llegado, para conocer la cantidad que entrará al proceso (FAO, 2006)..
4. *Preparación de las flores:* Deshojar: Se requiere un trabajo manual para deshojar las flores del racimo, con el cuidado de no lastimar la flor ni dejar restos de tallo (FAO, 2006).
5. *Pesado de flores:* Consiste en pesar las flores, para conocer el peso neto de flores que entraran a los procesos de lavado, cocido y demás (FAO, 2006).
6. *Lavado y selección:* El lavado se efectúa con agua clorinada para eliminar aquella contaminación biológica como levaduras, hongos y bacterias que provienen directamente desde el campo, lo que reduce la vida útil del producto y podría causar daños a la salud del consumidor, y su selección será en base a color y textura; para garantizar una buena presentación del producto (FAO, 2006).
7. *Cocción:* Colocar flores en agua hirviendo durante 3 minutos, luego dejarlas escurrir y colocarlas en agua fría para evitar que se sigan cociendo con la temperatura restante.
8. *Llenado de frascos:* Los frascos, previamente esterilizados, se llenan con las flores, se necesitan 120 gr. De flores para cada frasco de 200 gr. Esto equivale a una proporción de 60:40 de flor y salmuera, respectivamente (FAO, 2013).
9. *Adición de la salmuera:* La salmuera que ha sido preparada previamente, se calienta de 82 a 86°C y se agrega a los frascos que contienen las flores. Para la proporción de

60:40 se necesita para un frasco de 200gr utilizar el 40% equivalente a 80 gr de salmuera. Por tanto para preparar 100 frascos de 200 gr se necesita 8 Kg de salmuera a una concentración de 3% de sal y 5% de vinagre, necesitaríamos 240 gr de sal en 4 kg de vinagre, disuelto en agua. La salmuera se debe filtrar antes de mezclarla con las flores, esto con el fin de eliminar impurezas (FAO, 2013).

10. *Desairado (exhausting)*: Esta operación se hace para evitar que en el frasco quede aire al momento del sellado. La ausencia de aire impide el desarrollo de microorganismos y forma un buen sello. El desairado se realizara aplicando a un baño maría (FAO, 2006).
11. *Cerrado*: El cerrado se práctica inmediatamente después del desairado. Este se hace para impedir el contacto del producto con el ambiente. Este paso se realizara de manera manual o mecánicamente (FAO, 2006).
12. *Etiquetado y encajado*: Consiste en el pegado de etiquetas (con los requerimientos de la ley), y la puesta del producto en cajas.
13. *Almacenado*: El estibado de las cajas no puede superar las 3 cajas de 12 unidades cada una. El ambiente de almacenamiento debe ser ventilado, fresco y sin humedad.

#### **2.6.9 Descripción del proceso productivo de la hoja de la Yucca elephantipes, para la producción de hilo.**

1. *Selección de materia prima*: Se seleccionan únicamente las hojas que tengan una longitud mayor a 40 cm y cuyo ancho sea mayor a 4 cm en su parte más ancha.
2. *Desfibrado*: Las hojas son desfibradas mediante la remoción de la corteza de la hoja. Este proceso es realizado por una maquina desfibradora compuesta por un cilindro

rotatorio con soportes para la colocación de las cuchillas desfibradoras, que son las encargadas de la eliminación de la corteza de la hoja (Universidad Agraria de La Habana, 2013).

3. *Secado*: Una vez desfibradas, las fibras resultantes son llevadas al área de secado para ser secadas al ambiente. El secado se realiza extendiendo las fibras en capas delgadas en la red de alambre del patio, a razón de un kilogramo por metro lineal. La fibra no se ha de secar excesivamente, bastando solo de 4 a 8 horas (López, 2010).
4. *Cardado*: El siguiente paso es la ordenación y homogeneización de las fibras. La función de la carda es separar éstas, dejándolas enteramente sueltas, y disponerlas en forma de velo (estructura de gran anchura y espesor muy pequeño donde las fibras se cruzan irregularmente). En el cardado se rompe nudos o grupos no organizados de fibra y luego se alinea las fibras individuales de manera paralelos entre sí, tornándose así, más suave y limpia.

El cardado se realizará a mano; este último se conoce también como batido o peinado de la fibra, por cuanto se ejecuta golpeándola varias veces haciéndola pasar entre clavos sobresalientes fijados a una tabla colocada en la pared u otro soporte (López, 2010).

5. *Hilar las fibras*: Es la operación que tiene por objeto convertir las fibras textiles en un hilo homogéneo. Se procede a abrir y limpiar la masa de fibras en bruto (desfibrado en el caso de fibras de origen vegetal), ordenar y homogeneizar éstas mediante sucesivos estirados y doblados (cardado) e hilar el producto resultante por torsión y estirado hasta obtener el hilo (Asociación Valenciana de Arqueología Industrial, 2006).

En el hilado la transformación de las fibras en hilo, se logra al retorcer varias fibras cortas a la vez, aplicando una torsión a la hebra de fibra resultante del cardado, logrando así, unirlas y producir una hebra continua. El resultado de esta operación es una hebra de hilo de diámetro de 2.4 mm (3/32 “).

6. *Embobinado*: El embobinado es el cambio de formato del hilado, contenido en usadas, conos, madejas u otros, a formatos llamados bobinas para una mejor manipulación y realizar adecuadamente los procesos posteriores (Lockuán, 2012). Las bobinas resultantes de esta operación son de un peso de ¼ de libra aptas para su comercialización.
7. *Empacado*: Se empacaran las bobinas resultantes de la operación anterior en cajas conteniendo seis bobinas por cajas.
8. *Pesado*: Se procede a realizar el pesado del producto final, para garantizar un peso exacto al cliente.

#### 2.6.10 **Proceso productivo para la caña de la Yucca elephantipes**

1. *Recolectar de caña en el campo*: Esta actividad consiste en cortar las cañas de la Yucca elephantipes que serán sometidas al proceso de enraizamiento. Debe tenerse mucho cuidado al momento de la cosecha para no causar algún daño y debe seleccionarse solo aquella caña que no tenga raspones y que no sufra enfermedades y/o deshidratación (Carrillo, 2007).
2. *Transportar la caña a la empresa*: Luego de haber cortado las cañas es necesario transportarlas a las instalaciones de la empresa donde serán procesadas (Carrillo, 2007).

3. *Dimensionar la caña:* Con una sierra eléctrica y con un ángulo de noventa grados se corta la caña, la cual deberá tener una longitud de 22 pulgadas (56 cm).

4. *Preparar hormonas:*

*Tabla 20. Fórmula para preparar la hormona.*

| Agua             | Ácido giberélico |
|------------------|------------------|
| <b>4 galones</b> | 1cc              |

**Fuente:** (Olmedo, 2014).

5. *Aplicar hormonas:* Esta actividad se realiza colocando un extremo de la estaca en un recipiente que contiene la hormona (Carrillo, 2007).

6. *Preparar el aserrín:* El aserrín se desinfecta vertiéndole 1 galón de agua hirviendo a una pila de 10 libras. El proceso dura 10 minutos (Carrillo, 2007).

7. *Preparar el plástico:* Se cortan cuadros de plástico con dimensiones de 4 x 4 pulgadas (10.2 x 10.2 cm aproximadamente) y se le hacen agujeros que servirán para regular la humedad del área de enraizamiento (Carrillo, 2007).

8. *Colocar el lienzo:* Se toma el plástico y el aserrín y se sujetan a la caña de *Yucca elephantipes* por medio de hules (Carrillo, 2007).

9. *Sembrar:* La caña de *Yucca elephantipes* es trasladada a la cama<sup>4</sup> por medio de una carretilla. Al momento de colocar la planta en el interior de las camas deben tenerse los siguientes cuidados:

---

<sup>4</sup>Camas: son las distintas áreas al interior de la empresa donde se ubican las puntas de *Yucca elephantipes* que recibirán el proceso de preparación para ser exportadas.

- La caña no debe quedar suspendida en el aire, sino en el fondo de la cama y debe estar cubierta de arena (Carrillo, 2007).
- La caña no debe quedar inclinada para obtener un enraizado uniforme (Carrillo, 2007).
- La densidad no debe ser mayor de 60 plantas por metro cuadrado (Carrillo, 2007).

10. *Monitorear la caña:* Consiste en la supervisión de actividades o puntos críticos dentro de la cama tales como el porcentaje de enraizamiento en incidencia de *Fusarium sp5*. Este último es el problema más importante en la cama, dando a la planta una apariencia gelatinosa, facilitando el ingreso de agentes patógenos secundarios, mayor incidencia de plagas y planta deshidratadas. Estos datos se utilizan para programas los riegos y las fumigaciones (Carrillo, 2007).

11. *Regar:* Este riego se realiza por medio de una manguera corriente la cual tiene un aspersor en uno de sus extremos. La persona encarga de este riego debe dispersar uniformemente el agua en la base del tallo y durante el proceso de riego desplazarse de manera constante para evitar humedecer un grupo de plantas demasiado. Este tipo de riego se realiza de 2 a 3 veces durante la estadía de la planta en la cama. Para tomar la decisión de regar se debe tomar en cuenta las inspecciones hechas anteriormente (Carrillo, 2007).

12. *Fumigar:* Por la densidad de cañas por metro cuadrado (60 plantas/m<sup>2</sup>) se utiliza una bomba termo nebulizadora. Las fumigaciones deberán hacerse por lo menos cada 15 días (Carrillo, 2007).

---

<sup>5</sup> *Fusarium:* es un extenso género de hongos filamentosos ampliamente distribuido en el suelo y en asociación con plantas (Agricultura Ceres Demeter, 2012).

La fórmula a utilizar para las fumigaciones es:

*Tabla 21. Fórmula para las fumigaciones.*

| Agua             | Insecticida (Ciperquil/Endosulfan) |
|------------------|------------------------------------|
| <b>4 galones</b> | 25 cc                              |

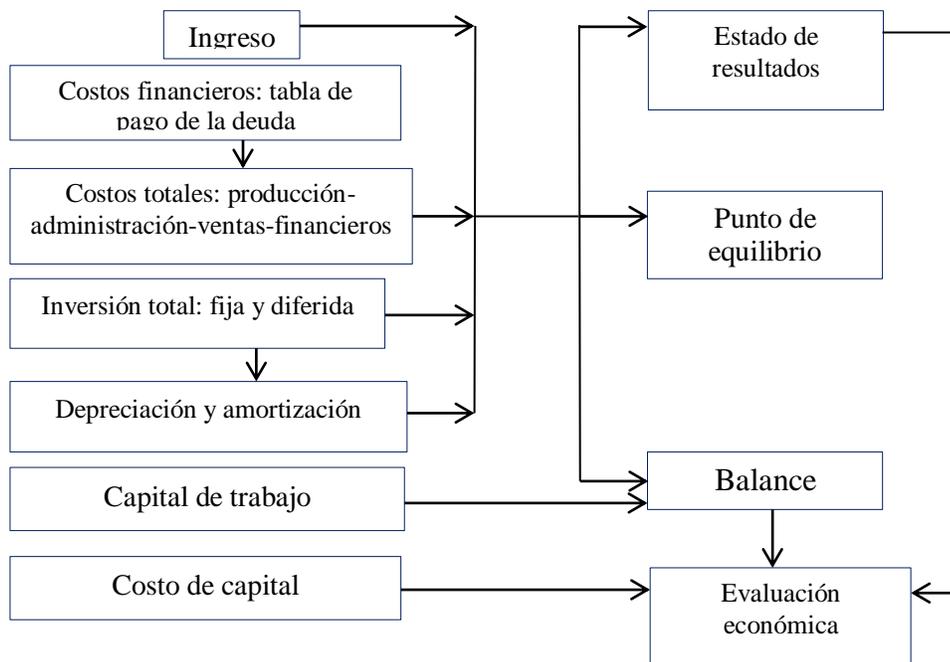
**Fuente:** (Olmedo, 2014).

13. *Arrancar la caña:* Después de haber pasado cuatro semanas en la cama las cañas están listas para poder ser cortadas ya que tiene suficientes raíces. Se procede a sacar la caña de las camas y se colocan en carretillas para que puedan ser transportadas al área de corte. Los arrancadores solamente desechan las plantas que se observan deshidratadas, esto está coordinado por el supervisor del propagador que lleva los datos del ingreso y egresos de las plantas y es el encargado de las inspecciones
14. *Limpiar la caña:* Esta actividad consiste en quitarle a la caña todas las hojas secas. También se observa que la planta esté libre de algún golpe o síntomas de enfermedad. Si se encuentra alguna caña con estos problemas se rechaza. Una persona es encargada de llevar nota de cuánto es el rechazo y la causa. Además se debe observar que la raíz esté libre de enfermedades (Carrillo, 2007)
15. *Enjabar:* Consiste en ordenar las plantas en jabas para su posterior transporte (Carrillo, 2007)

## 2.7 ASPECTOS FINANCIEROS

La estructuración general de análisis económico se presenta en la figura 2. Las flechas indican dónde se utiliza la información obtenida. Los datos de la inversión fija y diferida son la base para calcular el monto de las depreciaciones y amortizaciones anuales, el cual, a su vez, es un dato que se utiliza tanto en el balance general como en el punto de equilibrio y en el estado de resultados. La información que no tiene flecha antecedente como los costos totales, el capital de trabajo y el costo de capital, indica que esa información se obtiene con investigación. Como se observa, hay cuadros de información, como el balance general y el estado de resultados, que son síntesis o agrupamientos de información de otros cuadros (Baca Urbina, 2001).

*Figura 2. Estructuración del análisis económico.*



Fuente: (Baca Urbina, 2001).

### 2.7.1 **Determinación de los costos**

Se puede decir que el costo es un desembolso en efectivo o en especie hecho en el pasado, en el presente, en el futuro o en forma virtual. Los costos pasados, que no tienen efecto para propósitos de evaluación, se llaman *costos hundidos*, a los costos o desembolsos hechos en el presente (tiempo cero) en una evaluación económica se les llama *inversión*, en un estado de resultados proforma o proyectado en una evaluación, se utilizarían los costos futuros, el hecho de asentar cargos por depreciación en un estado de resultados, sin que en realidad se haga un desembolso es un costo virtual (Baca Urbina, 2001).

#### 2.7.1.1 **Costos de producción**

Los costos de producción no son más que un reflejo de las determinaciones realizadas en el estudio técnico. Un error en el costeo de producción generalmente es atribuible a errores de cálculo en el estudio técnico. El método de costeo que se utiliza en la evaluación de proyectos se llama *costeo absorbente*. Esto significa que, por ejemplo, en caso del cálculo del costo de la mano de obra, se agrega al menos un 7% de prestaciones sociales al costo total anual, lo que significa que no es necesario desglosar el importe específico de cada una sino que en una sola cifra del se absorben todos los conceptos que esas prestaciones implican (Baca Urbina, 2001).

Tabla 22. Algunos costos de producción.

| Tipo de Costo                      | Definición   |
|------------------------------------|--|
| <b>Materia prima</b>               | No se debe tomar en cuenta sólo la cantidad de producto final que se desea, sino también la merma propia de cada proceso productivo.   |
| <b>Mano de obra</b>                | La mano de obra del proceso se divide en <i>directa</i> e <i>indirecta</i> . La mano de obra directa es aquella que interviene personalmente en el proceso de producción, específicamente se refiere a los obreros. La mano de obra indirecta se refiere a quienes aun estando en producción no son obreros, tales como supervisores, gerentes de producción, entre otros. |
| <b>Empaque</b>                     | Existen dos tipos de empaques: el <i>empaque primario</i> que es el que está en contacto directo con el producto y el <i>empaque secundario</i> que puede ser una caja de cartón o plástica que contenga un determinado número de unidades.  |
| <b>Depreciación y amortización</b> | Estos son costos virtuales, es decir, se tratan y tienen el efecto de un costo, sin serlo. Los cargos de depreciación y amortización, además de reducir el monto de los impuestos, permiten la recuperación de la inversión por el mecanismo fiscal que la propia ley tributaria ha fijado.  |
| <b>Energía eléctrica</b>           | El principal gasto por este insumo en una empresa de manufactura se debe a los motores eléctricos que se utilizan en el proceso. Para su cálculo, se toma en cuenta la capacidad de cada uno de los motores que intervienen en las operaciones del proceso y el tiempo que permanecen en operación por día.  |
| <b>Costos de agua</b>              | Es un insumo importante en algunos tipos de procesos productivos. Lo mínimo a considerar en el consumo son 150 litros por trabajador.  |

Fuente: (Baca Urbina, 2001)

A todo cálculo de mano de obra, ya sea directa o indirecta, se debe agregar al menos un 14.25% de prestaciones sociales.

### **2.7.2 Costos de administración**

Son los costos que provienen para realizar la función administrativa en la empresa. Sin embargo, tomados en un sentido amplio, no sólo significan los sueldos el gerente o director general y de los contadores, auxiliares, secretarías, así como los gastos de oficina en general. Una empresa de cierta envergadura puede contar con direcciones o gerencias de planeación, investigación y desarrollo, recursos humanos y selección de personal, relaciones públicas, finanzas o ingeniería (este costo podría cargarse a producción) (Baca Urbina, 2001).

#### **2.7.2.1 Costos de venta**

Un departamento de mercadotecnia puede constar no sólo de un gerente, una secretaria, vendedores y choferes, sino también de personal altamente capacitado y especializado, cuya función no es precisamente vender. La magnitud o del costo de venta dependerá del tamaño de la empresa, como del tipo de actividades que los promotores del proyecto quieran que desarrolle ese departamento (Baca Urbina, 2001).

#### **2.7.2.2 Costos financieros**

Son los intereses que se deben pagar en relación con capitales obtenidos en préstamo. Algunas veces estos costos se incluyen en los generales y de administración, pero lo correcto es registrarlos por separado, ya que un capital prestado puede tener usos muy diversos y no hay por qué cargarlo en un área específica (Baca Urbina, 2001).

### 2.7.2.3 Inversión total inicial: fija y diferida

La inversión inicial comprende la adquisición de todos los activos fijos o tangibles y diferidos o intangibles necesarios para iniciar las operaciones de la empresa, con excepción del capital de trabajo.

Se entiende por *activo tangible* (que se puede tocar) o fijo, los bienes propiedad de la empresa, como terrenos, edificios, maquinaria, entre otros. Se llama *fijo* porque la empresa no puede desprenderse fácilmente de él sin que ello ocasione problemas a sus actividades productivas (a diferencia del activo circulante) (Baca Urbina, 2001).

Se entiende por *activo intangible* el conjunto de bienes, propiedad de la empresa, necesarios para su funcionamiento, y que incluyen: patentes, marcas, diseños comerciales e industriales, entre otros.

En el caso del costo del terreno, éste debe incluir el precio de compra del lote, las comisiones a agentes, honorarios y gastos notariales, y aún el costo de demolición de estructuras existentes que no se necesiten para los fines que se pretenda dar al terreno en el caso del costo de equipo y maquinaria, debe verificarse si éste incluye fletes, instalación y puesta en marcha (Baca Urbina, 2001).

### 2.7.2.4 Depreciaciones y amortizaciones

El término *depreciación* tiene exactamente la misma connotación que *amortización*, pero el primero sólo se aplica al activo fijo, ya que con el uso estos bienes valen menos; es decir, se deprecian; en cambio, la amortización sólo se aplica a los activos diferidos o intangibles, ya que, por ejemplo, si se ha comprado una marca comercial, ésta, con el uso del tiempo, no baja de precio o se deprecia, por lo que el término *amortización* significa el cargo anual que se hace para recuperar la inversión.

La Ley del Impuesto Sobre la Renta (ISR) en el artículo 30 especifica los porcentajes deducibles en concepto de depreciación:

Tabla 23. Porcentajes de depreciación deducibles para maquinaria o bienes muebles usados.

| <b>Años de vida</b> | <b>Porcentaje del precio de maquinaria o bienes muebles usados</b> |
|---------------------|--|
| <b>1</b>            | <b>80%</b>   |
| <b>2</b>            | <b>60%</b>   |
| <b>3</b>            | <b>40%</b>   |
| <b>4 años y mas</b> | <b>20%</b>   |

Fuente: (Asamblea Legislativa de la República de El Salvador, 2012)

Tabla 24. Porcentajes máximos de depreciación permitidos.

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| <b>Edificaciones</b>        | <b>5%</b>  |
| <b>Maquinaria</b>           | <b>20%</b> |
| <b>Vehículos</b>            | <b>25%</b> |
| <b>Otros bienes muebles</b> | <b>50%</b> |

Fuente: (Asamblea Legislativa de la República de El Salvador, 2012)

El método de depreciación que se utiliza regularmente es el de la línea recta, el cual consiste en depreciar (recuperar) una cantidad igual cada año por determinado número de años, los cuales están dados por el propio porcentaje aplicado. En la tabla donde se presenta este método también aparece una columna llamada *valor de rescate fiscal*. Esto significa que como el estudio se hace para un horizonte determinado y en un momento específico se corta artificialmente el tiempo para hacer la evaluación, para hacer correctamente esta última es necesario considerar el valor fiscal de los bienes de la empresa en ese momento. El valor de rescate o de salvamento se calcula restando al valor de adquisición la depreciación acumulada hasta ese periodo (Baca Urbina, 2001).

### 2.7.2.5 Capital de trabajo

Desde el punto de vista contable, este capital se define como la aritmética entre el activo circulante y el pasivo circulante. Desde el punto de vista práctico, está representado por el capital adicional (distinto de la inversión en activo fijo y diferido) con que hay que contar para que empiece a funcionar una empresa; esto es, hay que financiar la primera producción antes de recibir ingresos; entonces, debe comprarse materia prima, pagar mano de obra directa que la transforme, otorgar crédito en las primeras ventas y contar con cierta cantidad en efectivo para sufragar los gastos diarios de la empresa. Todo esto constituiría el activo circulante. Pero así como hay que invertir en estos rubros, también se puede obtener crédito a corto plazo en conceptos como impuestos y algunos servicios y proveedores, y esto es el llamado pasivo circulante. De aquí se origina el concepto de capital de trabajo, es decir, el capital con que hay que contar para empezar a trabajar (Baca Urbina, 2001).

### 2.7.2.6 Punto de equilibrio

El punto de equilibrio es el nivel de producción en el que los beneficios por ventas son exactamente iguales a la suma de los costos fijos y variables.

Se debe mencionar que ésta no es una técnica para evaluar la rentabilidad de una inversión, sino que sólo es una importante referencia a tomar en cuenta, además, tiene las siguientes desventajas:

- a. Para su cálculo no se considera la inversión inicial que da origen a los beneficios proyectados, por lo que no es una herramienta de evaluación económica.
- b. Es difícil delimitar con exactitud si ciertos costos se clasifican como fijos o como variables, y esto es muy importante, pues mientras los costos fijos sean menores se alcanzará más rápido el punto de equilibrio. Por lo general se entiende que los costes fijos son aquellos que son

independientes del volumen de producción, y que los costos directos o variables son los que varían directamente con el volumen de producción; algunos costos, como salarios y gastos de oficina, pueden asignarse a ambas categorías.

- c. Es inflexible en el tiempo, esto es, el equilibrio se calcula con unos costos dados, pero si éstos cambian, también lo hace el punto de equilibrio.

Sin embargo, la utilidad general que se le da es que es posible calcular con mucha facilidad el punto mínimo de producción al que debe operarse para no incurrir en pérdidas, sin que esto signifique que si bien hay ganancias éstas sean suficientes para hacer rentable el proyecto. (Baca Urbina, 2001).

El punto de equilibrio se puede calcular en forma gráfica y en forma matemática. Para la forma matemática los ingresos están calculados como el producto del volumen vendido por su precio P. Se designa por costos fijos a CF, y los costos variables unitarias se designan por CVU. En el punto de equilibrio, los ingresos se igualan a los costos totales:

*Ecuación 1. Punto de equilibrio*

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{CF}{P - CVU}$$

#### **2.7.2.7 Estado de resultados pro-forma**

La finalidad del análisis del estado de resultados o de pérdidas y ganancias es calcular la utilidad neta y los flujos netos de efectivo del proyecto, que son, en forma general, el beneficio real de la operación de la planta, y que se obtienen restando a los ingresos todos los costos que incurra la planta y los impuestos que deba pagar. Esta definición no es muy completa, pues habrá que aclarar que los ingresos pueden provenir de fuentes externas e internas y no sólo de la venta de los productos (Baca Urbina, 2001).

El estado de resultados es un cuadro que sintetiza la información que se ha obtenido en secciones anteriores. Aunque los ingresos no se han calculado explícitamente con anterioridad, sí se han dado las bases para ello; éstos se calculan como el producto del precio unitario de venta multiplicado por la cantidad vendida. El precio de venta se calcula en el estudio de mercado y la determinación de tamaño de la planta en el estudio técnico; con estos datos es posible llegar a presentar un breve programa de producción, en donde, por supuesto, ya se ha calculado la cantidad por producir y vender en cada uno de los años. De este modo, el cálculo de los ingresos se simplifica al máximo (Baca Urbina, 2001).

Por otro lado, la importancia de calcular el estado de resultados radica en la posibilidad de determinar los flujos netos de efectivo (FNE), que son las cantidades que se usan en la evaluación económica. Mientras mayores sean los FNE, mejor será la rentabilidad económica de la empresa o del proyecto de que se trate (Baca Urbina, 2001).

Otros rubros que aparecen en el estado de resultados son los impuestos que deberán pagarse. Los porcentajes pagados, así como los conceptos por los cuales se pagan impuestos pueden variar de un año a otro. Esto depende de la política fiscalista que apliquen los gobiernos para controlar la economía de un país. La política impositiva es variable en cualquier país. En El Salvador la Ley del Impuesto Sobre la Renta (Ley ISR) en su artículo 41, establece lo siguiente:

*Las personas jurídicas, uniones de personas, sociedades irregulares o de hecho, domiciliados o no, calcularán un impuesto aplicando a su renta imponible la tasa del treinta por ciento (30%); se exceptúan los sujetos pasivos que hayan obtenido rentas gravadas menores o iguales a ciento cincuenta mil dólares (US\$150,000), los cuales aplicarán la tasa del veinticinco por ciento (25%) (Asamblea Legislativa de la República de El Salvador, 2012).*

Tabla 25. Formato de presentación del estado de resultados.

| <b>Producción</b> |                                       |
|-------------------|---------------------------------------|
| (+)               | Ingresos                              |
| (-)               | Costo de producción                   |
| (-)               | Costo de administración               |
| (-)               | Costo de ventas                       |
| (-)               | Costos financieros                    |
| (=)               | Utilidad o pérdida antes de impuestos |
| (-)               | Impuestos (30%)                       |
| (=)               | Utilidad después de impuestos         |
| (+)               | Depreciación                          |
| (-)               | Pago a capital                        |
| (=)               | Flujo neto de efectivo                |

**Fuente:** (Baca Urbina, 2001)

#### 2.7.2.8 Costo de capital o tasa mínima aceptable de rendimiento

Para formarse, toda empresa debe realizar una inversión inicial. El capital que forma esta inversión puede provenir de varias fuentes: solo de personas físicas (inversionistas), de éstas con personas jurídicas (otras empresas), de inversionista e instituciones de crédito (bancos) o de una mezcla de inversionistas, personas jurídicas y bancos. Como sea que haya sido la aportación de capitales, cada uno de ellos tendrá un costo asociado al capital que aporte, y la nueva empresa así formada tendrá un costo de capital propio (Baca Urbina, 2001).

Se define a la TMAR como:

*Ecuación 2. Cálculo de la TMAR simple.*

$$TMAR = i + f + if; i = \text{premio al riesgo}; f = \text{inflación}$$

Esto significa que la TMAR que un inversionista le pediría a una inversión debe calcularla sumando dos factores: primero, debe ser tal su ganancia que compense los efectos inflacionarios, y en segundo término, debe ser un premio o sobretasa por arriesgar su dinero en determinada inversión. Cuando se evalúa un proyecto en un horizonte de tiempo de cinco años, la TMAR calculada debe ser válida no sólo en el momento de la evaluación, sino durante los cinco años. El índice inflacionario para calcular la TMAR debe ser el promedio del índice inflacionario pronosticado para los próximos cinco años. Los pronósticos pueden ser de varias fuentes, nacionales (Banco Central de Reserva de El Salvador, Ministerio de Hacienda) o extranjeros.

La tasa de inflación proyectada para El Salvador el año 2014 y los próximos 4 años es:

*Tabla 26. Tasa de Inflación proyectada para El Salvador.*

| <b>Indicador</b>                   | <b>2015</b> | <b>2016</b> | <b>2017</b> | <b>2018</b> | <b>2019</b> | <b>Promedio</b> |
|------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|
| <b>Tasa de Inflación anual (%)</b> | 2.6         | 2.1         | 1.9         | 1.8         | 1.9         | 2.1             |

Fuente: (Ministerio de Hacienda de El Salvador, 2013)

Calculado el primer término de los dos que componen la TMAR sólo falta preguntar ¿cuál debe ser el valor del premio al riesgo que deba ganarse? La respuesta no es fácil, pero en términos generales se considera que un premio al riesgo, considerado ahora como la tasa de crecimiento real del dinero invertido, habiendo compensado los efectos inflacionarios, debe ser entre el 10% y el 15%. Esto no es totalmente

satisfactorio, ya que su valor debe depender del riesgo en que se incurra al hacer esa inversión, y de hecho, cada inversión es distinta (Baca Urbina, 2001).

#### 2.7.2.9 **Financiamiento. Tabla de pago de la deuda**

Una empresa está financiada cuando ha pedido capital en préstamo para cubrir cualquiera de sus necesidades económicas. Si la empresa logra conseguir dinero barato en sus operaciones, es posible demostrar que esto le ayudará a elevar considerablemente el rendimiento sobre su inversión. Debe entenderse por dinero barato los capitales pedidos en préstamo a tasas mucho más bajas que las vigentes en las instituciones bancarias (Baca Urbina, 2001).

Cuando se pide un préstamo, existen cuatro formas generales de pagarlo. En el informe se trabajará bajo el supuesto del pago de cantidades igual al final de cada uno de los cinco años. Para hacer este cálculo primero es necesario determinar el monto de la cantidad igual que se pagara cada año. Para ello se emplea la fórmula:

*Ecuación 3. Cálculo de anualidades.*

$$A = P \left[ \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$$

Donde A (anualidad) es el pago igual que se hace cada fin de año. Al tener un financiamiento bancario en inversión se debe de realizar la tabla de pago de la deuda; para lo cual se debe de calcular la Anualidad de pago (A) tomando en cuenta el Préstamo (P), la cantidad de años en los que se desea pagar (n) y el porcentaje de interés del banco (i).

#### 2.7.2.10 **Balance general**

Activo, para una empresa, significa cualquier pertenencia material o inmaterial. Pasivo, significa cualquier tipo de obligación o deuda que se tenga con terceros. Capital, significa los activos, representados en dinero o en títulos, que son propiedad de los accionistas o propietarios directos de la empresa (Baca Urbina, 2001).

La igualdad fundamenta del balance:

*Ecuación 4. Ecuación contable*

$$\text{Activo} = \text{Pasivo} + \text{Capital}$$

Significa, por tanto, que todo lo que tiene de valor la empresa (activo fijo, diferido y capital de trabajo) le pertenece a alguien. Este alguien pueden ser terceros (tales como instituciones bancarias o de crédito), y lo que no debe, entonces, es propiedad de los dueños o accionistas. Por esto es que la igualdad siempre debe cumplirse. Todo lo que hay en la empresa siempre le pertenecerá a alguien (Baca Urbina, 2001).

Cuando se realiza el análisis económico de un proyecto y se debe presentar el balance general, se recomienda, por lo anterior, sólo referirse al balance general inicial; es decir, sería conveniente presentar un balance a lo largo de cada uno de los años considerados en el estudio (cinco años), pero debido a que cuando una empresa empieza a generar ganancias, no se sabe con toda certeza el destino de las mismas, se puede decidir en la práctica distribuir la mayoría de las utilidades, reinvertir en el propio negocio, invertir en otras empresas por medio de acciones, o invertir en cualquier otra alternativa. Como al hacer la hoja de balance no es posible precisar lo anterior, pues sería tanto como suponer la mayoría de los datos sin una base realmente firme, entonces la recomendación es presentar sólo el balance general inicial (Baca Urbina, 2001).

#### 2.7.2.11 Valor Presente Neto (VPN)

Es el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos descontados a la inversión inicial (Baca Urbina, 2001).

Los flujos netos de efectivo (FNE) sirven para realizar la evaluación económica. Si se quieren representar los FNE por medio de un diagrama, éste podría quedar de la siguiente manera: tome para el estudio un horizonte de tiempo, por ejemplo, cinco años. Trace una línea horizontal y divida ésta en cinco partes iguales, que representan cada uno de los años. A la extrema izquierda coloque el momento en el que se origina el proyecto o tiempo cero. Represente los flujos positivos o negativos con una flecha hacia abajo. En este caso, el único desembolso es la inversión inicial en el tiempo cero, podría darse el caso de que en determinado año hubiera una pérdida (en vez de ganancia), y entonces aparecería en el diagrama de flujo una flecha hacia abajo (Baca Urbina, 2001).

Cuando se hacen cálculos de pasar, en forma equivalente, dinero del presente al futuro, se utiliza una  $i$  de interés o de crecimiento del dinero; pero cuando se quieren pasar cantidades futuras al presente, como en este caso, se usa una *tasa de descuento*, llamada así porque descuenta el valor del dinero en el futuro a su equivalente en el presente, y a los flujos traídos al tiempo cero se les llama flujos descontados. Sumar los flujos descontados en el presente y restar la inversión inicial equivale a comparar todas las ganancias esperadas contra todos los desembolsos necesarios para producir esas ganancias, en términos de su valor equivalente en este momento o tiempo cero. Es claro que para aceptar un proyecto las ganancias deberán ser mayores que los desembolsos, lo cual dará por resultado que el VPN sea mayor que cero. Para calcular el VPN se utiliza el costo de capital o TMAR (Baca Urbina, 2001).

Si la tasa de descuento o costo de capital, TMAR, aplicada en el cálculo del VPN fuera la tasa inflacionaria promedio pronosticada para los próximos cinco años, las ganancias de la empresa solo servirían para mantener el valor adquisitivo real que ésta tenía en el año cero, siempre y cuando se reinvirtieran todas las ganancias. Con un  $VPN = 0$  no se aumenta el patrimonio de la empresa durante el horizonte de planeación estudiado, si el costo de capital o TMAR es igual al promedio de la inflación es ese

periodo. Pero aunque  $VPN = 0$ , habrá un aumento en el patrimonio de la empresa si la TMAR aplicada para calcularlo fuera superior a la tasa inflacionaria promedio de ese periodo (Baca Urbina, 2001).

Por otro lado, si el resultado es un  $VPN > 0$ , sin importar cuanto supere a cero ese valor, eso solo implica una ganancia extra después de ganar la TMAR aplicada a lo largo del periodo considerado. Esto explica la gran importancia que tiene seleccionar una TMAR adecuada (Baca Urbina, 2001).

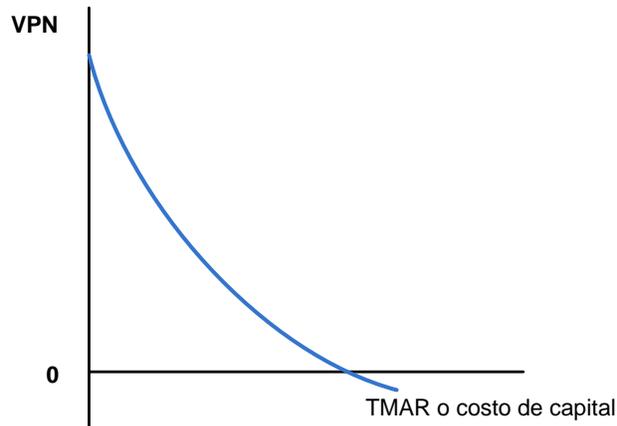
La ecuación para calcular el VPN para el periodo de cinco años es:

*Ecuación 5. Cálculo del Valor Presente Neto.*

$$VPN = -P + \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \frac{FNE_3}{(1+i)^3} + \frac{FNE_4}{(1+i)^4} + \frac{FNE_5 + VS}{(1+i)^5}$$

Como se observa en la ecuación el valor de VPN, es inversamente proporcional al valor de la  $i$  aplicada, de modo que como la  $i$  aplicada es la TMAR, si se pide un gran rendimiento a la inversión (es decir, si la tasa mínima aceptable es muy alta), el VPN fácilmente se vuelve negativo, y en ese caso se rechazaría el proyecto. La relación entre la VPN y la  $i$  (TMAR) puede representarse gráficamente como se muestra en la figura siguiente:

Figura 3. Relación entre el VPN y la  $i$  (TMAR).



Fuente: (Baca Urbina, 2001)

Como conclusiones generales acerca del uso del VPN como método de análisis es posible enunciar lo siguiente:

- Se interpreta fácilmente su resultado en términos monetarios.
- Supone una reinversión total de todas las ganancias anuales, lo cual no sucede en la mayoría de las empresas.
- Su valor depende exclusivamente de la  $i$  aplicada. Como esta  $i$  es la TMAR, su valor lo determina el evaluador.
- Los criterios de evaluación son: si  $VPN \geq 0$ , acepte la inversión; si  $VPN < 0$ , rechácela (Baca Urbina, 2001).

#### 2.7.2.12 Tasa Interna de Rendimiento (TIR)

Es la tasa de descuento por la cual el VPN es igual a cero (Baca Urbina, 2001).

Es la tasa que iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial (Baca Urbina, 2001).

Si el  $VPN = 0$  solo se estará ganando la tasa de descuento aplicada, o sea la TMAR, y un proyecto debería aceptarse con este criterio, ya que está ganando lo

mínimo fijado como rendimiento. Por tanto, la ecuación del VPN se puede reescribir de la siguiente manera:

*Ecuación 6. Cálculo de la TIR.*

$$P = \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \frac{FNE_3}{(1+i)^3} + \frac{FNE_4}{(1+i)^4} + \frac{FNE_5 + VS}{(1+i)^5}$$

Por supuesto, no se trata solo de escribir en otra forma una ecuación. Suponga que con una TMAR previamente fijada, por ejemplo, de 90%, se calcula el VPN y éste arroja un valor positivo: 10 millones. Con este dato se acepta el proyecto, pero ahora interesa conocer cuál es el valor real del rendimiento del dinero en esa inversión. Para saberlo se utiliza la ecuación 8 y se deja como incógnita  $i$ . Se determina por medio de tanteos (prueba y error), hasta que la  $i$  iguale a la suma de los *flujos descontados a la inversión inicial  $P$* ; es decir, se hace variar la  $i$  de la ecuación 8 hasta que satisfaga la igualdad de ésta. Tal denominación permitirá conocer el rendimiento real de esa inversión (Baca Urbina, 2001).

Se le llama tasa interna de rendimiento porque supone que el dinero que se gana año con año se reinvierte en su totalidad. Es decir, se trata de la tasa de rendimiento generada en su totalidad en el interior de la empresa por medio de la reinversión (Baca Urbina, 2001).

Con el criterio de aceptación que emplea el método de la TIR: si ésta es mayor que la TMAR, acepte la inversión; es decir, si el rendimiento de la empresa es mayor que el rendimiento mínimo fijado como aceptable, la inversión es económicamente rentable (Baca Urbina, 2001).

En la operación práctica de una empresa se da el caso de que exista una pérdida en determinado periodo. En esta situación se recomienda no usar la TIR como método de evaluación y, en cambio usar el VPN (Baca Urbina, 2001).

***Adición del valor de salvamento (VS):*** Se habrá observado que en los FNE de año cinco en las ecuaciones del VPN y la TIR aparece sumado un factor llamado VS o valor de salvamento o rescate. A lo largo de todo el estudio se considera un periodo de planeación de cinco años. Al término de éste se hace un corte artificial del tiempo con fines de evaluación. Desde este punto de vista, ya no se consideran más ingresos; la planta deja de operar y vende todos sus activos. Esta consideración teórica es útil, pues al suponer que se venden todos sus activos, esto produce un flujo de efectivo extra en el último año, lo que hace aumentar la TIR o el VPN y hace más atractivo el proyecto (Baca Urbina, 2001).

Por otro lado, no hacer esta suposición implicaría cortar la vida del proyecto y dejar la planta abandonada con todos sus activos.

En la práctica, la mayoría de las plantas o fábricas en estudio durarán en funcionamiento no cinco ni 10 años, sino tal vez 20 o más, pero para efectos de evaluación, el tiempo debe cortarse en algún momento (Baca Urbina, 2001).

***Cálculo de la TIR con financiamiento:*** Los FNE cambian de una situación sin financiamiento a otra con financiamiento. Al hacer la determinación de la TIR habiendo pedido un préstamo, habrá que hacer ciertas consideraciones:

- Cuando se calcula la TIR y hay financiamiento, solo es posible utilizar el estado de resultados con flujos y costos inflados, ya que estos se encuentran definitivamente inflados por los intereses pagados (costos financieros), pues la tasa del préstamo depende casi directamente de la tasa inflacionaria vigente en el momento del préstamo, por lo que será un error usar FNE constante (inflación cero) y aplicar a éstos pago a principal y costos financieros, alterados con la inflación (Baca Urbina, 2001).
- La segunda consideración importante es que para calcular la TIR, la inversión considerada no es la misma. Ahora es necesario restar a la inversión total la cantidad que ha sido obtenida en préstamo y esa es la cantidad que se considera para el cálculo del VPN y la TIR con financiamiento. La nueva

TIR deberá compararse contra una TMAR mixta. La TMAR mixta no sólo servirá como punto de comparación contra la TIR sino que también es útil para calcular el VPN con financiamiento (Baca Urbina, 2001).

- A la TIR obtenida con financiamiento se llama TIR financiera, a diferencia de la TIR sin financiamiento llama TIR privada o TIR empresarial. Siempre es necesario calcular los dos tipos de TIR. En general, la TIR financiera siempre será mayor que la TIR privada, debido al efecto de la deducción de impuestos (Baca Urbina, 2001).

## **2.8 MARCO LEGAL**

### **2.8.1 Registros fitosanitarios**

#### **2.8.1.1 Contenidos sanitarios y fitosanitarios de los Tratados de Libre Comercio (TLC) firmados por el país.**

Los principales elementos comunes del capítulo sanitario y fitosanitario de los cuatro tratados comerciales vigentes de El Salvador - México, República Dominicana, Chile y Panamá – son los siguientes:

1. Se reconocen como autoridades competentes a la Oficina Internacional de Protección Fitosanitaria (OIE), a la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF) y a la Comisión del Codex Alimentarius (CODEX).
2. Cada país firmante podrá establecer, adoptar, mantener o aplicar cualquier medida sanitaria o fitosanitaria que regule la protección de la vida, la salud humana o animal y la sanidad vegetal.
3. Cada país asegurará que sus medidas sanitaria o fitosanitarias se basen en principios científicos, se mantengan únicamente cuando exista una base científica

que las sustente y se basen en una evaluación de riesgo adecuada a las circunstancias, la cual debe tomar en cuenta los siguientes factores:

- a. La información científica y técnica disponible.
  - b. La existencia de plagas y enfermedades.
  - c. Los puntos críticos de control en los procesos de producción, manejo, embalaje y transporte.
  - d. Las condiciones ecológicas y otras condiciones ambientales que deban considerarse.
  - e. Los métodos pertinentes de inspección, muestreo y prueba.
  - f. Las medidas cuarentenarias y tratamientos aplicables que satisfagan al país importador en cuanto a la mitigación del riesgo.
4. Cada país tomará en cuenta el riesgo vinculado a la introducción, establecimiento y diseminación de una plaga o enfermedad cuando corresponda, de acuerdo con los siguientes factores económicos:
- a. La pérdida de producción o de ventas en caso de entrada, establecimiento o diseminación de una plaga o enfermedad.
  - b. Los costos de erradicación de la plaga o de la enfermedad en su territorio.
  - c. La relación costo-beneficio de otros posibles métodos para limitar el riesgo.
5. Los países desarrollarán criterios y procedimientos para la armonización de métodos de muestreo, diagnóstico, inspección y certificación de animales, vegetales, sus productos y subproductos, así como lo relativo a inocuidad de alimentos.
6. Los países reconocerán la equivalencia de sus respectivas medidas sanitarias y fitosanitarias, es decir, el país importador aceptará una medida establecida,

aplicada o mantenida por el país exportador como equivalente siempre que demuestre con información científica y con métodos de evaluación de riesgo que dicha medida alcanza el nivel adecuado de protección requerido por el país importador.

7. Las medidas sanitarias y fitosanitarias de cada país no constituirán una restricción encubierta al comercio, ni tendrán por objeto o efecto crear obstáculos innecesarios al mismo entre los países.
8. Los países establecen el Comité de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias integrado por representantes de cada uno de ellos y con responsabilidades en asuntos sanitarios y fitosanitarios. Entre sus funciones podemos mencionar:
  - a. Vigilar el cumplimiento y correcta aplicación de las reglas y normas del Acuerdo de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias.
  - b. Facilitar el comercio agropecuario entre los países.
  - c. Servir como foro de discusión para que los países consulten y resuelvan sobre aspectos específicos en materia sanitaria y fitosanitaria.
  - d. Coordinar el intercambio de información de medidas sanitarias y fitosanitarias entre los países.
  - e. Establecer y vigilar el proceso de armonización de las medidas sanitarias y fitosanitarias en coordinación con las organizaciones regionales y sub regionales competentes.

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

Un sistema que identifica, evalúa y controla los peligros que son significativos para la inocuidad de los alimentos. Puede ser aplicado a todo lo largo de la cadena de un producto desde la producción primaria hasta su consumo final (SISTEMA HACCP, 2011).

### 2.8.2.1 Inocuidad de los alimentos

Asegurarse de que los alimentos no harán daño físico, fisiológico o psicológico a los consumidores. Es el primer compromiso de los procesadores de alimentos (SISTEMA HACCP, 2011).

#### *Principios HACCP*

1. Conducir un análisis de peligros.
2. Determinar los Puntos Críticos de Control (PCC).
3. Establecer los Límites Críticos para cada PCC.
4. Establecer un sistema para monitorear los PCC.
5. Establecer las acciones correctivas para ser tomadas cuando un PCC no está bajo control.
6. Establecer los procedimientos de verificación para confirmar que el sistema está trabajando efectivamente.
7. Establecer la documentación concerniente a todos los procedimientos y registros apropiados para estos principios y su aplicación.

#### *Listado general de peligros para la inocuidad:*

- Físicos: Infestación, vectores, materias extrañas (Ver tablas 27 y 28).
- Químicos: contaminantes naturales, agroquímicos, aditivos y otras sustancias (Ver tablas 29, 30 y 31).
- Biológicos: microorganismos (SISTEMA HACCP, 2011).

Tabla 27. Infestación

| AGENTES   | EFFECTOS                  | ALIMENTOS AFECTADOS                    |
|---|---------------------------|--|
| <b>Insectos enteros, gorgojos, polillas, arañas, escarabajos, larvas, huevos, excretas, fragmentos de insectos.</b> | Intoxicaciones, alergias. | Cereales, harinas, frutas, hortalizas. |

Fuente: (SISTEMA HACCP, 2011)

Tabla 28. Vectores

| AGENTES  | EFFECTOS                              | ALIMENTOS AFECTADOS                    |
|--|---------------------------------------|--|
| <b>Pájaros y murciélagos, cucarachas, moscas, hormigas, ratas y ratones.</b> | Excretas y chorreaduras contaminantes | Cereales, harinas, frutas, hortalizas. |

Fuente: (SISTEMA HACCP, 2011)

Tabla 29. Contaminantes naturales

| AGENTES   | EFFECTOS                               | ALIMENTOS AFECTADOS                    |
|---|--|--|
| <b>Fragmentos de metal, madera, huesos, plásticos, vidrios, cauchos, arenas, piedra, aceites lubricantes, efectos personales.</b> | Heridas, psicológico, sabor, mal olor. | Todo tipo de alimentos mal procesados. |

Fuente: (SISTEMA HACCP, 2011)

Tabla 30. Contaminantes naturales

| AGENTES   | EFFECTOS  | ALIMENTOS AFECTADOS                                 |
|---|---|---|
| <b>Micotoxinas, escombrotóxina, cigatóxina y toxinas de los moluscos, alcaloides.</b> | Cáncer en vías digestivas, alergias e intoxicaciones. | Cereales y harina, Productos pesqueros y acuícolas. |

Fuente: (SISTEMA HACCP, 2011)

Tabla 31. Agroquímicos

| AGENTES  | EFFECTOS   | ALIMENTOS AFECTADOS  |
|--|--|--|
| <b>Sustancias veterinarias, antibióticos, pesticidas, fungicidas, insecticidas, fertilizantes, mata malezas.</b> | Formación de tumores cancerosos, deformaciones congénitas, resistencias a antibióticos, trastornos fisiológicos. | Carne de res, cerdo, aves, pescados, frutas y hortalizas, cereales, harinas, leches y derivados. |

Fuente: (SISTEMA HACCP, 2011)

### 2.8.2.2 Aditivos y otras sustancias

Aditivos: colorantes, resaltadores de sabor, conservantes, nitritos.

Otras sustancias: pinturas, lubricantes, residuos de detergentes o desinfectantes, contaminantes incidentales (SISTEMA HACCP, 2011).

### 2.8.2.3 Microorganismos

Bacterias Gram positivas, Bacterias Gram negativas, patógenos emergentes, virus, parásitos y protozoos.

#### 2.8.2.4 Análisis de peligros

El proceso de recoger y evaluar información acerca de los peligros y las condiciones que favorecen su presencia, para decidir si son significativos para la inocuidad de los productos y en consecuencia si deberían ser considerados en el Plan HACCP.

##### *Actividades básicas del análisis de peligros:*

1. Listar los peligros que puedan afectar la inocuidad del producto (hacer lluvia de ideas sobre peligros potenciales). Revisar las experiencias de la empresa, revisar la literatura técnica existente.
2. Evaluar la probabilidad real de presentación de los peligros y la severidad de sus consecuencias (Evaluar cada peligro potencial en el contexto global de producción y consumo del producto, establecer los peligros que deben ser considerados por el HACCP: Tienen alta probabilidad de presentación en las condiciones específicas del proceso, no se pueden controlar únicamente con BPM o procesos estándares de saneamiento, tiene consecuencias en la salud).
3. Identificar las medidas adecuadas para controlar cada peligro (Ejemplos: Control de tiempo y temperaturas de enfriamiento, refrigeración, cocción o tratamientos térmicos, control de prácticas proveedores, control de materias primas e ingredientes, control de procesos, control, de etiquetado y almacenamiento).

#### 2.8.3 Ley de protección al consumidor

La Ley de protección al consumidor tiene por objeto salvaguardar el interés de los consumidores, estableciendo normas que los protejan del fraude o abuso dentro del mercado (Asamblea Legislativa, 2005).

#### **2.8.4 Ley general de prevención de riesgos en lugares de trabajo**

El objeto está ley es establecer los requisitos de seguridad y salud ocupacional que deben aplicarse en los lugares de trabajo, a fin de establecer el marco básico de garantías y responsabilidades que garantice un adecuado nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores y trabajadoras, frente a los riesgos derivados del trabajo de acuerdo a sus aptitudes psicológicas y fisiológicas para el trabajo, sin perjuicio de las leyes especiales que se dicten para cada actividad económica en particular (Juresprudencia UES, 2010)

#### **2.8.5 Ley de medio ambiente**

Siendo la *Yucca elephantipes* un recurso natural que se pretende aprovechar, se establece que de acuerdo a la legislación nacional, específicamente con la “Ley de medio ambiente de El Salvador” (Asamblea Legislativa de la Republica de El Salvador, 1998) (en vigencia desde 1998) deben de considerarse diversos permisos de operación enfocados en la preservación y sostenibilidad del recurso.

#### **2.8.6 Normas sanitarias que se deben cumplir a nivel nacional**

Existe variedad de normas, reglamentos sanitarios y fitosanitarios que deben cumplir una fábrica de alimentos, y la planta a exportar.

Entre los reglamentos a acatar se encuentran la Norma administrativa para el registro sanitario de alimentos procesados riesgo “C”, del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de El Salvador (Departamento de Control e Higiene de los Alimentos); Normas Técnicas Sanitarias para la Autorización y Control de Establecimientos Alimenticios; además de la norma HACCP mencionadas anteriormente.

## **2.8.7 Aspectos legales de la empresa**

### **2.8.7.1 Proceso de legalización de una empresa**

En El Salvador, las empresas o sociedades pueden tener como socios a personas naturales o jurídicas (empresas), se requiere un mínimo de 2 socios para constituir una sociedad salvadoreña, y su capital mínimo de función es de USD \$2,000.00, conforme a las reformas al Código de Comercio.

### **2.8.7.2 Información y documentos necesarios**

- Número de Identificación Tributaria - NIT- de los socios.
- Documento Único de Identidad (DUI), Carné de Residente o Pasaporte de cada uno de los socios; para el caso de ser accionistas otras empresas se requiere los documentos de fundación de la sociedad y credenciales que acrediten la personería de la sociedad.
- Nombre con el que se pretende denominar a la Sociedad; para investigar si está disponible su uso en el Registro de Comercio, este servicio lo proporcionamos en forma gratuita.
- Nombre de la sociedad: \_\_\_\_\_
- Finalidad de la sociedad: \_\_\_\_\_
- Capital Social: Las reformas a la ley relacionada al principio, expresan que tanto para salvadoreños como para Extranjeros el Capital Social como mínimo debe ser de USD \$ 2,000.00, de los cuales deberán pagarse con cheque certificado de un Banco salvadoreño a nombre de la nueva Sociedad, la cantidad total o USD \$100.00 (que es el 5% del capital mínimo requerido).
- El saldo del Capital social se pagará en un plazo no mayor de Un año.
- El porcentaje de participación accionaria para cada socio; forma en que se repartirán las acciones.
- Quien será el Representante Legal y quien será el suplente o como estará conformada la Junta Directiva (GOLD Service, 2013).

### **Paso para obtención de NIT e IVA:**

1. Presentar Formulario F210 de Trámites completo.
2. Presentar copia de la Escritura de Constitución autenticada más una copia de la misma.
3. Presentar copia de credencial del Representante Legal, autenticado, más una copia del mismo, o en su defecto, copia autenticada del Poder, con el que actúa el apoderado nombrado, debidamente inscrito.
4. Presentar copia de NIT y DUI autenticados de Representante Legal.
5. Autorización a persona que realizara el trámite, con todos los detalles de la sociedad y representante legal en el cual indique folio de formulario F 210.
6. Presentar comprobante de derechos de pago del Número de Identificación Tributaria, NIT (Ministerio de Hacienda, 2014).

#### **2.8.7.3 Requisitos para obtener el Servicio del NIT**

De acuerdo al Ministerio de Hacienda los requisitos para obtención del NIT son:

#### **Personas Jurídicas:**

1. Llenar formulario F-210 en todas sus partes o en caso de comparecer personalmente el Representante Legal o Apoderado, el mismo le será completado por la persona que le atiende, a través de formulario automático.
2. Presentar fotocopia legible y original (para confrontarse) o en su defecto entregar una fotocopia certificada de la Escritura de Constitución de la Sociedad inscrita en el Registro de Comercio.
3. Comparecer personalmente el Representante Legal o Apoderado con DUI o pasaporte (en caso de ser extranjero), credencial vigente inscrita en el Registro de

Comercio, o poder (especial, general, judicial o administrativo) en el que se señale el trámite específico a efectuar en el Ministerio de Hacienda e inscrito el referido documento en el Registro de Comercio a excepción del poder especial, toda la documentación relacionada deberá presentarse en original y fotocopia (para confrontarse) o en su defecto entregar una fotocopia certificada.

4. En caso que no comparezca el representante legal o apoderado, estos deben firmar el formulario F-210 y anexar autorización autenticada donde se indique el número de folio del formulario antes referido, nombre y número de DUI de la persona que realizará el trámite y la gestión específica a realizar en el Ministerio de Hacienda, debiendo presentar original y fotocopia o fotocopia certificada de DUI o pasaporte (extranjeros), de Representante Legal, del Apoderado y de la persona autorizada para efectuar el trámite y documentos especificados en numerales 2 y 3.

5. Presentar comprobante de pago de NIT (Ministerio de Hacienda, 2014).

#### **2.8.7.4 Requisitos para inscribir a un negocio como contribuyente de IVA**

Para inscribirse al negocio como contribuyentes al IVA deben presentar los siguientes documentos y cumplir con los requisitos:

##### **Persona Jurídica**

**1.** DUI, Pasaporte/Carnet de Residencia (sólo para extranjeros) del contribuyente (original y fotocopia simple y legible).

**2.** NIT del contribuyente (fotocopia simple y legible).

**3.** Recibo de agua, luz o teléfono fijo, que confirmen las direcciones de casa matriz y notificaciones (fotocopias simples y legibles). No indispensable que recibos se encuentren a nombre de la persona que se inscribirá (Ministerio de Hacienda, 2014).

#### **2.8.7.5 Inscripción de la empresa en el Registro de Comercio.**

De acuerdo a la Ley del Registro de Comercio, todo comerciante individual y Sociedades mercantiles deben obtener la matrícula de comercio para su negocio. **¿Cuándo?** De acuerdo con el Código de Comercio, todo comerciante, individual o social, deberá solicitar su matrícula de comercio 30 días después de que el Ministerio de Hacienda le haya asignado su número de contribuyente del IVA (CNR, 2014).

#### **Pasos y requisitos para la inscripción:**

##### **Persona Jurídica:**

1. Solicitud con todos los datos del Representante Legal de la Empresa y de sus Agencias, Locales o Sucursales.
2. Balance Inicial Original.
3. Comprobante de pago de derechos de Registro.
4. Fotocopia de NIT, DUI del Representante Legal de la Empresa.
5. Registro de Contribuyente de IVA.

#### **2.8.7.6 Inscripción de Balance General**

El Balance general debe inscribirse cada año en el mes en que se registró la sociedad en el registro de comercio. Este proceso se realiza siempre y cuando se haya cumplido con el proceso de legalización respectivo y aplica no solo para sociedades sino que también para personas dueñas de empresas (CNR, 2014).

## **Pasos y requisitos para la inscripción.**

### **Documentos a presentar:**

1. Presentar ante el Registro de Comercio el Balance General del año anterior (Original). Con una reducción del 80% de su tamaño normal.
2. Fotocopia del Balance General reducida al 74% centrada. El cual fue efectuado en cualquier banco del sistema financiera.
3. Comprobante de Pago
4. Estado de Resultados
5. Estado de Cambio de patrimonio.
6. Dictamen del auditor externo y los anexos del Balance General.
7. Certificación por parte de un notario del punto de acta de junta general de socios y accionistas en que conste la aprobación de los estados financieros.
8. Fotocopia del NIT de la sociedad o del dueño de la empresa cuando este sea una persona natural (CNR, 2014).

### **Pasos a seguir:**

*Pago del Derecho de Registro en cualquier banco del país.*

Presentación del comprobante de pago junto con los documentos anteriormente descritos en el Registro de Comercio.

Dentro de un periodo de 3 días a una semana después de la inscripción, se debe regresar al Registro de Comercio a retirar su Balance General junto con una resolución de inscripción elaborada por esta institución.

#### **2.8.7.7 Periodo de presentación de matrículas (1ª vez)**

**PERSONA JURIDICA (SOCIEDADES):** A partir de las Reformas a las Leyes Mercantiles que entraron en vigencia en junio de 2008, toda Sociedad Mercantil deberá

presentar su solicitud de Matrícula de Primera Vez juntamente con la Escritura de Constitución de la Sociedad.

### **Requisitos de presentación de Solicitudes por Primera Vez**

#### **Persona Jurídica**

- Solicitud con todos los datos del Representante Legal de la Empresa y de sus Agencias, Locales o Sucursales.
- Balance Inicial Original
- Recibo original de derechos de Registro
- Fotocopia de NIT, DUI del Representante Legal de la Empresa
- Registro de Contribuyente de IVA (CNR, 2014).

#### **2.8.7.8 Requisitos de presentación de Solicitudes de Renovación de Matrícula**

##### **Persona Jurídica:**

- Solicitud con todos los datos del Representante Legal de la Empresa y de sus Agencias, Locales o Sucursales.
- Balance Inicial Original o Copia del Balance Depositado
- Constancia extendida por la Dirección General de Estadística y Censos (DIGESTYC) en original.
- Recibo original de derechos de Registro (CNR, 2014).

#### **2.8.7.9 Otros requisitos especiales**

Para aquellas empresas que, por razón de su Actividad Económica, requieran algún tipo de autorización de funcionamiento emitida por la autoridad reguladora

respectiva, para que le sea otorgada su renovación anual, deberán presentar junto con su solicitud, la Constancia de autorización para el ejercicio de dicha actividad económica extendida por la Oficina correspondiente. Por ejemplo: si es una Farmacia, deberá presentar autorización del Consejo Superior de Salud Pública (CNR, 2014).

#### 2.8.7.10 **Inscripción en alcaldía municipal**

1. Presentar formulario de trámites empresariales.
2. Anexar copia de escritura de constitución autenticada.
3. Copia autenticada de NIT de la Sociedad.
4. Copia autenticada de credencial del Representante Legal o Apoderado, anexando DUI y NIT autenticados del Representante Legal.
5. Presentar balance General Inicial original, firmado y sellado por Contador Público autorizado.
6. Cancelar el 0.1% por el valor del capital social inicial. En el caso de sociedades que se constituyen con el monto de capital social mínimo (de USD 11,428.57), se cancelara USD 11.43 (Alcaldia de Santa Ana, 2010).

#### 2.8.7.11 **Tramites a realizarse cuando ya se cuenta con empleados.**

**Inscripción de empleados en el AFP:** Se debe inscribir al empleado en la planilla del AFP de la empresa del mes en que empieza a laborar en la empresa. El plazo máximo legal en que se debe ingresar al empleado al AFP es de 30 días, a partir de la fecha en que este empezó a laborar en su empresa.

Si el empleado ya está afiliado al AFP lo que debe hacer es agregar al empleado en la lista de trabajadores escribe dentro de la planilla, incluyendo su NUP y salario percibido por él.

**Pago mensual de planillas de AFP:** Se debe cancelar la planilla de manera mensual y dentro de los primeros diez días hábiles del mes correspondiente. Si se cancelan las planillas en el periodo ordinario establecido por la empresa de AFP (los primeros 10 días hábiles), se debe hacer en el banco de preferencia.

Cuando se pagan las planillas una vez expirada la fecha límite para hacerlo, debe acercarse a las oficinas de su AFP y solicitar la “Orden de Liquidación de Cobranza”, que incluye los cargos de la multa por mora (E-Regulation, 2014).

**Inscripción de empleados en su planilla de ISSS:** El empleado debe ser inscrito por la empresa en su planilla del ISSS en plazo no mayor a 10 días (ISSS, 2010).

#### 2.8.7.12 **Inscripción de contratos de trabajo**

Cada vez que se emplea a un nuevo trabajador se debe elaborar un contrato de trabajo, el cual debe inscribirse en el Ministerio de Trabajo. El empleado estará obligado a pedir al patrono el documento del contrato dentro de los 8 días de haber iniciado la prestación de sus servicios (Asamblea Legislativa, 2014).

**CAPÍTULO III.**

**ESTUDIO DE LOS**

**REQUERIMIENTOS PARA**

**EL CULTIVO DE LA YUCCA**

**ELEPHANTIPES**

### **3.1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE TIERRA**

#### **3.1.1 Objetivo General**

Identificación de los requerimientos para el cultivo de la *Yucca elephantipes*.

#### **3.1.2 Objetivos Específicos**

- Identificar si la zona en estudio cumple con las características necesarias para el cultivo de la Yucca elephantipes.
- Conocer los beneficios que actualmente los agricultores obtienen de la Yucca elephantipes.
- Conocer las actividades culturales necesarias para el cultivo de la Yucca elephantipes.
- Determinar si los tres productos que se procesarán se pueden obtener a partir de una misma planta.
- Identificar si las personas involucradas en el proyecto son propietarias de la tierra donde se pretende establecer el proyecto.
- Conocer si se cuenta con el apoyo de los pobladores para la ejecución del proyecto.

### **3.2 SITUACIÓN ACTUAL DEL CULTIVO Y DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL APOYO A LA INDUSTRIALIZACIÓN DE LA YUCCA ELEPHANTIPES.**

#### **3.2.1 Metodología**

Se realizó una encuesta para obtener información acerca de las condiciones actuales de la Yucca elephantipes en la región en estudio. Las variables observadas son: existencia del cultivo en la zona, precios a los que se comercializa y canales utilizados.

El representante de las comunidades, Sr. Manuel de Jesús Aguilar, facilitó la realización de las entrevistas guiando al equipo investigador a cada uno de los hogares de los agricultores de Santa Rosa Senca.

#### **3.2.2 Muestra**

El método de muestreo que se utilizó fue el *muestreo no probabilísticas* específicamente una *muestra de conveniencia* en la cual el investigador selecciona a los miembros de la población de quienes es más fácil obtener información.

#### **3.2.3 Formulario para recolección de información**

El formulario diseñado para la recolección de la información se encuentra en el Anexo 1.

#### **3.2.4 Resultados obtenidos**

El total de personas entrevistadas fue de once debido a que son las que poseen las mayores extensiones territoriales en la zona de estudio.

El 100% de las personas entrevistadas fueron hombres ya que ellos son quienes se dedican principalmente a este tipo de actividades.

Ver resultados completos y gráficos en el Anexo 2.

- ***Propiedad de la tierra***

Las personas propietarias de la tierra son:

*Tabla 32. Propiedad de la tierra.*

| Concepto              | Frecuencia | Porcentaje |
|-----------------------|------------|------------|
| <b>Propietario</b>    | 7          | 63.6       |
| <b>No propietario</b> | 4          | 36.4       |
| <b>Total</b>          | 11         | 100.0      |

- ***Vías de acceso***

La percepción que tienen los campesinos respecto a las vías de acceso al lugar donde cultivan son:

*Tabla 33. Estado de vías de acceso.*

| Estado de las vías de acceso | Frecuencia | Porcentaje |
|------------------------------|------------|------------|
| <b>Malo</b>                  | 6          | 54.5       |
| <b>Regular</b>               | 4          | 36.4       |
| <b>Bueno</b>                 | 1          | 9.1        |
| <b>Total</b>                 | 11         | 100.0      |

- ***Cultivos a que se dedican los agricultores***

Los cultivos a los que se dedican principalmente los agricultores son:

Tabla 34. Cultivos a los que se dedican los agricultores.

| Cultivos        | Frecuencia | Porcentaje |
|-----------------|------------|------------|
| <b>Loroco</b>   | 2          | 6.9        |
| <b>Tomate</b>   | 4          | 13.8       |
| <b>Maíz</b>     | 9          | 31.0       |
| <b>Frijol</b>   | 8          | 27.6       |
| <b>Naranjas</b> | 1          | 3.4        |
| <b>Papaya</b>   | 1          | 3.4        |
| <b>Otro</b>     | 4          | 13.8       |
| <b>Total</b>    | 11         | 100.0      |

- **Presencia de Yucca elephantipes en los terrenos**

Los agricultores que poseen Yucca elephantipes en sus terrenos son:

Tabla 35. Presencia de Yucca elephantipes en los terrenos.

| Presencia                             | Frecuencia | Porcentaje   |
|---------------------------------------|------------|--------------|
| <b>Si hay</b>                         | 8          | 72.7         |
| <b>No hay</b>                         | 2          | 9.1          |
| <b>No sabe/no responde (perdidos)</b> | 1          | 9.9          |
| <b>Total</b>                          | <b>11</b>  | <b>100.0</b> |

- ***Beneficios obtenidos de la Yucca elephantipes***

*Tabla 36. Beneficios obtenidos de la Yucca elephantipes.*

| Beneficio           | Frecuencia | Porcentaje |
|---------------------|------------|------------|
| <b>Comercializa</b> | 4          | 38.5       |
| <b>Barrera viva</b> | 4          | 38.5       |
| <b>Sombra</b>       | 1          | 7.7        |
| <b>Cerca</b>        | 2          | 15.4       |
| <b>Total</b>        | 11         | 100.0      |

- ***Producción aproximada de flor la Yucca elephantipes por agricultor***

La producción aproximada de flor de la Yucca elephantipes por agricultor es:

*Tabla 37. Producción aproximada de Yucca elephantipes.*

| Flores de Izote            | Frecuencia | Porcentaje |
|----------------------------|------------|------------|
| <b>25</b>                  | 2          | 18.2       |
| <b>30</b>                  | 1          | 9.1        |
| <b>150</b>                 | 1          | 9.1        |
| <b>500</b>                 | 2          | 18.2       |
| <b>800</b>                 | 1          | 9.1        |
| <b>1000</b>                | 1          | 9.1        |
| <b>No sabe/No responde</b> | 3          | 27.3       |
| <b>Total</b>               | 11         | 100.0      |

- ***Apoyo al proyecto de agroindustrialización de la Yucca elephantipes***

El 100% de las personas entrevistadas estarían dispuestas a apoyar el proyecto.

### **3.2.5 Análisis de los resultados**

El 63.64% de las personas entrevistadas es propietaria de la tierra, sin embargo el 36.36% restantes de personas que no son propietarias, forman parte de una cooperativa lo cual les da el derecho de cultivar la tierra.

El 90.91% de individuos entrevistados son propietarios de un área superior o igual a 9 tareas.

De las personas entrevistadas solo una contestó que una parte de la tierra que posee no es fértil. Las razones de esto podrían ser muchas, sin embargo se aconseja hacer el estudio pertinente.

No existen sistemas de riego en la zona, sin embargo esto no afecta en gran medida al cultivo, debido a que la *Yucca elephantipes* soporta condiciones muy extremas y no requiere de muchas atenciones.

El mal estado de las vías de acceso afecta directamente en los costos de transporte del producto hacia sus lugares de destino.

Al igual que en todo el país los cultivos más explotados en esta zona son el maíz y frijol. La *Yucca elephantipes* no es un cultivo al que los campesinos se dediquen.

En un 72.73% de terrenos hay presencia de *Yucca elephantipes* la cual se desarrolla usualmente sin ninguna atención. Quienes expresaron que no tienen presencia de esta planta en sus terrenos fueron colonos.

Los principales usos y beneficios que se obtiene de la Yucca elephantipes es: barrera viva y comercialización de la flor.

Solo uno de los individuos entrevistado expresó que tiene 2 tareas de su terrero dedicada al cultivo de la Yucca elephantipes.

El 54.5% de la población en estudio no logra comercializar todas las flores de Yucca elephantipes. Las personas que logran comercializar el producto lo hacen en el mercado de Chalchuapa y el canal más utilizado es Productor-Minorista-Cliente.

El precio de la flor de la Yucca elephantipes se puede establecer en dos momentos, al inicio y durante la cosecha, con precios de US\$1.00 y US\$0.25 respectivamente. Si los pobladores pudiesen vender la flor después de la temporada de cosecha el precio podría aumentar significativamente dejándoles mayores beneficios.

Se cuenta con el apoyo de los campesinos para la ejecución del proyecto.

### **3.3 ENTREVISTA CON UN EXPERTO**

#### **3.3.1 Metodología**

Se identificaron profesionales que tuviesen conocimientos en el tema y se seleccionó a un individuo que tiene una formación académica superior y con una amplia experiencia.

#### **3.3.2 Formulario de entrevista**

Para ver el formulario de entrevista y sus respuestas ir al Anexo 3, la técnica utilizada para el análisis se puede observar en el Anexo 4.

### 3.3.3 Análisis de resultados utilizando la técnica del semáforo

El cultivo de la *Yucca elephantipes* es prácticamente inexistente en el país. Las grandes fincas con extensiones de 500 a 1,000 manzanas toman la *Yucca elephantipes* que es utilizada como barrera viva o cerca y está se procesa para exportarla como planta ornamental.

Si se tiene un área pequeña donde se quiere cultivar la *Yucca elephantipes* con fines industriales se debe tener en cuenta el elegir entre producir cañas o producir flores debido a que ambos productos no se pueden obtener a partir de una misma planta. Debido a que la obtención de cañas es un proceso destructivo.

La producción de hilo a partir de las hojas de la *Yucca elephantipes* se obtiene conjuntamente en ambos de los dos propósitos dados al cultivo; obtención de cañas o producción de flores.

Una de las ventajas del cultivo de la *Yucca elephantipes* es el no requerimiento de gran cantidad de actividades culturales para su producción.

Las diferentes dimensiones y uniformidad en la longitud en el diámetro demandados por los países hacia donde se destina la *Yucca elephantipes* con fines ornamentales hacen que los costos de producción aumenten y restringen el aprovechamiento de toda la longitud de la caña.

Al establecer la empresa dentro de las comunidades en estudio lo más recomendable es iniciar procesando las plantas de *Yucca elephantipes* existentes en los terrenos de los agricultores, esto debido a que al sembrar una nueva planta se tiene que esperar entre 2 ó 3 años para obtener flores o para estar lista para ser procesada con fines ornamentales.

### 3.4 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE TIERRA

Las tierras de los municipios de Chalchuapa y El Porvenir cumplen con los requisitos para el cultivo de la *Yucca elephantipes* planteados en el marco teórico del presente estudio.

La *Yucca elephantipes* es una planta que se puede producir en asocio con otros cultivos.

Se cuenta con el apoyo de la población relacionada para la ejecución del proyecto.

Inicialmente se deben utilizar las plantaciones de *Yucca elephantipes* ya existentes.

Los campesinos entrevistados no se dedican al cultivo de la *Yucca elephantipes*.

Los pobladores solamente comercializan la flor de la *Yucca elephantipes*, desconociendo otros productos que se pueden obtener a partir de la misma planta.

Los campesinos venden la flor de *Yucca elephantipes* a un precio muy bajo durante la temporada de cosecha (US\$0.25).

El estado de las vías de acceso en la zona es malo.

La flor y la caña son productos que no se pueden obtener de una misma planta, sin embargo la materia prima para el hilo se puede obtener de una planta destinada para la flor o para caña.

El cultivo de la *Yucca elephantipes* no requiere de muchas actividades culturales.

# **CAPÍTULO IV.**

# **ESTUDIO DE**

# **MERCADO**

## **4.1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE MERCADO**

### **4.1.1 Objetivo general**

Determinar la factibilidad de mercado para la comercialización de los productos derivados de la agroindustrialización de la *Yucca elephantipes*, en los municipios de Chalchuapa y El Porvenir.

### **4.1.2 Objetivos específicos**

- Determinar la cantidad a producir de cada producto derivado de la *Yucca elephantipes* proveniente de una nueva unidad de producción que la comunidad estaría dispuesta a adquirir a determinados precios.
- Determinar los precios aceptados por el mercado a los cuales serán comercializados los productos derivados de la *Yucca elephantipes*.
- Definir los canales de comercialización que se emplean para hacer llegar los productos derivados de la *Yucca elephantipes* a los clientes.
- Estimar el riesgo que tienen los productos derivados de la *Yucca elephantipes* de ser o no aceptados en el mercado.

## **4.2 DEFINICION DEL AREA DE MERCADO**

Se definirá el área de mercado para cada uno de los productos propuestos:

### **4.2.1 Flor de Izote en salmuera:**

El área de mercado a la cual estará destinado este producto son los supermercados existentes en El Salvador, los cuales son:

- Super Selectos
- Despensa de Don Juan
- Despensa Familiar
- Maxi Despensa
- Wal-Mart

### **4.2.2 Como materia prima de productos artesanales y bisutería (hilo):**

El hilo proveniente del izote será destinado a servir como materia prima de artesanías y bisutería, por tanto el área de mercado correspondiente a este producto son todas aquellos comercios que se dedican a la venta de materia prima de bisutería y los bazares localizados en El Salvador.

### **4.2.3 Con fines ornamentales:**

Siendo esté un producto de exportación su consumidor final serían los países de la Unión Europea y Estados Unidos; pero el área de mercado establecida para nuestro negocio son aquella empresas localizadas en El Salvador que se dedican a la exportación de plantas con fines ornamentales, quienes estarán a cargo de hacer llegar esté producto a los consumidores finales.

## 4.3 ANÁLISIS DE FUENTES PRIMARIAS

### 4.3.1 Flor de Izote en Salmuera:

#### 4.3.1.1 Metodología

Con el fin de determinar la aceptación de la flor de izote en salmuera por parte del mercado nacional se elaboró una encuesta la cual permitirá indagar en cuestiones como consumo de flor de izote, características a tomar en cuenta, precio, tamaño de presentación entre otras. La encuesta fue realizada por el equipo elaborador del estudio, en las instalaciones del centro comercial conocido como Metrocentro Santa Ana, el día 22 de junio de 2014.

#### 4.3.1.2 Muestra

El método de muestreo utilizado fue el muestreo estratificado, tomando en cuenta población únicamente del área urbana del país y mayores de 18 años. De una población estimada de 7,866,000 aproximadamente el 63% (Ministerio de Economía, 2008) es del área urbana. Dando una población de estudio de 4,955,580, siendo así una población infinita (mayor de 100,000) por tanto se utilizó la siguiente fórmula:

*Ecuación 7. Determinación de muestra*

$$n = \frac{Z^2 * P * Q}{E^2}$$

Dónde:

n = número de elementos de la muestra.

Z = valor crítico correspondiente al nivel de confianza elegido, se suele situar en el 95% ( $2\sigma$ ,  $Z=2$ ).

$P/Q$  = probabilidades con las que se presenta el fenómeno ( $Q = 1 - P$ ). Cuando se desconoce los valores de  $P$  y  $Q$  es conveniente tomar el caso más adecuado, es decir, aquel que necesite el máximo tamaño de la muestra, lo cual ocurre para:

$$P = Q = 50\%$$

$N$  = población de referencia.

$E$  = error de estimación. El error de estimación máximo que se suele admitir es del 5%

Aplicando la formula:

*Ecuación 8. Aplicación de formula para determinar muestra*

$$n = \frac{Z^2 * P * Q}{E^2} = \frac{2^2 * 50 * 50}{5^2} = 400$$

Con motivo de tomar una muestra representativa de la población nacional se decidió tomar el 25%, porcentaje elegido por criterio propio de esta muestra en representación del municipio de Santa Ana, dando un resultado de una muestra de 100.

#### 4.3.1.3 **Formulario para recolección de información**

Con la elaboración de los formularios correspondientes se realizó la prueba piloto a 30 personas en las instalaciones de Metrocentro Santa Ana, donde se hicieron evidentes ciertas modificaciones a las interrogantes planteadas, tanto de forma como gramática para su correcta interpretación. Posterior se tomaron decisiones respecto al formulario. El formulario final se encuentra en el Anexo 5. Ver todos los resultados obtenidos en Anexo 6.

**4.3.1.4 Resultados obtenidos de la encuesta aplicada para cuantificar el consumo de Flor de Izote en Salmuera.**

**1. ¿Consume usted Flor de Izote**

*Tabla 38. Numero de consumidores de Flor de Izote*

|           |           |            |
|-----------|-----------|------------|
| <b>Si</b> | <b>73</b> | <b>73%</b> |
| <b>No</b> | <b>27</b> | <b>27%</b> |

**2. ¿Estaría dispuesto a comprar Flor de Izote en Salmuera?**

*Tabla 39. Posibles compradores de Flor de Izote en Salmuera*

|           |           |            |
|-----------|-----------|------------|
| <b>Si</b> | <b>65</b> | <b>89%</b> |
| <b>No</b> | <b>8</b>  | <b>11%</b> |

3. ¿Qué precio estaría dispuesto a pagar por la Flor de Izote en Salmuera?

Tabla 40. Precios de las presentaciones de la Flor de Izote en Salmuera

| Pequeño | <b>\$1.00</b>       |        |        |        |               |       |        |       |       |       |       |  |
|---------|---------------------|--------|--------|--------|---------------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|--|
|         | <b>(6 personas)</b> |        |        |        |               |       |        |       |       |       |       |  |
|         | <b>100%</b>         |        |        |        |               |       |        |       |       |       |       |  |
| Mediano | 1,00                | 1,25   | 1,50   | 1,75   | <b>2,00</b>   | 2,50  | 3,00   | 3,50  | 6,00  | 7,00  | 8,00  |  |
|         | 2                   | 2      | 4      | 1      | <b>10</b>     | 2     | 8      | 1     | 1     | 1     | 1     |  |
|         | 6,06%               | 6,06%  | 12,12% | 3,03%  | <b>30,3%</b>  | 6,06% | 24,24% | 3,03% | 3,03% | 3,03% | 3,03% |  |
| Grande  | 1,50                | 2,00   | 2,50   | 3,00   | <b>3,50</b>   | 4,00  | 5,00   | 10,00 |       |       |       |  |
|         | 2                   | 5      | 2      | 5      | <b>6</b>      | 1     | 4      | 1     |       |       |       |  |
|         | 7,69%               | 19,23% | 7,69%  | 19,23% | <b>23,07%</b> | 3,85% | 15,38% | 3,85% |       |       |       |  |

4. Aproximadamente ¿Con qué frecuencia adquiriría este producto?

Tabla 41. Frecuencia de compra de Flor de Izote en Salmuera

|                  |           |            |
|------------------|-----------|------------|
| <b>Diario</b>    | <b>2</b>  | <b>3%</b>  |
| <b>Semanal</b>   | <b>16</b> | <b>25%</b> |
| <b>Quincenal</b> | <b>25</b> | <b>38%</b> |
| <b>Mensual</b>   | <b>21</b> | <b>32%</b> |
| <b>Otro</b>      | <b>1</b>  | <b>2%</b>  |

#### **4.3.1.5 Análisis de la encuesta dirigida a los consumidores de Flor de Izote en Salmuera.**

De un total de 100 formularios llenados el 75% fueron mujeres y el 24% hombres, con edades oscilantes entre los 18 a los 80 años e ingresos mensuales que van desde menos \$150.00 hasta más de \$500.00. Del total encuestado solo el 73% consume o ha consumido flor de izote. Lo que se pudo observar a partir de esta información es que la juventud opta por no consumir este tipo de producto, de igual forma se concluye que el nivel económico no es un factor que afecte su consumo o no de manera natural.

Del 73% que respondió que si consume flor de izote, dijo que principalmente les gusta que está este tierna, ya que en este estado se encuentra menos amarga, después observan su tamaño, particularmente las adquieren grandes.

La encuesta se reduce ahora a un 73% del total inicial, de este porcentaje el 89% (65% del total inicial) nos afirmó que estaría dispuesto a adquirir el producto, Flor de Izote en Salmuera. Y la presentación más demandada sería en tamaño mediano (200gr) a un precio de \$2.00, seguida por tamaño grande (500gr) a un precio de \$3.50, la presentación pequeña (100 gr) no fue muy preferida por la población, pero estarían dispuestos a adquirirla a un precio de \$1.00. El precio será establecido posteriormente, en base la metodología de comparación de precios. Adquiriendo su producto de preferencia quincenalmente, mensual o semanal, y el lugar predilecto para su adquisición serían los supermercados.

Con el fin de cuantificar la demanda se utilizaron dos fuentes para cada uno de los productos a ofertar. Las primarias, que son obtenidas directamente a través de encuestas; y las secundarias que son datos provenientes de fuentes en línea, bibliográficas, entre otras, que nos indican las tendencias de consumo de nuestros productos a través del tiempo.

#### **4.3.2 Materia prima de productos artesanales y bisutería (hilo de Izote):**

##### **4.3.2.1 Metodología**

Se realizó una encuesta destinada a comercios dedicados a la venta de artículo para bisutería, bazares y artesanos, ya que serían los consumidores a los cuales estaría destinado este producto. La encuesta fue llevada a cabo en el municipio de Santa Ana, específicamente en el área urbana.

##### **4.3.2.2 Muestra**

La encuesta fue una encuesta intencional o dirigida; ya que el mercado meta para este producto (hilo proveniente de la *Yucca elephantipes*) son las bisuterías, bazares y artesanos; por tanto se encuestó a dichos establecimientos y personas localizadas en la ciudad de Santa Ana como una muestra representativa de todos los comercios existentes en el país. Teniendo un total de 8 entrevistas.

##### **4.3.2.3 Formulario para recolección de información**

El formulario utilizado para la encuesta se encuentra en el Anexo 7. Ver todos los resultados obtenidos en Anexo 8.

#### 4.3.2.4 Resultados obtenidos de la encuesta aplicada para cuantificar el consumo de hilo de izote

##### 1.¿Cuál es su consumo actual de hilos?

*Tabla 42. Consumo actual de hilos*

| <b>Rangos lb</b> | <b>Locales</b> |
|------------------|----------------|
| <b>0-5</b>       | <b>5</b>       |
| <b>6- 10</b>     | <b>2</b>       |
| <b>11-15</b>     | <b>0</b>       |
| <b>16-20</b>     | <b>0</b>       |
| <b>21- 25</b>    | <b>1</b>       |

##### 2.En promedio ¿Cuál es el precio unitario de la cantidad de la pregunta anterior?

*Tabla 43. Precio unitario del hilo que adquieren actualmente*

| <b>Rangos (US\$)</b> | <b>Locales</b> |
|----------------------|----------------|
| <b>0.0 - 1.50</b>    | <b>3</b>       |
| <b>1.51 - 3.00</b>   | <b>1</b>       |
| <b>3.01 - 4.50</b>   | <b>2</b>       |
| <b>4.51- 6.00</b>    | <b>2</b>       |
| <b>6.01 - 7.50</b>   | <b>0</b>       |

### 3. Estaría interesada/o en adquirir hilo proveniente del Izote

Tabla 44. Porcentaje de posibles compradores de hilo proveniente del izote

|           |          |             |
|-----------|----------|-------------|
| <b>Si</b> | <b>8</b> | <b>100%</b> |
| <b>No</b> | <b>0</b> | <b>0%</b>   |

### 4. ¿Qué cantidad de hilo de izote estaría dispuesta/o a adquirir?

Tabla 45. Cantidad de hilo de izote dispuesto a adquirir

| <b>Rangos (lb)</b> | <b>Locales</b> |
|--------------------|----------------|
| <b>0 - 2</b>       | <b>6</b>       |
| <b>2 - 4</b>       | <b>1</b>       |
| <b>4 - 6</b>       | <b>0</b>       |
| <b>6 - 8</b>       | <b>0</b>       |
| <b>8 - 9</b>       | <b>1</b>       |

### 5. ¿Qué precio estaría dispuesta/o a pagar por la cantidad anterior?

Tabla 46. Precio dispuesto a pagar por el hilo de izote

| <b>Rangos (US\$)</b> | <b>0.00 – 1.00</b> | <b>1.00 – 2.00</b> | <b>2.00 – 3.00</b> | <b>3.00 – 4.00</b> | <b>4.00 – 5.00</b> |
|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Locales</b>       | <b>1</b>           | <b>1</b>           | <b>2</b>           | <b>2</b>           | <b>2</b>           |

#### 4.3.2.5 Análisis de la encuesta aplicada para cuantificar el consumo de hilo de Izote

De una muestra de ocho potenciales compradores de hilo de izote (*Yucca elephantipes*), distribuidos entre bisuterías, bazares y comerciantes individuales los resultados son los siguientes.

- De la muestra encuestada, el 100% tiene la disposición a adquirir el hilo proveniente del Izote.
- Las respuestas obtenidas de la pregunta 1 y 3 revelan un consumo promedio anual de los encuestados que ronda las 95 libras anuales de hilo en sus diferentes tipos.
- El consumo de hilo no sintético, de la misma categoría que el hilo de izote, representa un promedio de 25 por ciento del consumo total de hilos.
- El precio promedio a pagar por los diferentes locales y personas encuestadas es de US\$2.95 por libra de material, considerando una media para todos los tipos de hilo que cada encuestado consume.
- El precio aceptado por los potenciales consumidores para el hilo proveniente del Izote esta levemente por encima de la media con US3.12 por libra.

#### 4.3.3 Con fines ornamentales

##### 4.3.3.1 Metodología

Se elaboró una encuesta dirigida a las empresas del país y la región dedicadas a la exportación de planta y flores ornamentales. Esto con el fin de convertirlas en nuestro cliente directo, proporcionándoles las cañas de *Yucca elephantipes* lista para comercializar en Estados Unidos y la Unión Europea. El contacto se hizo vía electrónica, es decir a través de correos; esto debido a la dificultad que nos representaba el

trasladarlos hasta la ubicación de cada una de ellas, ya que la mayoría se encuentran fuera del país.

#### 4.3.3.2 Muestra

La encuesta fue dirigida a aquellas empresas de la región dedicadas a la exportación de plantas y flores ornamentales. Dando un resultado de veintinueve empresas de las cuales solamente tres empresas tuvieron la cortesía de contestar el correo. De dichas empresas solamente una proporcionó información útil para el estudio.

#### 4.3.3.3 Formulario para recolección de información

El formulario utilizado para esta encuesta se encuentra en el Anexo 9.

#### 4.3.3.4 Análisis de resultados obtenidos de la encuesta aplicada para cuantificar la demanda de la *Yucca elephantipes* para fin ornamental.

En el país son prácticamente dos empresas las que han procesado la *Yucca elephantipes* con fines ornamentales: Cafecoyo S. A. de C. V. y una empresa del Sr. Cristian Burkard. Es necesario aclarar que la empresa Cafecoyo no se dedica al cultivo de la *Yucca elephantipes* como tal sino que aprovecha la gran cantidad de plantas que posee en sus terrenos y que utiliza como barrera viva o como cercas.

La empresa Cafecoyo dejó de exportar la *Yucca elephantipes* como planta ornamental hace dos años y las causas que le motivaron son: escasez de material de buena calidad, pequeño margen de ganancia y la exigencia de calidad con altos costos de producción. Esta postura se complementa con lo expresado por el Ing. Olmedo quien manifestó que los diversos requisitos exigidos por las empresas afectan negativamente los costos de producción.

Los países hacia donde se podría exportar la *Yucca elephantipes* con fines ornamentales son: Estados Unidos, España y Holanda. Esta decisión se toma en base a que estos eran los países hacia donde exportaba Cafecoyo.

#### **4.3.3.5 Conclusiones de la encuesta aplicada para cuantificar la demanda de la *Yucca elephantipes* para fin ornamental**

Existe un mercado para la *Yucca elephantipes* con fines ornamentales y prueba de ello es que los países de la región sí exportan este producto.

### **4.4 ANÁLISIS Y PROYECCION DE LA DEMANDA**

La escasa disponibilidad de información de fuentes históricas secundarias respecto a los oferentes del mercado y la no disponibilidad de estos para levantar información desde la fuente primaria llevan el análisis y estimaciones de la oferta potencial insatisfecha a partir del supuesto que: la oferta y demanda de los productos de estudio o sus sustitutos se encuentra en equilibrio, por lo cual se clasifica como demanda satisfecha no satura. Es así que, la cuota de mercado objetivo del proyecto se toma como una fracción del volumen de artículos comercializados en cada caso, compitiendo mediante la diferenciación con los productos sustitutos mediante diseño y características.

#### **4.4.1 Análisis y proyección de la demanda como producto alimenticio**

A partir de los resultados de la encuesta dirigida a potenciales consumidores del producto, se obtienen las siguientes conclusiones para determinar la demanda esperada del producto.

- De la muestra encuestada el 73% son consumidores del Izote.
- De esa fracción, el 89% está dispuesto a adquirir el producto de estudio.

- En promedio cada persona encuestada respondió que estarían dispuestos a adquirir 186 gr del producto. Así mismo, la frecuencia de compra en promedio es a intervalos de 18 días. Lo que se traduce en un consumo esperado anual de 3.8 kilogramos por persona al año.
- La población de consumidores potenciales es de origen urbano y con edades superiores a los 19 años de edad. En el país, la población urbana representa el 63 por ciento de la población del país, mientras el 59 por ciento son mayores a 19 años, tales porcentajes representan los potenciales consumidores del producto.

A partir del informe de la Comisión Antidrogas del Ministerio de Justicia y Seguridad Pública referente a proyección del crecimiento poblacional (Centro de documentación COSA, 2013) se obtuvo la población nacional estimada para el quinquenio 2015 a 2020, para al cual corresponde una tasa de crecimiento de 1.36 por ciento anual. La tabla 48 muestra la demanda proyectada para el país considerando el consumo per cápita anual y la proyección del crecimiento poblacional. Los consumidores potenciales se estiman en base a la población en edad de participar en las actividades de mercado, la cual representa el 59 por ciento de la población nacional con edad superior a los 19 (Ministerio de Salud de El Salvador, 2013), y al 63 por ciento de la población del país que había en el área urbana.

*Tabla 47. Demanda esperada de la flor de Izote en salmuera*

| <b>Año</b>  | <b>Población del país (miles)</b> | <b>Potenciales consumidores (miles)</b> | <b>Consumo per cápita anual (kg)</b> | <b>Demanda proyectada (Tm)</b> | <b>Demanda de frascos de 200 gr</b> |
|-------------|-----------------------------------|---|--------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| <b>2015</b> | 7977                              | 1926                                    | 3.8                                  | 7320                           | 61,002,463                          |
| <b>2016</b> | 8086                              | 1953                                    | 3.8                                  | 7420                           | 61,836,018                          |
| <b>2017</b> | 8196                              | 1979                                    | 3.8                                  | 7521                           | 62,677,220                          |
| <b>2018</b> | 8307                              | 2006                                    | 3.8                                  | 7623                           | 63,526,070                          |
| <b>2019</b> | 8420                              | 2033                                    | 3.8                                  | 7717                           | 64,390,214                          |

El volumen de demanda expresado en la unidad de comercialización (frasco de 200 gr) es calculado en base a un contenido neto equivalente al 60 por ciento del contenido bruto, esto es, 120 gr por cada frasco de 200 gr.

#### 4.4.2 Análisis y proyección de la demanda como materia prima de productos artesanales y bisutería.

A partir de los resultados de la encuesta dirigida a potenciales clientes del producto, se obtienen las siguientes conclusiones para determinar la demanda potencial esperada.

- De la muestra encuestada el 100% muestra apertura a adquirir el producto.
- En promedio cada local encuestado respondió que actualmente adquieren 95 libras por local al año de hilo como su materia prima.
- Del promedio anterior, el 25% es hilo no sintético. Lo cual implica una demanda potencial para hilos no sintéticos de 23.8 libras por local al año
- Para el 2011, el Directorio de Empresas publicado por la Dirección General de Estadística y Censos (DIGESTYC) mostraba 158 locales entres bazares y distribuidores de tejidos registrados a nivel nacional, el número de establecimientos esperado para los años siguientes se proyecta en base al crecimiento esperado para el sector comercio de 2.1% según los datos más recientes publicados por el Banco Central de Reserva (La Prensa Gráfica, 2014)

Tabla 48. Demanda esperada del hilo proveniente de la *Yucca elephantipes*

| Año  | Número de potenciales compradores | Demanda por comprador | Demanda proyectada |                                    |
|------|-----------------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------------------|
|      |                                   |                       | Libras             | Presentación del producto (1/4 lb) |
| 2015 | 171                               | 23.8                  | 4062               | 16247                              |
| 2016 | 174                               | 23.8                  | 4143               | 16572                              |
| 2017 | 178                               | 23.8                  | 4226               | 16904                              |
| 2018 | 181                               | 23.8                  | 4310               | 17242                              |
| 2019 | 185                               | 23.8                  | 4397               | 17587                              |

#### 4.4.3 Análisis y proyección de la demanda como planta ornamental

La determinación de la demanda potencial para la exportación de *Yuca elephantipes* con propósitos ornamentales se centra en el análisis del comportamiento de la demanda internacional que el país ha suplido en los últimos años.

La clasificación arancelaria de la *Yuca elephantipes* bajo el Sistema Arancelario Centroamericano (SAC) se encuentra en el código: **06021000 Esquejes sin enraizar e injertos.**

Para la determinación de la demanda se consideraron los registros de importación y exportación del Banco central de Reserva de El Salvador entre los años 2009 y 2013 relativos al código arancelario 06021000. Para la determinación de la fracción que corresponde al Izote dentro del código arancelario mencionado, se hace uso de la fracción conocida que en el pasado represento el Izote de las exportaciones de esquejes sin enraizar e injertos, la cual corresponde al 2.01% en promedio para los años 2005 y 2008. No se conoce ningún dato oficial de importación de izote por lo que no se incluye en las proyecciones de demanda. A continuación se muestran los históricos de importaciones y exportaciones del código arancelario 06021000.

Tabla 49. Histórico del volumen de exportaciones de la *Yucca elephantipes*

| Año  | Importaciones de esquejes sin enraizar e injertos (kg) | Exportaciones de esquejes sin enraizar e injertos (kg) | Fracción de exportación de Izote (kg) |
|------|--|--|---------------------------------------|
| 2009 | 76400  | 355184   | 7132                                  |
| 2010 | 74747  | 389011   | 7811                                  |
| 2011 | 15491  | 438715   | 8809                                  |
| 2012 | 41091  | 485973   | 9758                                  |
| 2013 | 6701   | 335518   | 6737                                  |

Para realizar la proyección de la demanda esperada se considera únicamente el histórico de exportación, y de este, el 2.01 por ciento que corresponde a las exportaciones de Izote promedio según los últimos datos obtenidos. La serie de datos que corresponde a la fracción de exportación de Izote es suavizada exponencialmente

para luego ser proyectada de manera lineal a los años 2015 a 2019. Estos resultados se muestran en la tabla a continuación.

*Tabla 50. Proyección de la demanda esperada de la Yucca elephantipes en el rubro ornamental*

| Año         | Proyección de demanda |          |
|-------------|-----------------------|----------|
|             | Kilogramos            | Esquejes |
| <b>2015</b> | 8437                  | 10582    |
| <b>2016</b> | 8461                  | 10612    |
| <b>2017</b> | 8486                  | 10642    |
| <b>2018</b> | 8510                  | 10673    |
| <b>2019</b> | 8534                  | 10703    |

La cantidad aproximada de esquejes en la proyección de la demanda es calculada a partir del peso esperado de cada esqueje, el cual se calcula en 0.8 kilogramos, a partir de las dimensiones del esqueje (22 pulgadas de largo con 1 ¾ pulgadas de diámetro) y el peso específico promedio conocido para la madera verde que es 0.92 (Engineering ToolBox, 2014).

La proyección representa una fracción de la demanda esperada del mercado internacional que corresponde suplir al país en términos de exportación de Izote, y debe ser vista como la posibilidad de exportación de los productores nacionales hacia los destino de la Unión Europea y los Estados Unidos.

#### **4.5 ANÁLISIS DE PRECIOS**

La proyección del precio de mercado será la base para calcular los ingresos probables en años futuros. La proyección del precio estará regida por las variaciones de la tasa de inflación esperada. La cual marca un promedio de 2.1 por ciento anual para el periodo de planeación.

## 4.6 PROYECCIÓN DE PRECIOS

### 4.6.1 Proyección de precios para la Yucca elephantipes como producto alimenticio

Para llevar a cabo el análisis de precios se compararan los precios de las empresas que elaboran Flor de Izote en Salmuera, de la región, los cuales se muestran a continuación.

*Tabla 51. Precios actuales de competidores*

| <b>Marca</b>                  | <b>País de origen</b> | <b>Precios US\$</b> | <b>Contenido (gr)</b> |
|-------------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|
| <b>Turrialva, S.A de C. V</b> | El Salvador           | 5.65                | 453.5                 |
| <b>Rio Grande</b>             | Guatemala             | 5.49                | 453.5                 |
| <b>Delicia</b>                | Guatemala             | 6.50                | 453.5                 |

El precio para estos productos corresponde a la cantidad monetaria que el consumidor final paga, no al precio que la empresa deberá vender el producto al intermediario.

El precio promedio para un recipiente que contiene 453.5 gr es de \$5.88. En base a este dato, la empresa establecerá un precio de \$2.07 para un recipiente que contenga de 200 gr y un margen del 20% de ganancia para el mayorista. El precio a cancelar por parte del consumidor final corresponderá a \$2.48.

*Tabla 52. Pronóstico de precio para Flor de Izote en Salmuera*

| <b>Año</b>  | <b>Inflación</b> | <b>Precio (US\$/200gr)</b> |
|-------------|------------------|----------------------------|
| <b>2015</b> | -                | 2.07                       |
| <b>2016</b> | 2.1%             | 2.11                       |
| <b>2017</b> | 2.1%             | 2.15                       |
| <b>2018</b> | 2.1%             | 2.20                       |
| <b>2019</b> | 2.1%             | 2.25                       |

#### 4.6.2 Proyección de precios para el Izote como materia prima de productos textiles

A partir de la encuesta realizada a potenciales consumidores el precio promedio el cual están dispuestos a pagar es de US\$3.12 por libra de hilo. Dado que no existen terceros intermediarios para la distribución del producto, este precio corresponde al precio de venta del productor, el utilizado para realizar las proyecciones en los años de estudio.

*Tabla 53. Pronóstico de precios del hilo proveniente del izote*

| Año  | Inflación | Precio (\$/lb) |
|------|-----------|----------------|
| 2015 | -         | 3.12           |
| 2016 | 2.1%      | 3.18           |
| 2017 | 2.1%      | 3.25           |
| 2018 | 2.1%      | 3.32           |
| 2019 | 2.1%      | 3.39           |

#### 4.6.3 Proyección de precios para la Yucca elephantipes como planta ornamental

Según el agrónomo Enrique Girón Méndez, el consumidor final del Izote de exportación paga hasta US\$12.00 por cada planta, mientras en el mercado rural no cuesta más de US\$0.40 (Prensa Libre, 2014). Este incremento en el precio se reparte entre los a cuatro intermediarios que interviene en la distribución del producto (Ministerio de Economía, 2008). En base a lo anterior, y suponiendo una distribución igual de la ganancia, cada intermediario agregaría US\$2.9 sobre el precio a nivel del productor.

*Ecuación 9. Costo del esqueje de izote*

$$\frac{US\$12.00 - US\$0.40}{4} = US\$2.90$$

Así, el exportador nacional enfrentaría un precio de mercado de  $0.40 + 2.9 = 3.3$  dólares estadounidenses. La proyección del precio considerando la inflación anual es como se muestra a continuación.

*Tabla 54. Pronóstico del precio del izote como planta ornamental*

| <b>Año</b>  | <b>Inflación</b> | <b>Precio (US\$/esqueje)</b> |
|-------------|------------------|------------------------------|
| <b>2015</b> | -                | 3.30                         |
| <b>2016</b> | 2.1%             | 3.37                         |
| <b>2017</b> | 2.1%             | 3.44                         |
| <b>2018</b> | 2.1%             | 3.51                         |
| <b>2019</b> | 2.1%             | 3.58                         |

## **4.7 ESTUDIO DE COMERCIALIZACIÓN DEL PRODUCTO**

Para la comercialización de los productos derivados de la *Yucca elephantipes* se utilizarán los siguientes canales:

### **4.7.1 Canales de distribución a implementar en la comercialización de la Yucca elephantipes**

#### **4.7.1.1 Flor de Izote en Salmuera**

De acuerdo a los resultados obtenidos de la investigación de campo, actualmente, durante la temporada de floración, la flor de Izote que no es destinada al consumo propio del agricultor es distribuida por los agricultores hacia los mercados municipales de

Chalchuapa y El Porvenir. En este proceso de distribución interviene únicamente los minorista que operan en los mercados municipales, siendo estos o los agricultores los responsables del traslado del producto.

En base a lo anterior, y considerando la preferencia de los consumidores según los resultados obtenidos de la investigación de campo, indica que los supermercados son el punto esperado para la adquisición de la flor de Izote en salmuera, el intermediario minorista seleccionado para la distribución son los supermercados nacionales como se muestra a continuación.

*Figura 4. Canal de distribución de la Flor de Yucca elephantipes en Salmuera*



#### 4.7.1.2 Materia prima de productos artesanales y bisutería

En países como México, con una industria dedicada a la manufactura de fibras no textiles, se reconoce la siguiente clasificación (Cultura Orgánica, 2013):

- Industria intermedia: extracción de fibra (desfibración).
- Industria final: manufactura de productos (hilos, cuerdas, cables, sacos, alfombras, relleno, etc.)

La distribución del hilo de Izote dentro del proyecto agrupa las dos etapas de industria mencionadas bajo un mismo agente productor, con las funciones de extracción de la fibra y la manufactura del hilo. El siguiente intermediario en la cadena corresponde a los distribuidores de hilo (comercios dedicados a la venta de artículos de bisutería y materias primas para bisuterías y artesanías) que en ocasiones suelen ser, además de distribuidores, consumidores intermedios al ser productores de artículos para la venta al

consumidor final, según lo identificado en la investigación de campo. De manera tal que la cadena de distribución para el producto es como se muestra a continuación

*Figura 5. Canal de distribución del hilo de la Yucca elephantipes como materia prima de productos artesanales y bisutería*



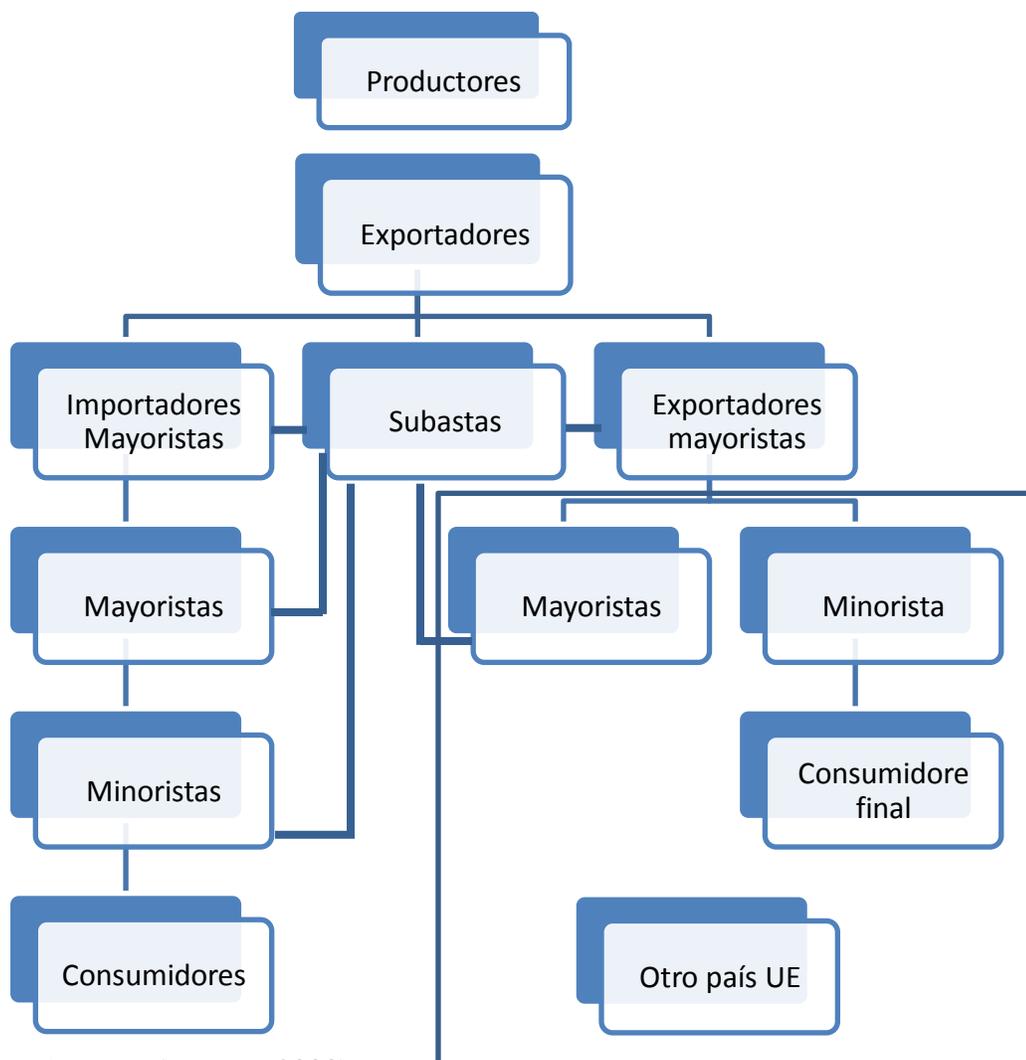
#### 4.7.1.3 Uso ornamental

Según la Ficha de Producto para la exportación hacia la Unión Europea (Barrera, 2008) el mercado de las plantas ornamentales, en general, está constituido por los siguientes actores.

- **Subastadores:** Creado por los propios productores, su creación tuvo lugar en los años 20's en los Países Bajos. Ahora, hay cerca 10 tipos de subastas en Europa, de las cuales 4 se encuentra en Holanda. Este distribuidor maneja cerca de 89% de lo que Holanda produce, y el 60% de las flores importadas del mundo.
- **Mayoristas:** Locales de mayoristas y exportación son las conexiones esenciales en la cadena de cultivadores a consumidores. Ellos son los que arreglan los temas concerniente al transporte para que llegue a lugar destino con las tiendas minoristas.

- **Tiendas Minoristas:** Las floristerías tradicionales, siguen siendo el canal convencional de venta al menudeo de la UE. Sin embargo, ya se encuentran hoy por hoy, otros canales de distribución como supermercados, guarderías infantiles, viveros, carretas de venta en la calle.

Figura 6. Canal de distribución de la *Yucca elephantipes* para uso ornamental



Fuente: (Barrera, 2008)

#### **4.8 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE MERCADO**

El consumo esperado del producto destinado a fines alimenticios se estima en 3.8kg por persona anualmente acompañado de un crecimiento de 1.3 por ciento anual que corresponde al crecimiento poblacional, esto, bajo condiciones de una cobertura del 100 por ciento de la demanda se traduce en un consumo de país igual a 12,315 toneladas métricas anuales del producto o su sustituto para el primer año de proyección, según la información de fuentes primarias recolectada.

El consumo esperado del producto destinado a ser materia prima de productos artesanales y bisutería se estima para el primer año de proyección en 4062 libras, distribuidas en todos los comercios y artesanos del rubro, con un crecimiento anual esperado de 2.1 por ciento según el crecimiento económico del sector, tal proyección se realiza bajo una supuesta de cobertura del 100 por ciento de la demanda del producto o su sustituto.

La demanda esperada del producto destinado a fines ornamentales se estima 10,582 esquejes para el primer año de proyección, con un crecimiento despreciable para los años subsiguientes, esta demanda sigue la tendencia de exportaciones de productos sustitutos que ha presentado el país en los últimos años considerando el supuesto de una cuota de mercado que existe para ser explotada por el país.

Los precios a nivel productor para la comercialización de los derivados del Izote se estiman en: US\$2.07 la presentación en frasco de 200 gr de flor de izote en salmuera, US\$3.12 la libra de hilo tejido de Izote y en US\$3.30 cada esqueje de Izote procesado para su exportación. Estos precios, representan el 80 y 28 por ciento del precio de venta del minorista para la flor de Izote en salmuera y los esquejes de Izote, respectivamente.

La distribución de los tres productos derivados que forman parte del estudio siguen los canales actualmente utilizados para la distribución de sus productos sustitutos, a saber, para la flor de izote en salmuera, la distribución se realiza a través de un único

minorista (supermercados), para la distribución del hilo de Izote interviene igualmente un único minorista quien a su vez puede ser un consumidor intermedio y para la distribución de los esquejes de Izote procesados para exportación; el canal de distribución existente actualmente se compone de subastadores, mayoristas y tiendas minoristas que tienen sus operaciones en el país importador.

Para ninguno de los tres productos de estudio fue posible identificar una demanda potencial insatisfecha, por lo que para fines de desarrollo del proyecto la demanda se considera satisfecha no saturada, agregando, que las condiciones del mercado pueden ser consideradas de libre economía evidenciado por la diversidad de oferentes en el mercado.

Los antecedentes del proyecto conocidos reflejan una disminución en la participación de mercado de empresas nacionales productoras de la flor con fines alimenticios y de los esquejes de exportación, atribuido principalmente a los costos de calidad que estas han enfrentado.

#### **4.9 RECOMENDACIONES DEL ESTUDIO DE MERCADO**

Con respecto a la demanda calculada, el estudio de mercado se ha dirigido bajo el supuesto de una demanda satisfecha no saturada para los tres productos los cuales involucra el estudio, no obstante, la escasa y poco actualizada información de fuentes oficiales sobre la comercialización de los productos no son suficientes para demostrar la existencia de un área de mercado que represente una demanda potencial insatisfecha, necesaria para apoyar el desarrollo del proyecto, es por tanto necesario extender los alcances de la investigación para sustentar la factibilidad de mercado del proyecto.

Sobre los antecedentes y proyecciones del proyecto, se ha logrado identificar que las empresas que en los años recientes se han dedicado a la explotación del Izote han dejado de operar debido en parte a los costos de calidad en que incurrían, es por lo tanto necesario evaluar que productos, sea derivado del Izote o sustituto, el mercado demanda en mayor cantidad; y sea a la vez factible para los productores nacionales proveer, a fin de participar en la comercialización de tal o tales productos.

**CAPITULO V.**

**ESTUDIO**

**TÉCNICO**

## **5.1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO TÉCNICO**

### **5.1.1 Objetivo General**

Determinar la factibilidad técnica para la producción de los productos derivados de la agroindustrialización de la Yucca elephantipes, en los municipios de Chalchuapa y El Porvenir.

### **5.1.2 Objetivos específicos**

- Determinar la cantidad a producir de cada uno de los productos en estudio atendiendo a los factores involucrados en el proceso productivo de cada uno.
- Determinar la ubicación geográfica óptima para la ubicación de la planta procesadora.
- Definir los procesos productivos y distribución en planta a ser utilizados para la elaboración de cada uno de los productos de estudio que sean capaces de satisfacer la capacidad productiva requerida.
- Determinar los activos necesarios para la operatividad del proyecto en cada uno de los productos de estudio.
- Definir la estructura organizacional y el recurso humano necesario para el funcionamiento del proyecto.

## 5.2 LOCALIZACIÓN ÓPTIMA DE LA PLANTA

### 5.2.1 Macro localización

El fin de este estudio es potencializar el desarrollo socio económico de las comunidades rurales de los municipios de Chalchuapa y El Porvenir, la planta agro industrializadora del izote deberá estar ubicada en uno de estos municipios pertenecientes al departamento de Santa Ana, El Salvador, con el fin de generar fuentes de empleo en estas zonas y el aprovechamiento de este recurso en la zona. Por tanto nuestra macro localización se limitara al departamento de Santa Ana.

El departamento de Santa Ana pertenece a la zona occidental de El Salvador y está dividido en 13 municipios, los cuales son: Candelaria de la Frontera, Chalchuapa, Coatepeque , El Congo, El Porvenir, Masahuat, Metapán, San Antonio Pajonal , San Sebastián Salitrillo, Santa Ana, Santa Rosa Guachipilín, Santiago de la Frontera y Texistepeque (El Salvador Mi País, 2010)



*Ilustración 16. Ubicación Geográfica del Departamento de Santa Ana*

### 5.2.2 Micro localización

El estudio busca beneficiar a los residentes de los cantones de Santa Rosa Senca, San Juan Chiquito y Hacienda La Magdalena, por tanto para generar empleos cerca de la zona de residencia, reducir costos en traslado de materia prima se decidió ubicar la planta procesadora en el Cantón Santa Rosa Senca, donde uno de los agricultores posee terrenos, que cumple con los requisitos de vías de acceso, servicio de energía eléctrica, agua potable, extensión territorial para los procesos, fosa séptica. El terreno un área de 800 metros cuadrados.

## 5.3 DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD INSTALADA ÓPTIMA DE LA PLANTA

### 5.3.1 El tamaño del proyecto y la demanda

A partir de la demanda calculada en el estudio de mercado, una fracción del 5 por ciento será el objetivo a cubrir del proyecto, y dictara el límite inferior de la capacidad instalada de la planta productora para los tres productos del estudio. Esta fracción es la que se muestra es la tabla a continuación.

*Tabla 55. Demanda Anual de los productos derivados de la Yucca elephantipes.*

| <b>Producto</b>  | <b>Demanda media</b> | <b>5 % de la demanda media</b> |
|--|----------------------|--------------------------------|
| <b>Flor de Izote en Salmuera<br/>(frascos de 200g)</b> | 62,686,397           | 3,134,320                      |
| <b>Hilo de Izote (libras)</b>                          | 4,228                | 211                            |
| <b>Caña de Izote</b>                                   | 10,642               | 532                            |

### 5.3.2 El tamaño del proyecto y los suministros.

A partir de las estimaciones hechas sobre la cantidad del recurso disponible en las localidades de estudio, se calcula que la disponibilidad actual de plantación de Izote comprende las 414,938 plantas distribuidas en los terrenos de los habitantes de la zona.

Con este escenario, las cantidades factibles de producir considerando únicamente la disponibilidad de materia prima se muestra a continuación.

*Tabla 56. Rendimiento de la materia prima.*

| <b>Producto</b>                  | <b>Plantación disponible anual</b> | <b>Rendimiento del recurso disponible</b> | <b>Producción factible</b> |
|----------------------------------|------------------------------------|---|----------------------------|
| <b>Flor de Izote en Salmuera</b> | 414,938                            | 0.5 frascos de 200g/planta                | 207,469 frascos de 200g    |
| <b>Hilo de Izote</b>             | 414,938                            | 0.23 libras de fibra/planta               | 95,435 libras de hilo      |
| <b>Caña de Izote</b>             | 414,938                            | 1 caña/planta cada 2 años                 | 207,469 cañas              |

Con relación a la demanda, el único producto que se ve limitado en su factibilidad de producción por la cantidad de materia prima disponible es la Flor de Izote en salmuera, este se reduce a un volumen de producción de 207,469 frascos de 200gr anuales.

### 5.3.3 El tamaño del proyecto la tecnología y los equipos.

De los tres productos en evaluación, el único que presenta limitaciones por maquinaria en su proceso de fabricación es el hilo de Izote. Este se ve limitado a un volumen de producción mínimo de 139,920 libras anuales, dada la capacidad de la maquinaria utilizada para el desfibrado. Obviando esta restricción se considerara el

volumen a producir como el valor fijado por la demanda, esto con la finalidad de evaluar los restantes aspectos del proyecto.

#### 5.3.4 El tamaño del proyecto y el financiamiento.

En la fase de formulación de alternativas y en la determinación de la factibilidad del proyecto, este no se ve limitado por un presupuesto ajustado previo su ejecución. De manera tal que no es un factor a considerar para el desarrollo de la evaluación.

En conclusión el tamaño óptimo de la planta para los productos Hilo y Cañas de Izote lo define la demanda encontrada. Para el producto Flor de Izote en salmuera el tamaño óptimo de la planta lo limita la disponibilidad de materia prima. El abastecimiento de la materia prima agrícola, es decir, racimos de flores, hojas y caña del Izote necesarios para cumplir con los volúmenes de producción es de 414,938 plantas de izote.

*Tabla 57. Tamaño optima del proyecto*

| <b>Producto</b>                                    | <b>Tamaño del proyecto</b>      |
|--|---------------------------------|
| <b>Flor de Izote en Salmuera (frascos de 200g)</b> | 207,469 frascos de 200g anuales |
| <b>Hilo de Izote (libras)</b>                      | 211 libras de hilo anual        |
| <b>Caña de Izote</b>                               | 532 cañas de Izote anuales      |

## **5.4 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO PARA LA FLOR DE IZOTE EN SALMUERA**

### **5.4.1 Cursograma sinóptico para el procesamiento de la flor la Yucca elephantipes para la creación de la Flor de Izote en Salmuera**

#### **Inspección 1:**

Inspeccionar que las flores a cortar estén a un tamaño adecuado y en buenas condiciones de color y textura.

#### **Operación 1: Recolección de materia prima**

Se recolectan las flores de izote previamente inspeccionadas, para luego llevarla a las instalaciones de la planta productiva.

#### **Operación 2: Conteo**

Se cuentan las flores que han llegado a la empresa, para tener un registro de las flores que entraran al proceso de producción.

#### **Operación 3: Deshojar**

Se requiere un trabajo manual para deshojar las flores del racimo, con el cuidado de no lastimar la flor ni dejar restos de tallo.

#### **Inspección 2:**

Revisión de las flores, sirve para eliminar aquellos pétalos defectuosos, con el fin de entregar al consumidor un producto de calidad.

#### **Operación 4: Pesado**

Pesado de flores, para obtener el peso de neto, del producto a procesar.

### **Operación 5: Preparación de agua clorinada**

Se preparará el agua clorinada, para el lavado de las flores.

### **Operación 6: Lavado**

El lavado se efectúa con agua clorinada previamente preparada. Se sumergen las flores en agua clorinada durante un par de minutos para eliminar bacterias, microorganismos e impurezas.

### **Operación 7: Cocción y enfriado**

Colocar flores en agua hirviendo durante 3 minutos, luego dejarlas escurrir y colocarlas en agua fría para evitar que se sigan cocinando con la temperatura restante.

### **Operación 8: Esterilizar frascos**

Los frascos de vidrio se esterilización, colocándolos en un recipiente con agua en punto de ebullición.

### **Operación 9: Llenado de frascos**

Los frascos se llenan con las flores, se necesitan 120 gr. De flores para cada frasco de 200 gr. Esto equivale a una proporción de 60:40 de flor y salmuera, respectivamente.

### **Operación 10: Preparación de la salmuera**

Para la proporción de 60:40 se necesita, para un frasco de 200gr, utilizar el 40% de salmuera equivalente a 80 gr de salmuera. Por tanto para preparar 100 frascos de 200 gr se necesitaran 8 Kg de salmuera a una concentración de 3% de sal y 5% de vinagre, necesitaríamos 240 gr de sal en 0.4 kg de vinagre, disuelto en agua.

### **Operación 11: Filtrado de salmuera**

La salmuera se debe filtrar antes de mezclarla con las flores, esto con el fin de eliminar impurezas.

### **Inspección 3:**

Verificar el estado de la salmuera, si cumple con las especificaciones establecidas.

### **Operación 12: Adición de la salmuera**

La salmuera que ha sido preparada previamente, se calienta de 82 a 86°C y se agrega a los frascos que contienen las flores.

### **Operación 13: Desairado (exhausting)**

Colocar los frascos ya llenos para la realización de un baño maría, para eliminar el aire que haya podido quedar dentro.

### **Operación 14: Cerrado**

Realizar inmediatamente después del desairado. Se realizara de manera manual.

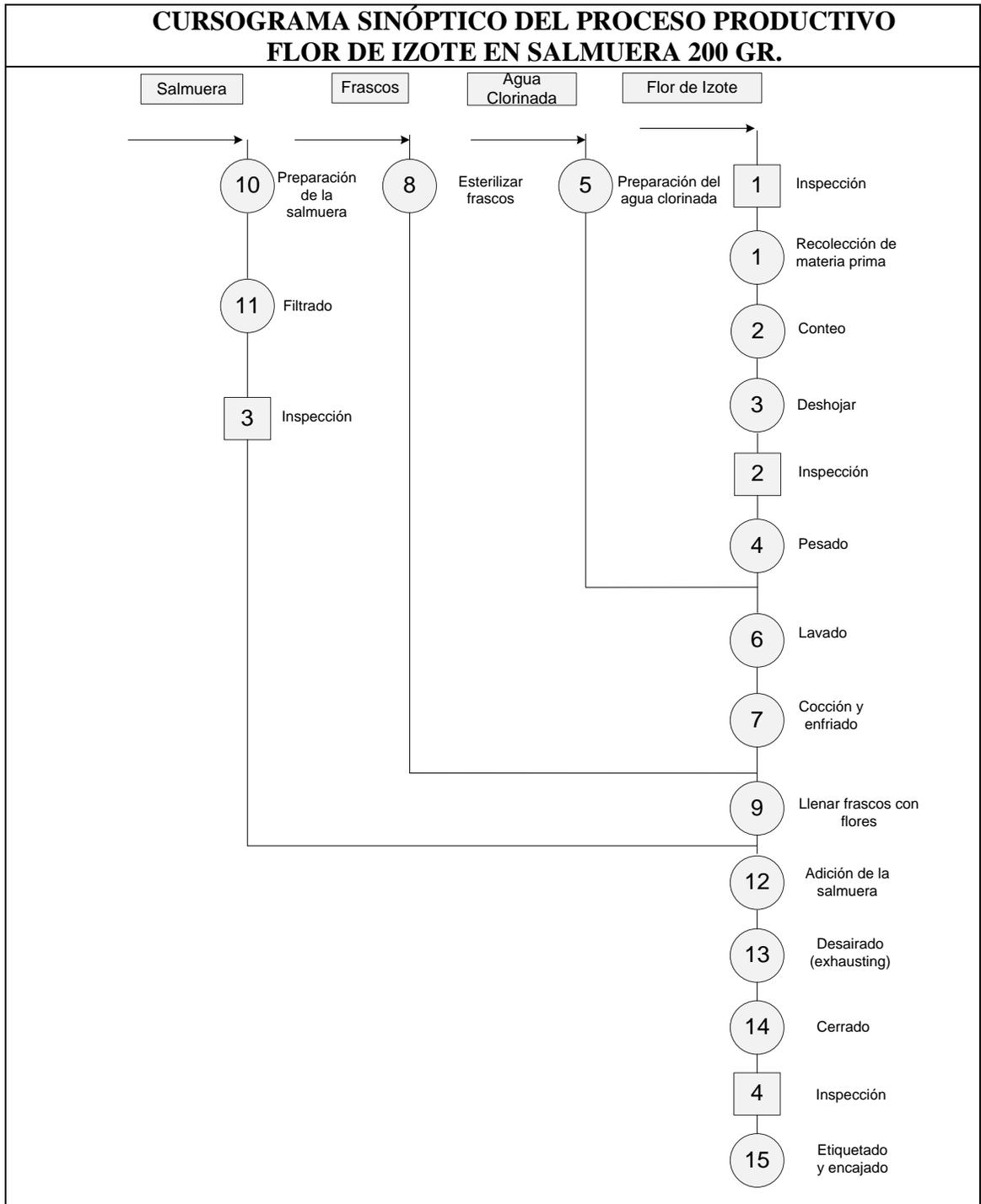
### **Inspección 4:**

Verificar el peso correcto del frasco, 200 gr.

### **Operación 15: Etiquetado y encajado**

Colocar su respectiva etiqueta a cada frasco, y colocarlos en cajas de 12 unidades.

Figura 7. Cursograma sinóptico para el procesamiento de la flor de la *Yucca elephantipes*.



### 5.4.2 Cursograma analítico para el procesamiento de flor de la *Yucca elephantipes*

| Cursograma analítico para el procesamiento de la flor de la <i>Yucca elephantipes</i>                      |   |   |                          |    |        |                           |
|--|---|---|--------------------------|----|--------|---------------------------|
| Diagrama núm.:1 Hoja núm. 1 de 1   |   |   | Resumen                  |    |        |                           |
| Objeto:<br>Flor de Izote en Salmuera   |   |   | Actividad                |    | Actual | Propuesta                 |
|  |   |   | Operación ○              | 14 |        |                           |
| Actividad: Procesamiento de flor de la <i>Yucca elephantipes</i> con fines alimenticios.<br>Método: actual |   |   | Transporte →             | 1  |        |                           |
|  |   |   | Espera □                 | 0  |        |                           |
| Lugar: Planta de producción  |   |   | Inspección □             | 4  |        |                           |
|  |   |   | Almacenar ▽              | 1  |        |                           |
| Operario(s):                      Ficha núm.:  |   |   | Distancia (D) en metros: |    |        |                           |
| Compuesto por:                      Fecha:   |   |   | Tiempo (T):              |    |        |                           |
| Aprobado por:                      Fecha:  |   |   |                          |    |        |                           |
| Detalles del método  | ○ | → | □                        | D  | ▽      | Observaciones             |
| Inspeccionado de las flores  |   |   |                          |    |        |                           |
| Recolección de flores  | ● |   |                          |    |        | Con machete               |
| Transportado flores a planta   |   | ● |                          |    |        |                           |
| Conteo de flores   | ● |   |                          |    |        | En báscula                |
| Deshojar flores  | ● |   |                          |    |        | Manual                    |
| Inspeccionar calidad de flores   |   |   |                          | ●  |        | Color/textura/tamaño      |
| Pesado de flores   | ● |   |                          |    |        | En báscula                |
| Preparación del agua clorinada   | ● |   |                          |    |        | Agua con cloro            |
| Lavar flores   | ● |   |                          |    |        |                           |
| Cocer y enfriar flores   | ● |   |                          |    |        | Durante 3 minutos         |
| Esterilización de frascos  | ● |   |                          |    |        |                           |
| Llenado de frasco con flores   | ● |   |                          |    |        | Manual                    |
| Preparación de salmuera  | ● |   |                          |    |        |                           |
| Filtrado de salmuera   | ● |   |                          |    |        |                           |
| Inspección de la salmuera  |   |   |                          | ●  |        | Con salímetro(densímetro) |
| Adición de salmuera a frasco   | ● |   |                          |    |        | Manual                    |
| Desairado  | ● |   |                          |    |        | Manual                    |
| Cerrado  | ● |   |                          |    |        | Manual                    |
| Inspección de peso/presentación  |   |   |                          | ●  |        |                           |
| Almacenaje   |   |   |                          |    | ●      |                           |

**5.4.3 Selección de la maquinaria, equipo, instrumentos y materia prima necesaria para el procesamiento de la flor de la Yucca elephantipes para producir Flor de Izote en Salmuera**

*Tabla 58. Descripción de actividades y equipo necesario para el procesamiento de flor de la Yucca elephantipes para la producción de la Flor de Izote en Salmuera*

| Descripción de la actividad            | Equipo necesario                             |
|--|--|
| <b>Recolección de flores</b>           | Machete                                      |
| <b>Deshojar flores</b>                 | Contenedor, mesa de trabajo                  |
| <b>Pesado de flores</b>                | Báscula                                      |
| <b>Preparación del agua clorinada</b>  | Báscula, Medidor de líquidos                 |
| <b>Lavar flores</b>                    | Contenedor                                   |
| <b>Cocer y enfriar flores</b>          | Fornillón, olla, contenedor                  |
| <b>Esterilización de frascos</b>       | Fornillón, olla cuscusera, pinzas            |
| <b>Llenado de frasco con flores</b>    | Mesa de trabajo, cucharas                    |
| <b>Preparación de salmuera</b>         | Báscula, medidor de liquido, Fornillón, olla |
| <b>Filtrado de salmuera</b>            | Tela de quesero (colador), contenedor        |
| <b>Inspección de la salmuera</b>       | Medidor de sal/densímetro                    |
| <b>Adición de salmuera a frasco</b>    | Termómetro                                   |
| <b>Inspección de peso/presentación</b> | Báscula                                      |

Ver imágenes y características en Anexo 10.

*Tabla 59. Equipo, maquinaria e instrumentos para el procesamiento de la Flor de Izote en Salmuera*

| Cantidad | Maquinaria y equipo                                 |
|----------|---|
| 6        | Machete pulido 24"                                  |
| 8        | Herméticos (baldes, organizador)                    |
| 5        | Mesa de trabajo                                     |
| 2        | Báscula de mesa digital 6 kg/13 lb                  |
| 5        | Taza medidora 16oz                                  |
| 2        | Fornillón industrial de una hornilla                |
| 2        | OLLA PROFESIONAL de 155 litros                      |
| 2        | OLLA SUPERIOR CUSCUSERA 65 litros                   |
| 1        | Refractómetro Medidor de Sal / Densímetro Salinidad |
| 2        | Termómetro digital de bolsillo                      |
| 2        | Tela de queso (colador)                             |
| 2        | Pinzas para esterilizar                             |
| 3        | Cuchara de aluminio                                 |
| 5        | Embudo plástico                                     |
| 45       | Botas blancas de hule                               |
| 36       | Guantes de vinilo 100u                              |
| 36       | Tocas 100u  |
| 72       | Mascarillas de polipropileno 50u                    |
| 45       | Gabacha Blanca                                      |

#### 5.4.4 Cálculo de mano de obra necesaria para el procesamiento de la flor de la *Yucca elephantipes* para producir Flor de Izote en Salmuera

El volumen de producción diario para cumplir con la demanda anual es de 2,593 frascos diarios procesados durante los cuatro meses de la floración del Izote. La tabla a continuación muestra el detalle de utilización de la mano de obra para las diferentes tareas las cuales suman un requerimiento de 44 empleados laborando en una jornada de 8 horas diarias, de lunes a viernes.

*Tabla 60. Mano de obra necesaria para el procesamiento de la Flor de Izote en Salmuera*

| Descripción de la actividad                                  | Tiempo de operación   | Cap. Del equipo       | M. de o. necesaria | Tiempo total/día |
|--|---|-----------------------|--------------------|------------------|
| <b>Inspección, recolección y transporte de flor de izote</b> | Recolectar 5186 racimos de flores (1.25 minutos por racimo)                   | No necesario          | 13.51              | 108.05           |
| <b>Recepción de materia prima</b>                            | Se contabilizan 5186 racimos ( 5 segundos por racimos)                        | No necesario          | 0.9                | 7.20             |
| <b>Preparación de materia prima (deshojar)</b>               | Deshojar 5186 racimos (50 segundos por racimo)                                | No necesario          | 9                  | 72.03            |
| <b>Pesado de flores, lavado y selección</b>                  | Se pesan y lavan todas las flores, y se descartan aquellas con imperfecciones | Báscula de 6kg/13 lbs | 0.19               | 1.5              |

| <b>Descripción de la actividad</b>          | <b>Tiempo de operación</b>  | <b>Cap. Del equipo</b>              | <b>M. de o. necesaria</b> | <b>Tiempo total/día</b> |
|---|---|-------------------------------------|---------------------------|-------------------------|
| <b>Cocción/ Ester. Llenado de frascos</b>   | Cocción (30 minutos)<br>Llenado de 2593 frascos ( 1.5 minutos por frasco)         | Olla 155 litros, báscula 6kg/13 lbs | 8.17                      | 65.33                   |
| <b>Preparación y adición de la salmuera</b> | Preparación (40 minutos); adición 2593 y pesado (1 minutos por frasco)            | No necesario                        | 5.48                      | 43.80                   |
| <b>Desairado/ cerrado</b>                   | Desairado de 74 frascos ( 10 minutos), cerrado (30 seg. por frasco)               | No necesario                        | 3.43                      | 27.44                   |
| <b>Etiquetado, encajado y almacenado</b>    | Etiquetado, encajado (30 segundos por frasco); almacenado 3 cajas 12 u (1 minuto) | No necesario                        | 2.85                      | 22.81                   |
| <b>TOTAL</b>                                |   |                                     | <b>43.53</b>              | <b>348.16</b>           |

#### 5.4.5 Pruebas de control de la calidad necesarias para el procesamiento de la flor de la *Yucca elephantipes* para la elaboración de la Flor de Izote en Salmuera

Pruebas de control de calidad requeridas para el procesamientos de la flor de la *Yucca elephantipes*.

*Tabla 61. Pruebas de control de la calidad para la Flor de Izote en Salmuera*

| <b>Tipo de prueba</b>                                  | <b>Equipo requerido</b>    | <b>Frecuencia de la prueba</b>   |
|--|----------------------------|--|
| <b>Inspección visual del buen estado de las flores</b> | No necesita                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Al momento de su recolección en el campo</li> <li>• Al momento de deshojarla y lavarla</li> </ul>   |
| <b>Temperatura</b>                                     | Termómetro                 | Para verificar el estado de cocción de la flor y evitar sobre cocción  |
| <b>Prueba de sal</b>                                   | Medidor de sal (salímetro) | Verificar la composición de la salmuera, para ver si cumple con las especificaciones   |
| <b>Prueba visual</b>                                   | No necesita                | Verificar el sellado y etiquetado del frasco.  |
| <b>Inspección visual a frascos en almacén</b>          | No necesita                | Dejar muestras almacenadas por varios meses, para evaluar la vida útil del proceso. La presencia de abombamiento en la tapadera, indica que el producto se ha descompuesto, y que no debe consumirse de ninguna forma. |

#### **5.4.6 Mantenimiento que se aplicará a la maquinaria durante el procesamiento de la flor de la Yucca elephantipes para la elaboración de la Flor de Izote en Salmuera**

Lavado y desinfección constante de todos los instrumentos, materiales, equipo y maquinaria utilizado.

#### 5.4.7 Determinación de las áreas de trabajo necesarias

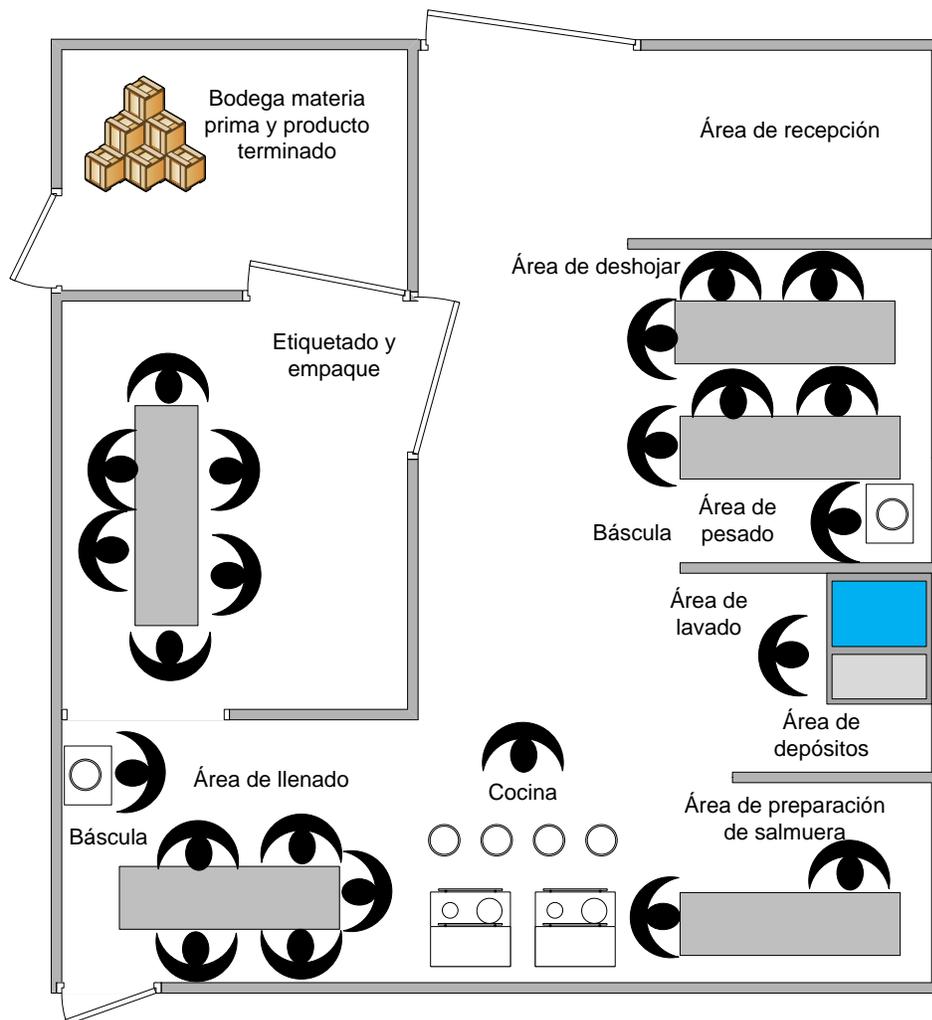
Ver plano con dimensiones en Anexo 14.

Tabla 62. Áreas de trabajo necesarias.

| Área                                   | Bases para el cálculo  | m <sup>2</sup> |
|--|--|----------------|
| <b>Área de recepción de la flor</b>    | Espacio donde se recibirán los racimos de flor provenientes del campo  | 6              |
| <b>Área de deshojar las flores</b>     | Mesa de trabajo donde se deshojaran los 2593 racimos diarios, depositándolos en los contenedores   | 6              |
| <b>Área de pesado</b>                  | Mesa donde se efectuara el pesado de las materias primas con la ayuda de la báscula.   | 2              |
| <b>Área de lavado</b>                  | Pila de concreto elaborada con dimensiones suficientes, para el lavado de materia prima, instrumentos y demás equipo                                   | 4.0            |
| <b>Área de preparación de salmuera</b> | Área donde se mezclara la sal, vinagre y agua, dentro de los contenedores  | 6.0            |
| <b>Área de cocina</b>                  | Espacio donde se encontraran los fornillones, ollas, y demás instrumentos necesarios, para la cocción de la flor, salmuera, esterilización, desairado. | 7.50           |
| <b>Área de depósitos</b>               | Espacio donde se encontraran los contenedores ya sea vacíos o con producto en proceso.   | 1.50           |
| <b>Área de llenado y sellado</b>       | Mesas de trabajo donde se realizara el llenado de frascos con flor y posteriormente el llenado de salmuera, desairado en cocina, y sellado             | 7.50           |
| <b>Área de etiquetado y empaque</b>    | Espacio de trabajo donde se etiquetaran los frascos, se realizara la ultima inspección y se almacenarán en cajas de 12 unidades.                       | 14.0           |
| <b>Área de bodega</b>                  | Área donde se mantendrá el inventario, previo a su salida hacia los distribuidores. Y la materia prima, como sal vinagre, frascos y cajas vacías.      | 8.75           |
| <b>Total</b>                           |  | <b>63.25</b>   |

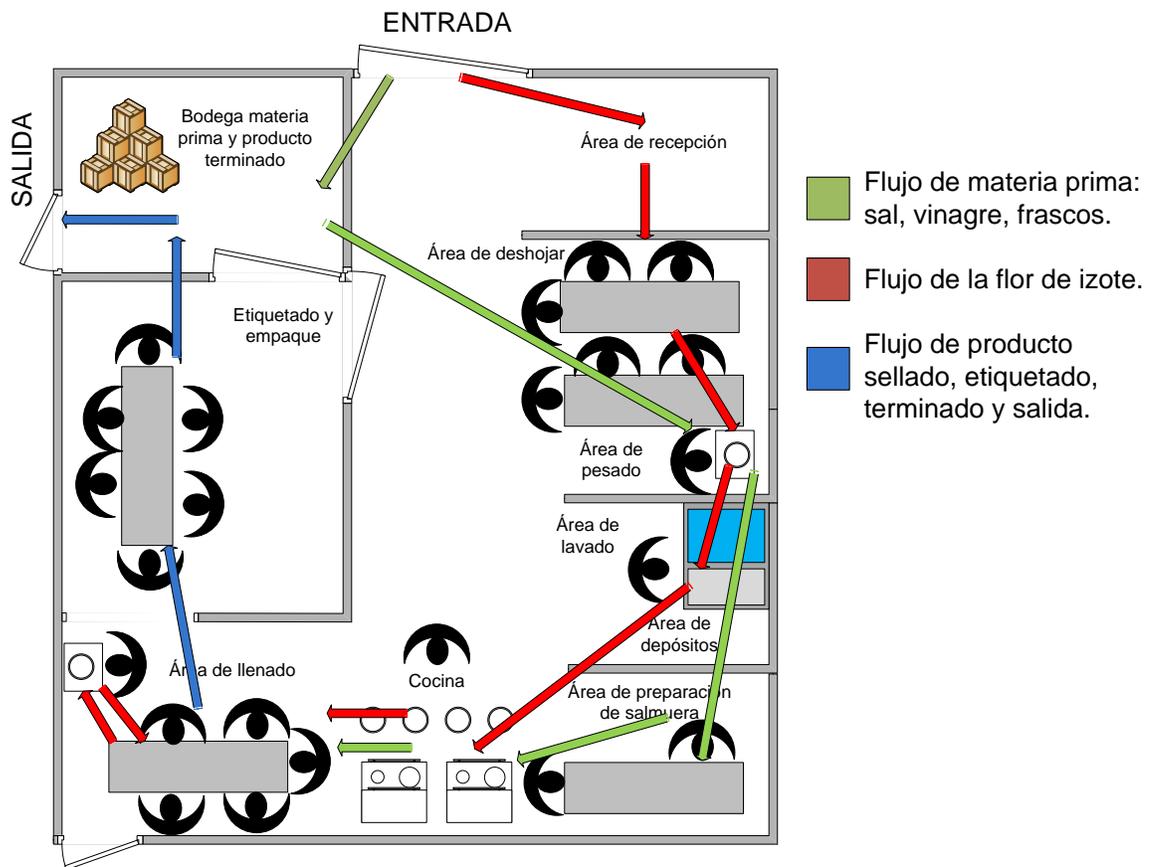
### 5.4.8 Distribución de áreas/ maquinaria y equipo en la planta

Figura 8. Distribución de áreas/maquinaria y equipo en planta procesadora de Flor de Izote en Salmuera



### 5.4.9 Diagrama de flujo en planta procesadora de Flor de Izote en Salmuera

Figura 9. Diagrama de flujo en planta procesadora de Flor de Izote en Salmuera



## **5.5 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO PARA EL HILO PROVENIENTE DE LA YUCCA ELEPHANTIPES PARA USO EN ARTESANÍAS Y BISUTERÍA**

### **5.5.1 Cursograma sinóptico para proceso productivo del hilo proveniente de la Yucca elephantipes para uso en artesanías y bisutería**

#### **Inspección 1:**

Inspeccionar que las hojas estén en buen estado, que estén integras y que cumplan con los requisitos de tamaño.

#### **Operación 1: Desfibrado de hojas**

Desfibrar las hojas removiendo su corteza mecánicamente.

#### **Operación 2: Secado de fibras**

Secar las fibras resultantes del desfibrado.

#### **Operación 3: Cardado**

Cardar las fibras secas hasta obtener una cinta de fibras más suaves y limpias.

#### **Operación 4: Hilado**

Hilar las fibras con la utilización del torno de hilar en una hebra de  $3/32$  de pulgada de diámetro.

#### **Operación 5: Embobinado**

Embobinado la hilatura de fibras en bobinas de 0.25 libras de peso con dimensiones de 2 pulgada de diámetro y 3.5pulgadas de alto.

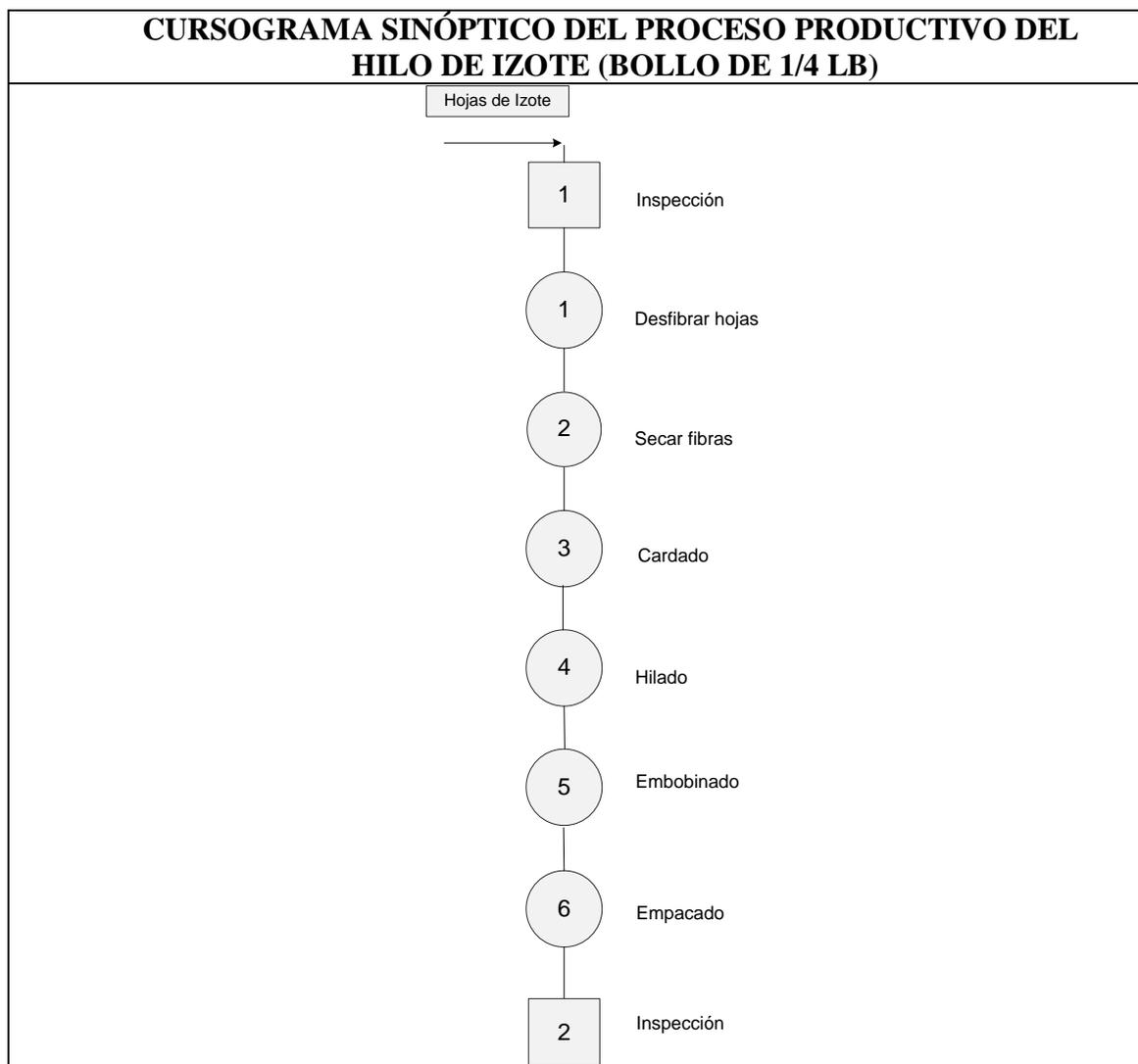
### Operación 6: Empacado

Empacado en cajas las bobinas resultantes en grupos de seis por caja.

### Inspección 2:

Medir el peso de cada caja para evaluar el cumplimiento de la especificación de producto.

Figura 10. Cursograma sinóptico para el procesamiento de la hoja de la *Yucca elephantipes*.



### 5.5.2 Cursograma analítico para el procesamiento de la Yucca elephantipes

| Cursograma analítico para el procesamiento de la hoja de la <i>Yucca elephantipes</i> |   |             |   |  |   |        |           |                |   |
|---|---|-------------|---|--|---|--------|-----------|----------------|---|
| Diagrama núm. 1 Hoja núm. 1 de 1  |   |             |   | Resumen  |   |        |           |                |   |
| Objeto:<br>Hilo de Izote  |   |             |   | Actividad  |   | Actual | Propuesta |                |   |
|   |   |             |   | Actividad: Procesamiento de la hoja de la <i>Yucca elephantipes</i> para producción de hilo. |   |        |           | Operación ○    | 6 |
| Método: actual  |   |             |   | Transporte ⇨   |   | 3      |           |                |   |
|   |   |             |   | Espera D   |   | 1      |           |                |   |
|   |   |             |   | Inspección □   |   | 2      |           |                |   |
|   |   |             |   | Almacenar ▽  |   | 1      |           |                |   |
| Lugar: área de producción   |   |             |   | Distancia (D) en metros:   |   |        |           |                |   |
| Operario(s):  |   | Ficha núm.: |   | Tiempo (T) en horas: 6   |   |        |           |                |   |
| Compuesto por:  |   | Fecha:      |   |  |   |        |           |                |   |
| Aprobado por:   |   | Fecha:      |   |  |   |        |           |                |   |
| Detalles del método   | ○ | ⇨           | □ | D  | ▽ | T      | D         | Observaciones  |   |
| Inspección de hojas   |   |             | ● |  |   |        |           | Tamaño y color |   |
| Cortar hojas  | ● |             |   |  |   |        |           | Con machete    |   |
| Llevar hojas a la planta  |   | ●           |   |  |   |        |           |                |   |
| Desfibrar hojas   | ● |             |   |  |   |        |           | Desfibradora   |   |
| Llevar fibras a área de secado  |   | ●           |   |  |   |        |           |                |   |
| Secar fibras  |   |             |   | ●  |   | 6      |           |                |   |
| Cardado   | ● |             |   |  |   |        |           |                |   |
| Llevar fibras al torno  |   | ●           |   |  |   |        |           |                |   |
| Hilado  | ● |             |   |  |   |        |           | Torno          |   |
| Embobinado  | ● |             |   |  |   |        |           |                |   |
| Empacado  | ● |             |   |  |   |        |           |                |   |
| Pesar contenido   |   |             | ● |  |   |        |           |                |   |
| Almacenar   |   |             |   |  | ● |        |           |                |   |

### 5.5.3 Selección de la maquinaria para el procesamiento del hilo de la *Yucca elephantipes* para uso en artesanías y bisutería

Descripción de actividades y equipo necesario para el procesamiento del hilo de la *Yucca elephantipes* para uso en artesanías y bisutería

Tabla 63. Descripción de actividades y equipo necesario para el procesamiento del hilo de la *Yucca elephantipes* para uso en artesanías y bisutería

| Descripción de la actividad | Equipo necesario                         |
|-----------------------------|--|
| <b>Desfibrado</b>           | Desfibradora semiautomática de sisal     |
| <b>Hilado</b>               | Torno de hilar eléctrico                 |
| <b>Embobinado</b>           | Bobinadora eléctrica Leclerc             |
| <b>Pesado</b>               | Báscula de mesa digital Camry ACS-6-ZE10 |

Ver imágenes y características en Anexo 11.

Tabla 64. Maquinaria necesaria para el procesamiento del hilo de la *Yucca elephantipes* para uso en artesanías y bisutería.

| Cantidad | Maquinaria y equipo                      |
|----------|--|
| 1        | Desfibradora de sisal semiautomática     |
| 1        | Torno de hilar electrónico Roberta       |
| 1        | Bobinadora eléctrica Leclerc 6334-9001   |
| 1        | Báscula de mesa digital CAMRY ACS-6-ZE10 |

#### 5.5.4 Cálculo de la maquinaria y mano obra necesaria para el procesamiento del hilo de la *Yucca elephantipes* para uso en artesanías y bisutería

La maquinaria y mano de obra necesaria se calcula en base a una producción diaria de 2 lb/día de manera tal de cumplir con la demanda anual durante los cuatro meses de floración de la planta. De esta manera, la determinación del tiempo de procesamiento de cada operación se estima en base a la capacidad involucrada en cada operación, la tabla resumen se muestra a continuación.

*Tabla 65. Tiempos de procesamiento de cada operación.*

| <b>Actividad</b>               | <b>Capacidad</b> | <b>Tiempo procesamiento para<br/>2 lb/día</b> |
|--------------------------------|------------------|---|
| <b>Inspección de las hojas</b> | 2200 lb/hora     | 1.47 min                                      |
| <b>Desfibrado</b>              | 2200 lb/hora     | 1.47 min                                      |
| <b>Secado</b>                  | -                | -   |
| <b>Cardado</b>                 | 2 lb/hora        | 6.02 min                                      |
| <b>Hilado</b>                  | 5 m/min          | 55 min  |
| <b>Embobinado</b>              | 1400 m/min       | 0.19 min                                      |
| <b>Empaquetado y pesado</b>    | 2 cajas/min      | 0.50 min                                      |
| <b>Total</b>                   |                  | 64.65 min                                     |

Con aproximadamente una hora de trabajo diario necesario para el procesamiento del material necesario, la utilización de la mano de obra de un solo operador laborando es de alrededor del 10 por ciento, lo cual refirma la necesidad de incrementar la demanda para aumentar la eficiencia de la planta. Para fines de cálculos en las etapas posteriores del estudio se asumirá dos trabajadores laborando en el proceso, uno en las tareas de inspección, desfibrado y secado y el otro en las tareas de hilado, embobinado, empaquetado y pesado.

### 5.5.5 Pruebas de control de la calidad necesaria para el procesamiento del hilo de la *Yucca elephantipes* para uso en artesanías y bisutería

Pruebas de control de calidad requeridas para el procesamiento del hilo de la *Yucca elephantipes*.

Tabla 66. Pruebas de control de la calidad para el hilo de izote

| Tipo de prueba  | Equipo requerido | Frecuencia de la prueba                               |
|---|------------------|---|
| <b>Inspección visual del buen estado de las hojas</b> | No necesita      | Al momento de su recolección en el campo              |
| <b>Pesado</b>   | Báscula          | Pesado del producto final, para garantizar su calidad |

### 5.5.6 Mantenimiento que se aplicará a la maquinaria durante el procesamiento del hilo de la *Yucca elephantipes* para uso en artesanías y bisutería

Las tareas de mantenimiento a los equipos mecánicos consiste en:

- Afilado y remplazo de las cuchilla de la desfibradora.
- Remplazo de partes móviles averiadas de la desfibradora.
- Lubricación de ejes y rodamientos de la desfibradora.
- Limpieza interna y externa del torno de hilar.
- Lubricación de ejes y rodamientos del motor eléctrico del torno de hilar.
- Limpieza y remplazo de mecanismos electrónicos del torno de hilar.
- Lubricación de ejes y rodamientos del motor eléctrico de la embobinadora.

Estas tareas serán realizadas por el personal operador en aquellas ocasiones que no sea necesario servicio técnico externo.

#### 5.5.7 Determinación de las áreas de trabajo necesarias para el procesamiento del hilo de la Yucca elephantipes para uso en artesanías y bisutería

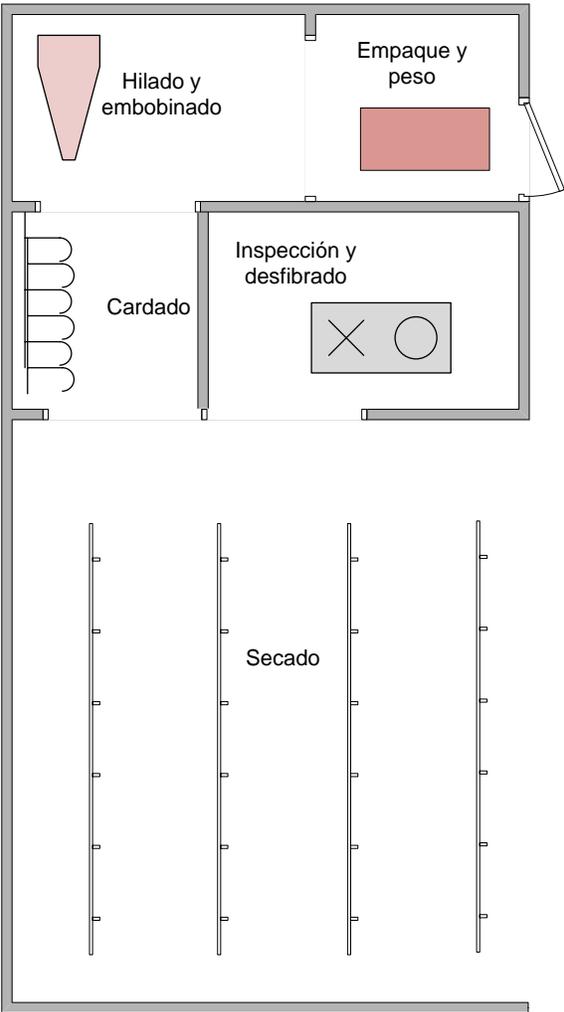
Ver plano con dimensiones en Anexo 14.

Tabla 67. Determinación de las áreas de trabajo

| Área  | Bases para el cálculo  | m <sup>2</sup> |
|---|--|----------------|
| <b>Inspección de las hojas y desfibrado</b> | Dimensiones de la maquinaria, el área de trabajo requerida por el operador y la materia prima              | 6.0            |
| <b>Secado</b>                               | Se necesita un metro lineal por cada 2.2 libras de fibra   | 27.5           |
| <b>Cardado</b>                              | Es el espacio ocupado por la mesa de cardado y el operador   | 4.0            |
| <b>Hilado y embobinado</b>                  | Es el espacio ocupado el torno de hilar, la rebobinadora y el operador                                     | 6.0            |
| <b>Empaquetado, pesado y bodega</b>         | Es el espacio ocupado por la báscula de pesado y el operador. Área donde se guardará el producto terminado | 4.0            |
| Total                                       |  | <b>47.5</b>    |

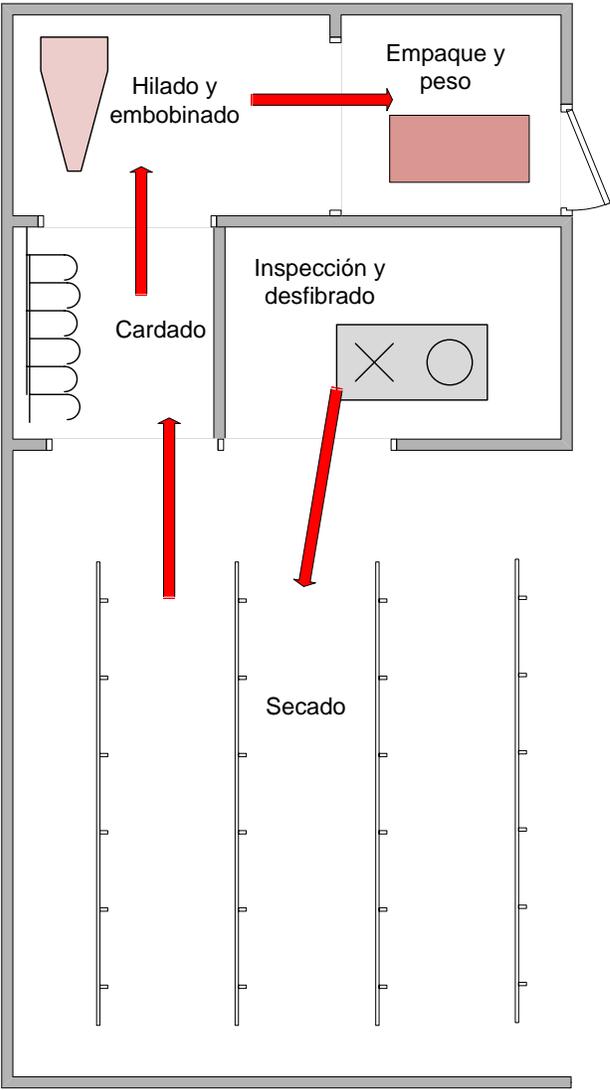
**5.5.8 Distribución de áreas/ maquinaria y equipo en la planta procesadora del hilo de la Yucca elephantipes para uso en artesanías y bisutería**

*Figura 11. Distribución de áreas/maquinaria y equipo en planta procesadora del hilo de la Yucca elephantipes para uso en artesanías y bisutería*



**5.5.9 Diagrama de flujo en planta procesadora del hilo de la *Yucca elephantipes* para uso en artesanías y bisutería**

*Figura 12. Diagrama de flujo en planta procesadora del hilo de la *Yucca elephantipes* para uso en artesanías y bisutería*



## **5.6. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO PARA LA CAÑA DE LA YUCCA ELEPHANTIPES**

### **5.6.1 Cursograma sinóptico para el procesamiento de la Yucca elephantipes con fines ornamentales**

#### **Inspección 1:**

Verificar que la caña a seleccionar no esté deshidrata o que presente enfermedades.

#### **Operación 1: Cortar caña**

Cortar las cañas de la *Yucca elephantipes* en el área donde son cultivadas.

#### **Operación 2: Dimensionar**

Dimensionar las cañas a una longitud de 22 pulgadas (56 cm) con la ayuda de una sierra eléctrica.

#### **Operación 3: Preparar hormonas**

Preparar las hormonas que serán utilizadas para prevenir el ataque de hongos en la caña.

#### **Operación 4: Aplicar hormonas**

Aplicar las hormonas en la caña colocando un extremo en el recipiente que contiene la solución de hormonas.

#### **Operación 5: Preparar plástico**

Preparar el plástico que se usará como lienzo.

**Operación 6: Preparar aserrín**

Desinfectar el aserrín que se usará como sustrato de la planta.

**Operación 7: Colocar lienzo**

Colocar el lienzo.

**Operación 8: Ubicar en cama**

Sembrar las cañas en la cama.

**Inspección 2:**

Verificar el porcentaje de enraizamiento de la caña.

**Operación 9: Regar**

Regar la caña a través de mangueras.

**Operación 10: Fumigar**

Fumigar la caña utilizando una bomba termo nebulizadora.

**Inspección 3:**

Verificar que las cañas no estén deshidratadas y que estén libre de hongos.

**Operación 11: Arrancar caña**

Arrancar la caña de la cama.

**Operación 12: Limpiar**

Limpiar la caña quitándole las hojas secas.

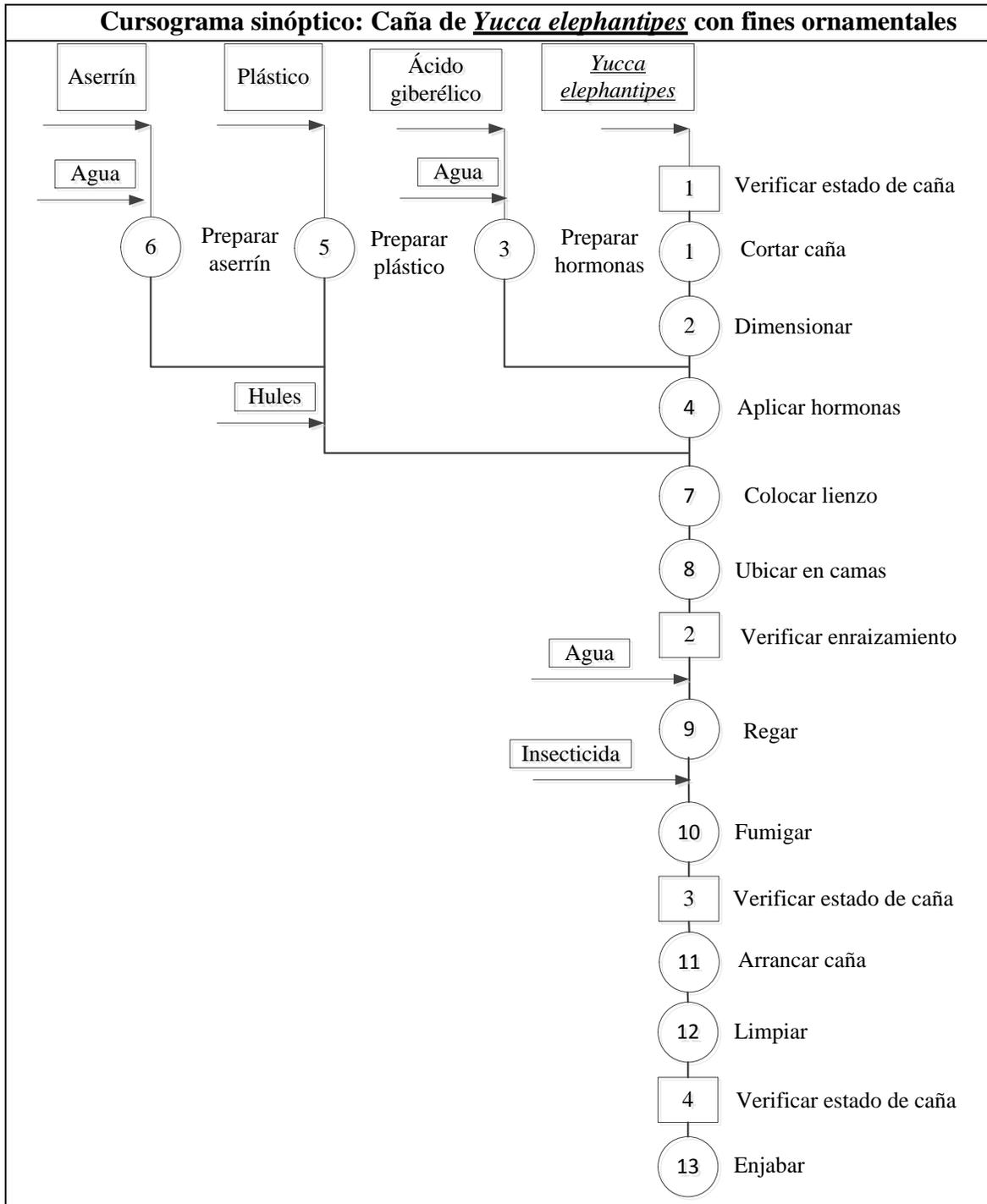
**Inspección 4:**

Verificar que la caña esté libre de algún golpe o que presente síntomas de alguna enfermedad y que la raíz esté libre de enfermedades.

**Operación 13: Enjabar**

Ordenar las plantas en jabas para su posterior transporte.

Figura 13. Cursograma sinóptico para el procesamiento de la caña de la *Yucca elephantipes*.



5.6.2 Cursograma analítico para el procesamiento de la *Yucca elephantipes*

| Cursograma analítico para el procesamiento de la <i>Yucca elephantipes</i>       |                             |             |           |
|--|-----------------------------|-------------|-----------|
| Diagrama núm. 1 Hoja núm. 1 de 1   |                             | Resumen     |           |
| Objeto:<br>Caña de <i>Yucca elephantipes</i>                                     | Actividad                   | Actual      | Propuesta |
|  | Operación ○                 | 10          |           |
| Actividad: Procesamiento de la <i>Yucca elephantipes</i> con fines ornamentales. | Transporte ⇨                | 6           |           |
|  | Espera □                    | 0           |           |
| Método: actual   | Inspección □                | 4           |           |
|  | Almacenar ▽                 | 1           |           |
| Lugar: área de propagadores  | Distancia (D) en metros: 22 |             |           |
| Operario(s):   | Ficha núm.:                 | Tiempo (T): |           |
| Compuesto por:   | Fecha:                      |             |           |
| Aprobado por:  | Fecha:                      |             |           |

| Detalles del método            | ○ | ⇨ | □ | □ | ▽ | T | D | Observaciones        |
|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|----------------------|
| En terreno                     |   |   |   |   | ● |   |   |                      |
| Inspeccionado de la planta     |   |   |   |   | ● |   |   |                      |
| Cortado de la caña             | ● |   |   |   |   |   |   | Con machete          |
| Transportada al área de corte  |   | ● |   |   |   |   | 3 |                      |
| Dimensionado a 22"             | ● |   |   |   |   |   |   | Con sierra eléctrica |
| Transportada área hormonas     |   | ● |   |   |   |   | 5 |                      |
| Hormonas aplicadas             | ● |   |   |   |   |   |   |                      |
| Transportada al área de lienzo |   | ● |   |   |   |   | 3 |                      |
| Lienzo aplicado                | ● |   |   |   |   |   |   |                      |
| Transportada a cama            |   | ● |   |   |   |   | 3 |                      |
| Sembrada                       | ● |   |   |   |   |   |   |                      |
| Inspeccionado el buen estado   |   |   |   | ● |   |   |   |                      |
| Riego                          | ● |   |   |   |   |   |   | Con mangueras        |
| Fumigado de cañas              | ● |   |   |   |   |   |   | Con bomba            |
| Inspeccionado el buen estado   |   |   |   | ● |   |   |   |                      |
| Arrancado de la planta         | ● |   |   |   |   |   |   |                      |
| Transportada área de limpieza  |   | ● |   |   |   |   | 8 |                      |
| Inspeccionado el buen estado   |   |   |   | ● |   |   |   |                      |
| Limpiada                       | ● |   |   |   |   |   |   | Con cuchillos        |
| Enjabada                       | ● |   |   |   |   |   |   |                      |

### 5.6.3 Selección de la maquinaria, equipo y materia prima para el procesamiento de la *Yucca elephantipes* con fines ornamentales

Tabla 68. Descripción de actividades y equipo necesario para el procesamiento de la *Yucca elephantipes* con fines ornamentales.

| <i>Descripción de la actividad</i>             | <i>Equipo necesario</i>         |
|--|---------------------------------|
| <b>Cortar las cañas en la zona de cultivo</b>  | Machete pulido 24"              |
| <b>Hacer los cortes a 90° en las cañas</b>     | Sierra recíproca de 10 amperios |
| <b>Cortar el plástico y actividades varias</b> | Tijeras                         |
| <b>Regar las plantas</b>                       | Manguera reforzada de ½"        |
| <b>Prevención de plagas en cultivos</b>        | Termonebulizador                |
| <b>Limpieza de cañas y actividades varias</b>  | Cuchillo mango negro 8"         |

Ver imágenes y características en Anexo 12.

*Tabla 69. Maquinaria y equipo necesario para el procesamiento de la Yucca elephantipes con fines ornamentales*

| <b>Cantidad</b> | <b>Maquinaria/Equipo/Materia Prima</b> |
|-----------------|--|
| 2               | Machete pulido 24"                     |
| 1               | Sierra recíproca                       |
| 2               | Tijeras metálicas                      |
| 1               | Manguera reforzada de ½" (25')         |
| 1               | Pitón metálico spray 7 riegos          |
| 1               | Termonebulizador                       |
| 2               | Cuchillo mango negro 8"                |
| 1               | Carretillas                            |
| 2               | Depósito plástico guacal               |
| 6               | Hule alliance 1/4 lb. no. 18           |
| 1m <sup>3</sup> | Arena                                  |
| 8 yardas        | Plástico                               |
| 150 libras      | Aserrín                                |
| 100 cc          | Ácido giberélico                       |
| 1 litro         | Ciperkill 25 EC                        |
| 6               | Mesas de trabajo                       |
| 4               | Sillas                                 |
| 2               | Anteojos protector claro               |
| 2               | Guante flocado                         |
| 4               | Mascarilla para polvo y neblina        |
| 2               | Sombrero de tela                       |
| 3               | Guacales pequeños                      |
| 9               | Jabas de madera                        |
| 10              | Jeringa de 0.5 cc                      |

#### 5.6.4 Cálculo de mano de obra

La cantidad mensual de plantas a procesar serán 200 cañas. La jornada laboral estará compuesta de 8 horas.

El calculo de mano de obra se realizo tomando en cuenta el tiempo requerido para cada operación, multiplicándolo por la cantidad de veces que esta debe ser realizada, y dividiéndolo entre el numero de horas laborales diarias, para obtener la mano de obra necesaria para lograr la producción diaria establecida.

*Tabla 70. Cálculo de mano de obra necesaria. Ver imágenes en Anexo 12.*

| <b>Descripción de la actividad</b>   | <b>Tiempo de operación</b>  | <b>Capacidad del equipo</b>                     | <b>Mano de obra necesaria</b> | <b>Tiempo total/día (horas)</b> |
|--------------------------------------|---|---|-------------------------------|---------------------------------|
| <b>Recolectado de la caña</b>        | Se cortan 200 cañas (50 segundos por planta).                                   | No necesario                                    | 0.35                          | 2.77                            |
| <b>Transporte de la caña</b>         | Se transportan las 200 a las instalaciones de la empresa.                       | No necesario                                    | 0.6                           | 4.8                             |
| <b>Dimensionado de la caña</b>       | Se dimensionan las 200 cañas diarias durante tres días (10 segundos por planta) | Motor de 1050W diseñado para duras aplicaciones | 0.07                          | 0.55                            |
| <b>Transporte a área de hormonas</b> | Se transportan las 200 cañas (5 segundos por planta).                           | No necesario                                    | 0.04                          | 0.28                            |

| <b>Descripción de la actividad</b>  | <b>Tiempo de operación</b>  | <b>Capacidad del equipo</b> | <b>Mano de obra necesaria</b> | <b>Tiempo total/día (horas)</b> |
|-------------------------------------|---|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| <b>Preparación de la hormona</b>    | Se preparan 0.25 cc de ácido giberélico en 1 galón de agua (10 minutos).                                      | Jeringa de 0.5 cc           | 0.02                          | 0.16                            |
| <b>Aplicación de hormona</b>        | Se sumerge la caña en el recipiente que contiene la hormona (2 segundos por planta).                          | No necesario                | 0.01                          | 0.11                            |
| <b>Transporte a área de lienzo</b>  | Se transportan las 200 cañas (5 segundos por planta).   | No necesario                | 0.04                          | 0.28                            |
| <b>Preparación del aserrín</b>      | Se vierte 1 galón de agua hirviendo en una pila de 10 libras de aserrín (10 minutos).                         | No necesario                | 0.02                          | 0.16                            |
| <b>Preparación de plástico</b>      | Se cortan 200 cuadros de 4x4 pulgadas (12 segundos por cuadro).   | Tijeras                     | 0.08                          | 0.67                            |
| <b>Colocado del lienzo</b>          | Se toma el plástico y el aserrín y se sujetan en la caña con la ayuda de un hule (30 segundos por cada caña). | No necesario                | 0.21                          | 1.67                            |
| <b>Transporte a área de siembra</b> | Se transportan las 200 cañas (5 segundos por planta).   | No necesario                | 0.04                          | 0.28                            |

| <b>Descripción de la actividad</b>   | <b>Tiempo de operación</b>   | <b>Capacidad del equipo</b>                        | <b>Mano de obra necesaria</b> | <b>Tiempo total/día (horas)</b> |
|--------------------------------------|--|--|-------------------------------|---------------------------------|
| <b>Sembrado de la caña</b>           | Consiste en sembrar cada una de las cañas en la cama (13 segundos por caña). | No necesario                                       | 0.09                          | 0.72                            |
| <b>Riego de la caña</b>              | Se consiste en regar las plantas con la ayuda de una manguera (30 minutos).  | No necesario                                       | 0.06                          | 0.50                            |
| <b>Fumigaciones</b>                  | Fumigaciones de las plantas (30 minutos)                                     | Termonebulizador de 22KW., 18,9000 KCal/hr., 30HP. | 0.06                          | 0.50                            |
| <b>Arrancado de la caña</b>          | Arrancar las cañas de las camas (5 segundos por caña).                       | No necesario                                       | 0.04                          | 0.28                            |
| <b>Transporte a área de limpieza</b> | Se transportan las 200 cañas (5 segundos por planta).                        | No necesario                                       | 0.04                          | 0.28                            |

| <b>Descripción de la actividad</b> | <b>Tiempo de operación</b>   | <b>Capacidad del equipo</b> | <b>Mano de obra necesaria</b> | <b>Tiempo total/día (horas)</b> |
|------------------------------------|--|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| <b>Limpieza</b>                    | Se limpia cada una de las cañas (27 segundos por caña).                              | Cuchillo                    | 0.19                          | 1.5                             |
| <b>Enjabado de la caña</b>         | De forma ordenada se ubican 60 cañas en cada una de las jabas (5 segundos por caña). | No necesario                | 0.04                          | 0.28                            |
| <b>Total</b>                       |  |                             | <b>2</b>                      | <b>15.79</b>                    |

### 5.6.5 Pruebas de control de la calidad

Pruebas de control de calidad requeridas para el procesamiento de la caña de la *Yucca elephantipes*.

Tabla 71. Pruebas de control de la calidad.

| <b>Tipo de prueba</b>                                  | <b>Equipo requerido</b> | <b>Frecuencia de la prueba</b>   |
|--|-------------------------|--|
| <b>Inspección visual del buen estado de la planta.</b> | -                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Al cortar la planta.</li> <li>• Durante su estadía en la cama.</li> <li>• Al arrancar la planta.</li> </ul> |

### 5.6.6 Mantenimiento que se aplicará a la maquinaria

- La sierra de corte deben ser afiladas constantemente y ser desinfectadas de manera constante con agua y cloro para evitar la diseminación de enfermedades.
- Para el mantenimiento del termonebulizador se debe buscar una persona o empresa que preste los servicios técnicos en el área. Este mantenimiento deberá hacerse por lo menos cada 3 meses.

### 5.6.7 Determinación de las áreas de trabajo necesarias

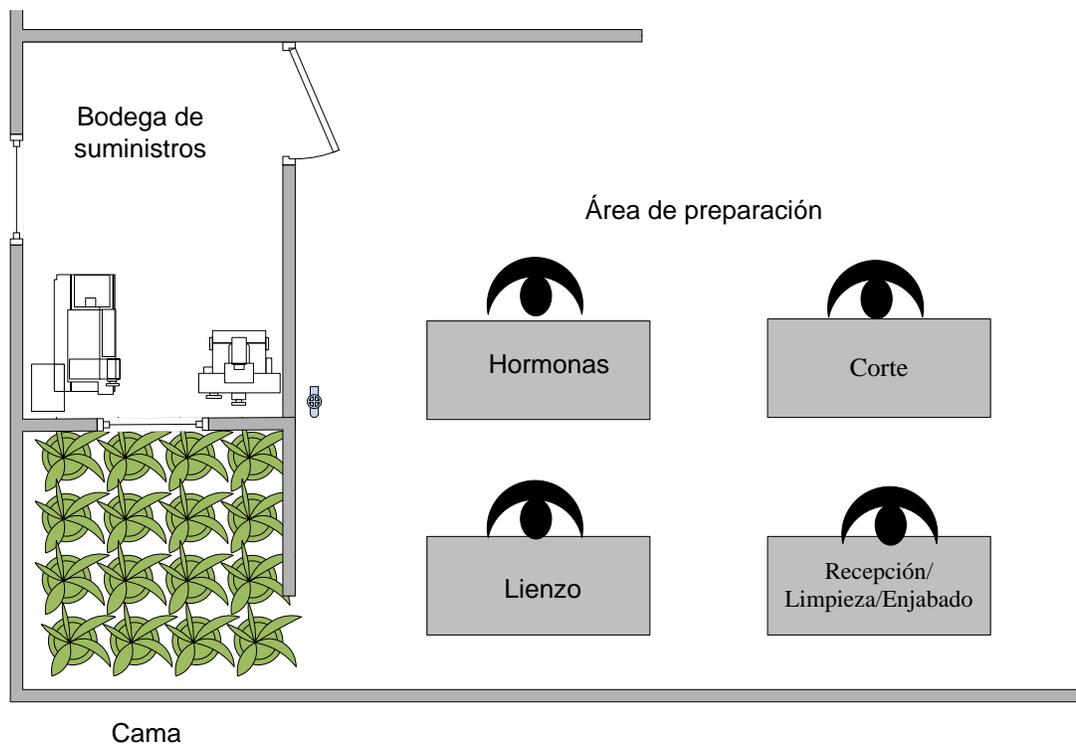
Ver plano con dimensiones en Anexo 14.

Tabla 72. Áreas de trabajo necesarias.

| Área                           | Bases para el cálculo  | m <sup>2</sup> |
|--------------------------------|--|----------------|
| Área de preparación de la caña | Comprende los espacios donde se harán todas las actividades necesarias para el procesamiento de la caña. | 26             |
| Área de propagadores           | Son las áreas donde se ubican las cañas para que produzcan raíces.                                       | 4              |
| Bodega de suministros          | Espacios destinados donde se almacenan los insumos y maquinaria para el procesamiento de la caña.        | 6              |
| Área de parqueo                | Esta área servirá para estacionar vehículos de los clientes.   | 12             |
| <b>Total</b>                   |  | <b>48</b>      |

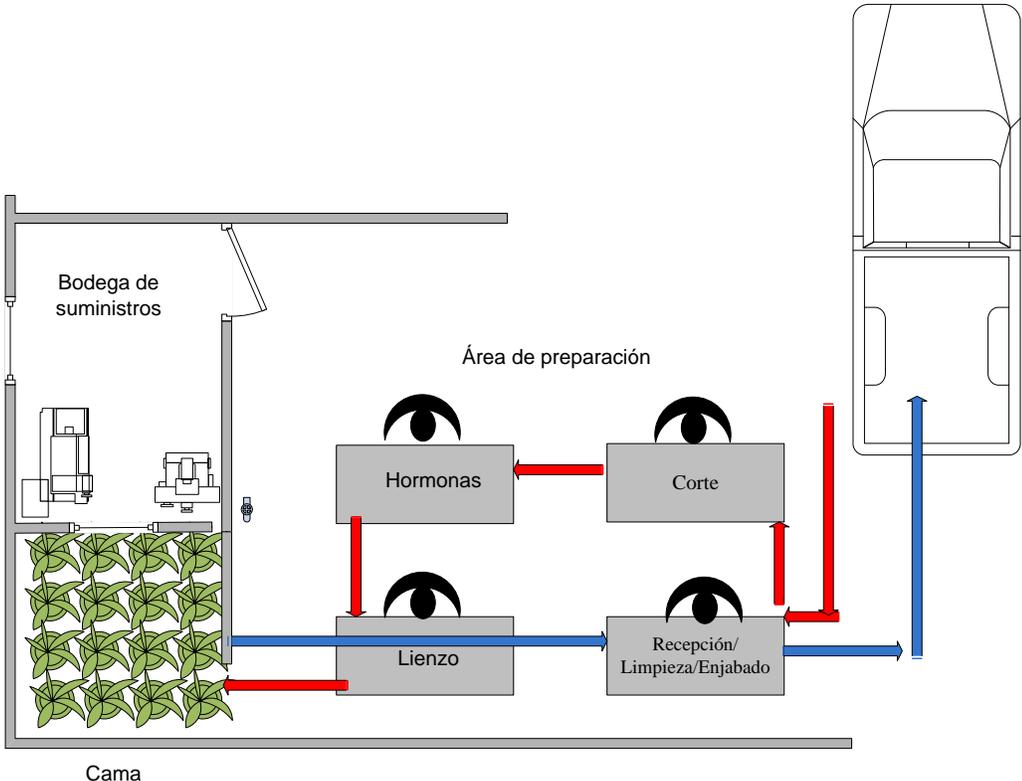
5.6.8 **Distribución de áreas/ maquinaria y equipo en la planta procesadora caña de *Yucca elephantipes* para uso ornamental**

*Figura 14. Distribución de áreas/maquinaria y equipo en planta procesadora del caña de Yucca elephantipes para uso ornamental*



5.6.9 Diagrama de flujo en planta procesadora de caña de *Yucca elephantipes* para uso ornamental

Figura 15. Diagrama de flujo en planta procesadora de caña de *Yucca elephantipes* para uso ornamental



## 5.7 DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

### 5.7.1 Determinación de las áreas de trabajo necesarias

Las áreas que se considera tener en la empresa productora de productos derivados de la *Yucca elephantipes* se enuncian a continuación:

Ver plano con dimensiones en Anexo 14.

Tabla 73. Áreas consideradas para la empresa

| ÁREA  | m <sup>2</sup> |
|---|----------------|
| Área de producción de Flor de Izote en Salmuera         | 63.25          |
| Área de producción de hilo de izote                     | 47.50          |
| Área de producción de caña de <i>Yucca elephantipes</i> | 48.00          |
| Área de oficinas  | 39.37          |
| Áreas de vestidores                                     | 6.00           |
| Sanitarios  | 3.00           |
| Bodega de EPP   | 2.63           |
| Parqueo   | 38.50          |
| <b>TOTAL</b>  | <b>248.25</b>  |

### 5.7.2 Diagrama de relación de actividades

El número de códigos “N” que deberá contener el diagrama de relación de actividades se calcula a continuación:

*Ecuación 10. Número de códigos para el diagrama de relación de actividades*

$$N = \frac{n(n - 1)}{2} = \frac{16(16 - 1)}{2} = 120$$

Categorías o código:

A: Absolutamente necesario que los departamentos estén uno junto al otro

E: Especialmente importante

I: Importante

O: Ordinariamente importante E

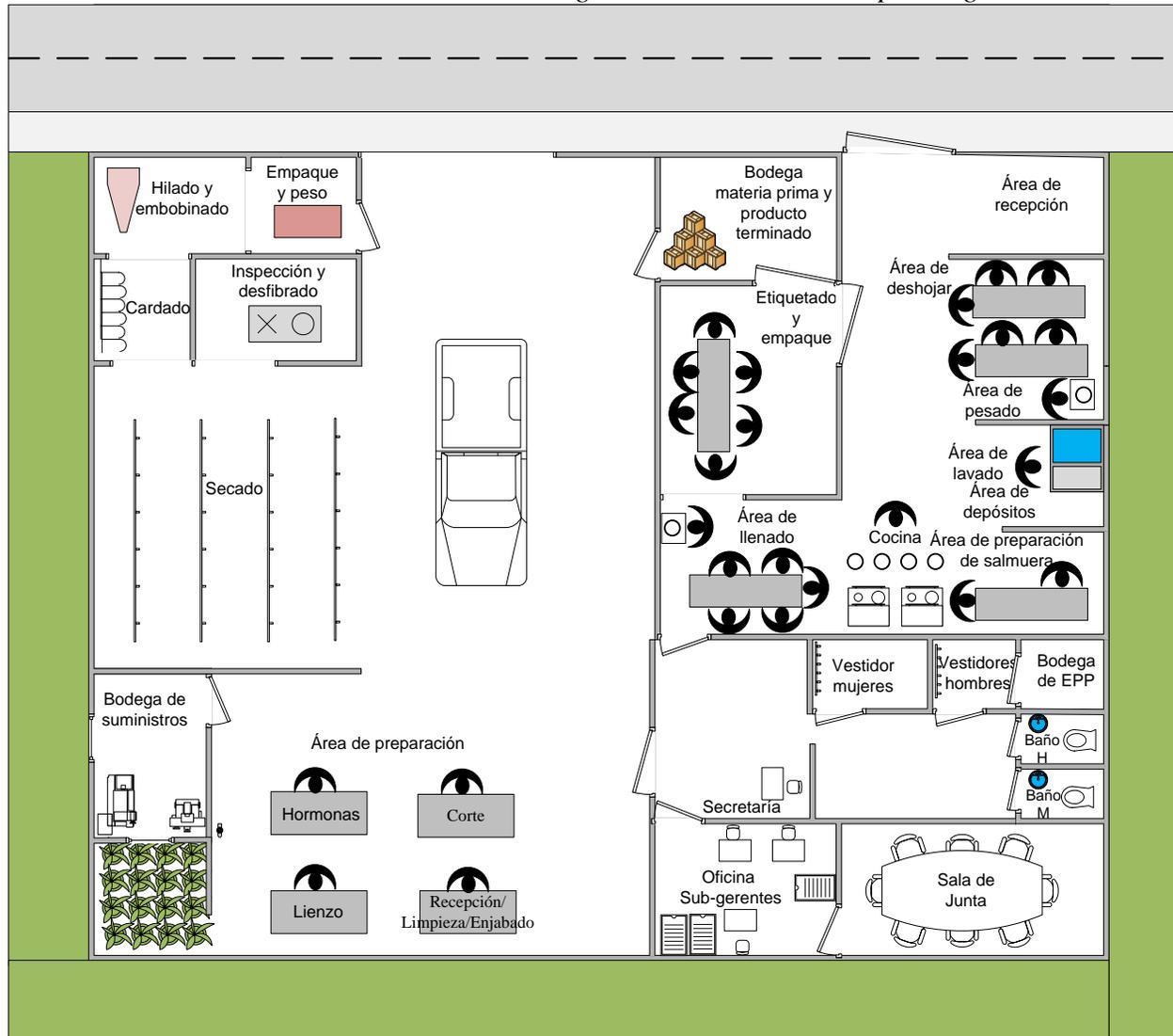
U: sin importancia

Del total de códigos obtenidos solo el 10.8% de estos deberán ser categoría A, el 14.4% categoría E, el 15.6% categoría I, un 30% categoría O y el restante 29.2% se podrán asignar categoría U.



### 5.7.3 Distribución de la planta

Figura 17. Distribución en planta general

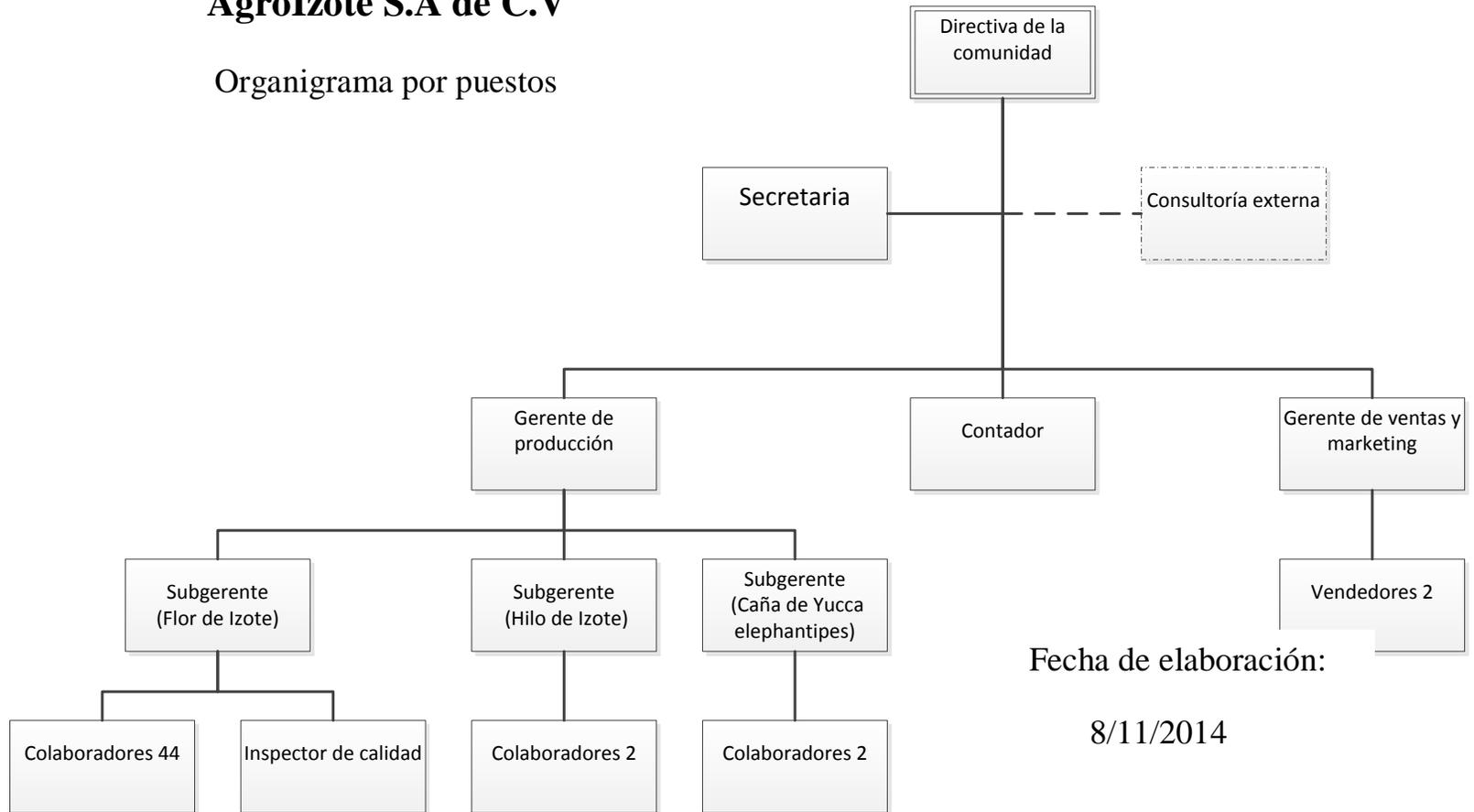


## 5.8 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA

Figura 18. Organigrama de la empresa

### AgroIzote S.A de C.V

#### Organigrama por puestos



Fecha de elaboración:

8/11/2014

## **5.9 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO TÉCNICO**

Atendiendo a las limitaciones de la demanda esperada de los productos: hilo y caña de izote, la producción anual de estos se fija en 211 libras de hilo y 532 cañas, respectivamente. El tercer producto, la flor de Izote en salmuera, está restringido por la cantidad de materia prima actualmente disponible, se limita a 207,469 frascos anuales en la presentación de 200g.

La ubicación geográfica de mayor conveniencia para la implantación del proyecto se considera en base a la finalidad del mismo, el cual supone un beneficio para las localidades involucradas en el estudio, de manera tal, que dentro de estas localidades el cantón Santa Rosa Senca es seleccionado como el idóneo para el emplazamiento del proyecto.

Dada las limitantes para la capacidad productiva óptima del proyecto en los diferentes productos de estudio, la fabricación del hilo de Izote se encuentra bajo una condición de subutilización de la capacidad productiva. Esta condición es explicable dado el tamaño mínimo fijado por la maquinaria utilizada, el cual es superior a la demanda esperada a la cual atiende el proyecto. Lo anterior indica, una condición de no rentabilidad técnica para este producto.

**CAPÍTULO VI.**  
**ESTUDIO**  
**ECONÓMICO**

## 6.1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO ECONÓMICO

Determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para el procesamiento de los productos derivados de la *Yucca elephantipes*.

## 6.2 ESTUDIO ECONÓMICO PARA EL PROCESAMIENTO DE LA FLOR DE LA *YUCCA ELEPHANTIPES* PARA LA PRODUCCIÓN DE FLOR DE IZOTE EN SALMUERA

### 6.2.1 Presupuesto de costos de producción

Para el cálculo de los costos de producción se debe tener en cuenta que la empresa laborará 4 meses al año debido a la restricción que se tiene con la materia prima.

- *Costos de materia prima*

Tabla 74. Costo de materia prima.

| Cantidad anual | Materia prima  | Presentación   | Costo unitario (US\$) | Costo total anual (US\$) |
|----------------|----------------|----------------|-----------------------|--------------------------|
| 11             | Sal de cocina  | Quintal        | 7.00                  | 77.00                    |
| 2359           | Vinagre blanco | Galón          | 1.50                  | 3,538.50                 |
| 8.43           | Agua           | m <sup>3</sup> | 0.75                  | 6.33                     |
|                |                |                | <b>Total</b>          | <b>3,621.83</b>          |

- *Costos de empaques*

*Tabla 75. Costo de empaques.*

| <b>Concepto</b>                      | <b>Cantidad</b> | <b>Costo (US\$)</b> | <b>Costo anual (US\$)</b> |
|--------------------------------------|-----------------|---------------------|---------------------------|
| <b>Etiquetas</b>                     | 207440          | 0.10                | 20,744.00                 |
| <b>Frascos de vidrio 24 unidades</b> | 8644            | 10.80               | 93,355.20                 |
| <b>Cajas 12 u</b>                    | 17287           | 0.35                | 6,050.45                  |
|                                      |                 | <b>Total</b>        | <b>120,149.65</b>         |

- *Costo de gas licuado.*

*Tabla 76. Consumo de gas licuado*

| <b>Producto</b>    | <b>Unidades</b> | <b>Peso</b> | <b>Costo (US\$)</b> | <b>Tambos /mes</b> | <b>Costo tambo/año</b> |
|--------------------|-----------------|-------------|---------------------|--------------------|------------------------|
| <b>Gas licuado</b> | 80              | 35 lbs      | 18.00               | 20                 | 1,440.00               |
|                    |                 |             |                     | <b>Total</b>       | <b>1,440.00</b>        |

- *Costos de agua*

El costo del m<sup>3</sup> de agua en el proyecto comunitario existente en Santa Rosa Senca corresponde a US\$ 0.75. El agua será utilizada para los siguientes fines:

- El consumo de los operarios. La cantidad que consumirá cada uno de ellos durante los cuatro meses que funcione la empresa será de 0.04 m<sup>3</sup>, es decir, 1.56 m<sup>3</sup> en total.

- ii. Lavado diario de 312 kg de flores. La cantidad de agua a utilizar durante el lavado será de 4 m<sup>3</sup>, en total se utilizaran 320 m<sup>3</sup>.
- iii. Esterilización de frascos, 0.5 m<sup>3</sup> diarios; en total 40 m<sup>3</sup>.
- iv. Lavado de utensilios, aproximadamente 2 m<sup>3</sup> diarios; en total 160 m<sup>3</sup>.
- v. Para el desairado de los frascos; 0.8 m<sup>3</sup> diario en total 64 m<sup>3</sup>.
- vi. Actividades varias 1 m<sup>3</sup>.

*Tabla 77. Costo del agua.*

| Uso                         | Cantidad      |
|-----------------------------|---------------|
| <b>Consumo</b>              | 1.17          |
| <b>Lavar flores</b>         | 240.00        |
| <b>Esterilización</b>       | 30.00         |
| <b>Lavado de utensilios</b> | 120.00        |
| <b>Desairado</b>            | 48.00         |
| <b>Varias</b>               | 1.00          |
| <b>Costo US\$</b>           | <b>440.17</b> |

- *Costo de mano de obra directa*

Como mano de obra directa solamente se tendrá al inspector de calidad y 39 operarios, quienes trabajaran una jornada de 9 horas de lunes a viernes. Debe recordarse que la empresa solamente se dedicará a esta labor durante 4 meses al año.

Tabla 78. Costo de mano de obra directa.

| Cantidad                         | Personal             | Total horas laboradas | Valor por mes (US\$) | Sueldo anual (US\$) |
|----------------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|
| 1                                | Inspector de calidad | 144                   | 350.00               | 1,400.00            |
| 44                               | Operarios            | 144                   | 237.00               | 41,712.00           |
| <b>Subtotal</b>                  |                      |                       |                      | 43,112.00           |
| <b>Más prestaciones (14.25%)</b> |                      |                       |                      | 6,143.46            |
| <b>Total</b>                     |                      |                       |                      | <b>49,255.46</b>    |

- *Costos de mantenimiento*

Para los costos de mantenimiento solamente será necesario el lavado de todo el equipo, instrumentos se estima el gasto de agua antes detallado; más 20 kg de detergente al mes, es un total de **\$92.00**.

- *Tabla resumen de costos de producción*

Tabla 79. Resumen de costos de producción.

| Clasificación del costo     | Costo total anual (US\$) |
|-----------------------------|--------------------------|
| <b>Materia prima</b>        | 3,621.83                 |
| <b>Empaque</b>              | 120,149.65               |
| <b>Gas licuado</b>          | 1,440.00                 |
| <b>Agua</b>                 | 440.17                   |
| <b>Mano de obra directa</b> | 49,255.46                |
| <b>Mantenimiento</b>        | 92.00                    |
| <b>Total</b>                | <b>174,999.11</b>        |

## 6.3 ESTUDIO ECONÓMICO PARA EL PROCESAMIENTO DE HILO DE IZOTE

### 6.3.1 Presupuesto de costos de producción

- *Costos de envases y embalajes*

*Tabla 80. Costo de envases y embalajes.*

| Concepto        | Cantidad por empaque | Consumo anual | Costo (US\$) | Costo anual (US\$) |
|-----------------|----------------------|---------------|--------------|--------------------|
| Cajas de cartón | 1                    | 141           | 0.10         | 14.10              |
| <b>Total</b>    |                      |               |              | 14.10              |

- *Costo de otros materiales*

*Tabla 81. Otros materiales.*

| Concepto                   | Consumo mensual | Consumo anual | Costo unitario (US\$) | Costo anual (US\$) |
|----------------------------|-----------------|---------------|-----------------------|--------------------|
| Aceite lubricante genérico | 1 galón         |               | 14.50                 | 14.50              |
| Alambre para tendido       | 35 m            |               |                       | 0.72               |
| <b>Total</b>               |                 |               |                       | 15.22              |

- *Costo de energía eléctrica*

*Tabla 82. Consumo de energía eléctrica.*

| <b>Equipo</b>                                 | <b>Número de motores</b> | <b>Potencia kW/h</b> | <b>Horas operando al mes</b> | <b>Consumo kW-h/mes</b> | <b>Consumo kW-h/año</b> | <b>Costo anual</b> |
|---|--------------------------|----------------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------|
| <b>Desfibradora de sisal semiautomática</b>   | 1                        | 7.5                  | 0.60                         | 4.5                     | 54                      | 9.72               |
| <b>Torno de hilar electrónico Roberta</b>     | 1                        | 0.20                 | 22.90                        | 4.58                    | 54.96                   | 9.89               |
| <b>Bobinadora eléctrica Leclerc 6334-9001</b> | 1                        | 0.12                 | 0.80                         | 0.10                    | 1,15                    | 0.21               |
| <b>Total</b>                                  |                          |                      |                              |                         |                         | <b>19.82</b>       |

- Costo de mano de obra directa

*Tabla 83. Costo de mano de obra directa.*

| <b>Cantidad</b>                  | <b>Personal</b> | <b>Total horas<br/>al mes</b> | <b>Valor por<br/>hora (US\$)</b> | <b>Valor por<br/>mes (US\$)</b> | <b>Sueldo<br/>anual<br/>(US\$)</b> |
|----------------------------------|-----------------|-------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| 1                                | Supervisor      |                               |                                  | 500.00                          | 2,000.00                           |
| 2                                | Colaboradores   | 88                            | 0.80                             | 70.40                           | 1,689.60                           |
| <b>Más prestaciones (14.25%)</b> |                 |                               |                                  |                                 | <b>525.77</b>                      |
| <b>Total</b>                     |                 |                               |                                  |                                 | <b>4,215.37</b>                    |

- *Costos de mantenimiento*

El costo de mantenimiento se estima como una fracción de 5 por ciento del costo de la maquinaria.

- *Tabla resumen de costos de producción*

*Tabla 84. Tabla resumen de costos de producción para el procesamiento del Hilo de Izote.*

| <b>Concepto</b>                      | <b>Costo total anual (US\$)</b> |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| <b>Costos de envases y embalajes</b> | 14.10                           |
| <b>Costo de otros materiales</b>     | 15.22                           |
| <b>Costo de energía eléctrica</b>    | 19.82                           |
| <b>Costo de mano de obra directa</b> | 4,215.37                        |
| <b>Costos de mantenimiento</b>       | 161.25                          |
| <b>Total</b>                         | <b>4,425.76</b>                 |

## 6.4 ESTUDIO ECONÓMICO PARA EL PROCESAMIENTO DE LA YUCCA ELEPHANTIPES CON FINES ORNAMENTALES

### 6.4.1 Presupuesto de costos de producción

Para el cálculo de los costos de producción se debe tener en cuenta que la empresa laborará 3 meses al año debido a la restricción que se tiene con la demanda.

- *Costos de materia prima*

*Tabla 85. Costo de materia prima.*

| <b>Cantidad</b><br><b>anual</b> | <b>Materia prima</b>    | <b>Presentación</b> | <b>Costo unitario</b><br><b>(US\$)</b> | <b>Costo total</b><br><b>anual (US\$)</b> |
|---------------------------------|-------------------------|---------------------|--|---|
| <b>6</b>                        | Hule                    | Bolsa               | 2.17                                   | 13.02                                     |
| <b>1</b>                        | Arena                   | m <sup>3</sup>      | 16.00                                  | 16.00                                     |
| <b>8</b>                        | Plástico                | Yardas              | 0.60                                   | 4.80                                      |
| <b>150</b>                      | Aserrín                 | Libras              | 0.10                                   | 15.00                                     |
| <b>100</b>                      | Ácido giberélico        | Mililitros          | 0.50                                   | 50.00                                     |
| <b>1</b>                        | Insecticida (Ciperkill) | Litro               | 14.00                                  | 14.00                                     |
|                                 |                         |                     | <b>Total</b>                           | <b>112.82</b>                             |

- *Costos de empaques*

*Tabla 86. Costo de empaques.*

| <b>Concepto</b> | <b>Cantidad</b> | <b>Costo (US\$)</b> | <b>Costo anual (US\$)</b> |
|-----------------|-----------------|---------------------|---------------------------|
| <b>Jabas</b>    | 9               | 3.50                | 31.50                     |
| <b>Total</b>    |                 |                     | <b>31.50</b>              |

- *Costo de energía eléctrica*

*Tabla 87. Consumo de energía eléctrica.*

| <b>Equipo</b>           | <b>Unidades</b> | <b>Número de motores</b> | <b>HP del motor</b> | <b>Costo kw/h (US\$)</b> | <b>Horas/mes</b> | <b>Costo kw-h/año</b> |
|-------------------------|-----------------|--------------------------|---------------------|--------------------------|------------------|-----------------------|
| <b>Sierra eléctrica</b> | 1               | 1                        | 1.41                | 1.08                     | 1.65             | 1.78                  |
| <b>Total</b>            |                 |                          |                     |                          |                  | <b>1.78</b>           |

- *Costos de agua*

El costo del m<sup>3</sup> de agua en el proyecto comunitario existente en Santa Rosa Senca corresponde a US\$ 0.75. El agua será utilizada para los siguientes fines:

- El consumo de los colaboradores y el agrónomo. La cantidad que consumirá cada uno de ellos durante los tres meses que funcione la empresa será de 0.0375 m<sup>3</sup>, es decir, 0.1125 m<sup>3</sup> en total.
- Riego de las cañas durante su estadía en las camas. Las cañas deberán regarse 3 veces por semana durante cuatro semanas. La cantidad de agua a utilizar durante cada riego será de 0.1 m<sup>3</sup>, en total se utilizarán 1.2 m<sup>3</sup>.

- iii. Preparar la hormona. Para preparar la hormona se utilizarán 0.004 m<sup>3</sup> y como la hormona se deberá preparar una vez por mes se necesitarán 0.01 m<sup>3</sup>.
- iv. Preparar el aserrín. Para preparar 10 libras de aserrín se deberán utilizar 0.004 m<sup>3</sup>. En total se prepararán 150 libras de aserrín, por tanto se necesitarán 0.06 m<sup>3</sup>.
- v. Para las fumigaciones se utilizarán 0.01 m<sup>3</sup>.
- vi. Actividades varias 1 m<sup>3</sup>.

*Tabla 88. Costo del agua.*

| <b>Uso</b>                 | <b>Cantidad</b> |
|----------------------------|-----------------|
| <b>Consumo</b>             | 0.11            |
| <b>Riego</b>               | 1.20            |
| <b>Preparar hormona</b>    | 0.01            |
| <b>Preparar el aserrín</b> | 0.06            |
| <b>Fumigaciones</b>        | 0.01            |
| <b>Varias</b>              | 1.00            |
| <b>Total</b>               | 2.39            |
| <b>Costo US\$</b>          | <b>1.79</b>     |

- Costo de mano de obra directa

El ingeniero agrónomo laborará a medio tiempo en la empresa. Los cálculos para su sueldo se hacen bajo una base de 22 horas semanales. Debe recordarse que la empresa solamente se dedicará a esta labor durante 3 meses al año.

*Tabla 89. Costo de mano de obra directa.*

| <b>Cantidad</b>                  | <b>Personal</b>    | <b>Total horas laboradas</b> | <b>Valor por hora (US\$)</b> | <b>Sueldo anual (US\$)</b> |
|----------------------------------|--------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| <b>1</b>                         | Ingeniero Agrónomo | 264                          | 2.85                         | 752.40                     |
| <b>2</b>                         | Colaboradores      | 168                          | 0.474                        | 79.63                      |
| <b>Subtotal</b>                  |                    |                              |                              | <b>832.03</b>              |
| <b>Más prestaciones (14.25%)</b> |                    |                              |                              | <b>118.56</b>              |
| <b>Total</b>                     |                    |                              |                              | <b>950.59</b>              |

- *Costos de combustibles*

El combustible se utilizará es básicamente para el funcionamiento del Termonebulizador. El tanque tiene una capacidad de 0.3 galones, por tanto se comprarán cinco galones a un precio promedio de \$4.30, ascendiendo la inversión a **US\$21.50 anuales**.

- *Costos de mantenimiento*

Para los costos de mantenimiento de la maquinaria se contratarán los servicios de un técnico que revisará y/o reparará el Termonebulizador y la Sierra eléctrica cada tres meses. Este costo ascenderá a **US\$160.00 anuales**.

- *Tabla resumen de costos de producción*

*Tabla 90. Resumen de costos de producción para el procesamiento de la caña de Yucca elephantipes.*

| <b>Clasificación del costo</b> | <b>Costo total anual (US\$)</b> |
|--------------------------------|---------------------------------|
| <b>Materia prima</b>           | 112.82                          |
| <b>Empaque</b>                 | 31.50                           |
| <b>Energía eléctrica</b>       | 1.78                            |
| <b>Agua</b>                    | 1.79                            |
| <b>Mano de obra directa</b>    | 950.59                          |
| <b>Combustible</b>             | 21.50                           |
| <b>Mantenimiento</b>           | 160.00                          |
| <b>Total</b>                   | <b>1,279.98</b>                 |

## **6.5 TABLA RESUMEN DE COSTOS DE PRODUCCIÓN**

Los costos de producción incluyen un cuarto elemento que se refiera al costo de adquisición de la materia prima agrícola, esto representa la necesidad de comprar las flores, hojas y caña del Izote a los propietarios de la tierra en que se cultiva. Este valor está compuesto por el promedio de venta que logran los pobladores de US\$0.60 por racimo de flor y US\$0.40 que es el precio conocido para la caña y hojas a nivel productor, para un total de US\$1.00.

*Tabla 91. Tabla resumen de costos de producción.*

| <b>Producto que genera el costo</b> | <b>Costo total anual (US\$)</b> |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| <b>Flor de Izote en Salmuera</b>    | 174,999.11                      |
| <b>Hilo de Izote</b>                | 4,425.76                        |
| <b>Caña de Izote</b>                | 1,279.98                        |
| <b>Plantas de Izote</b>             | 414,938.00                      |
| <b>Total</b>                        | <b>595,642.85</b>               |

## **6.6 PRESUPUESTO DE GASTOS DE ADMINISTRACIÓN**

Los cálculos se realizan bajo la base que los empleados administrativos laborarán seis meses.

*Tabla 92. Presupuesto de gastos de administración.*

| <b>Personal</b>              | <b>Sueldo mensual en US\$</b>    | <b>Sueldo anual en US\$</b> |
|------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| <b>Gerente de producción</b> | 500.00                           | 2,000.00                    |
| <b>Contador</b>              | 500.00                           | 2,000.00                    |
| <b>Secretaria</b>            | 233.10                           | 932.40                      |
|                              | <b>Subtotal</b>                  | 4932.40                     |
|                              | <b>Más prestaciones (14.25%)</b> | 702.87                      |
|                              | <b>Total</b>                     | <b>5,635.27</b>             |

*Tabla 93. Resumen de gastos de administración.*

| <b>Concepto</b>             | <b>Costo (US\$)</b> |
|-----------------------------|---------------------|
| <b>Sueldos</b>              | 5,635.27            |
| <b>Papelería</b>            | 200.00              |
| <b>Energía eléctrica</b>    | 480.00              |
| <b>Internet y telefonía</b> | 320.00              |
| <b>Total</b>                | <b>6,635.27</b>     |

## **6.7 PRESUPUESTO DE GASTOS DE VENTA**

Los cálculos se realizan bajo la base que los empleados laborarán 6 meses.

*Tabla 94. Presupuesto de gastos de venta.*

| <b>Personal</b>                      | <b>Sueldo mensual en US\$</b>    | <b>Sueldo anual en US\$</b> |
|--------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| <b>Gerente de marketing y ventas</b> | 500.00                           | 2,000.00                    |
| <b>Colaboradores (2)</b>             | 350.00                           | 2,800.00                    |
|                                      | <b>Subtotal</b>                  | 4,800.00                    |
|                                      | <b>Más prestaciones (14.25%)</b> | 684.00                      |
|                                      | <b>Total</b>                     | <b>5,484.00</b>             |

Tabla 95. Resumen de gastos de ventas.

| Concepto                      | Costo (US\$)    |
|-------------------------------|-----------------|
| <b>Sueldos</b>                | 5,484.00        |
| <b>Promoción y publicidad</b> | 900.00          |
| <b>Papelería</b>              | 200.00          |
| <b>Operación de vehículos</b> | 960.00          |
| <b>Energía eléctrica</b>      | 480.00          |
| <b>Internet y telefonía</b>   | 500.00          |
| <b>Total anual</b>            | <b>8,524.00</b> |

## 6.8 COSTO TOTAL DE OPERACIÓN DE LA EMPRESA

Tabla 96. Costo total de operación.

| Concepto                        | Costo (US\$)      |
|---------------------------------|-------------------|
| <b>Costo de producción</b>      | 595,642.85        |
| <b>Gastos de administración</b> | 6,635.27          |
| <b>Gastos de ventas</b>         | 8,524.00          |
| <b>Total</b>                    | <b>610,802.12</b> |

## 6.9 INVERSIÓN INICIAL EN ACTIVO FIJO

### 6.9.1 Activo fijo y equipo para la producción de Flor de Izote en Salmuera

Tabla 97. Activo fijo y equipo para la producción de la Flor de Izote en Salmuera.

| Cantidad | Maquinaria/equipo  | Precio u (US\$) | Precio total (US\$) |
|----------|--------------------|-----------------|---------------------|
| 6        | Machete pulido 24" | 4.65            | 27.90               |
| 8        | Herméticos         | 27.00           | 216.00              |
| 5        | Mesa de trabajo    | 200.00          | 1000.00             |

| <b>Cantidad</b> | <b>Maquinaria/equipo</b>                   | <b>Precio u (US\$)</b>     | <b>Precio total (US\$)</b> |
|-----------------|--|----------------------------|----------------------------|
| 2               | Báscula de mesa digital 6 kg/13 lb         | 65.00                      | 130.00                     |
| 5               | Taza medidora 16oz                         | 5.90                       | 29.50                      |
| 2               | Formillón industrial de una hornilla       | 310.00                     | 620.00                     |
| 2               | OLLA PROFESIONAL de 155 lts                | 490.31                     | 980.62                     |
| 2               | OLLA SUPERIOR CUSCUSERA BOMBEADA 65 litros | 454.15                     | 908.30                     |
| 1               | Refractómetro Medidor de Sal               | 46.76                      | 46.76                      |
| 2               | Termómetro digital de bolsillo             | 12.00                      | 24.00                      |
| 2               | Tela de quesero (colador) 100% algodón     | 3.48                       | 6.96                       |
| 2               | Pinzas para esterilizar                    | 5.50                       | 11.00                      |
| 3               | Cuchara de aluminio                        | 4.30                       | 12.90                      |
| 5               | Embudo plástico 2 ½"                       | 0.60                       | 3.00                       |
| 45              | Botas blancas de hule                      | 9.45                       | 425.25                     |
| 36              | Guantes de vinilo 100u                     | 10.00                      | 360.00                     |
| 36              | Tocas 100u                                 | 10.00                      | 360.00                     |
| 72              | Mascarillas de polipropileno 50u           | 3.35                       | 241.20                     |
| 45              | Gabacha Blanca                             | 14.90                      | 670.50                     |
| 6               | Estantes                                   | 40.00                      | 240.00                     |
|                 |  | <b>Subtotal</b>            | <b>6,313.89</b>            |
|                 |  | <b>+ 5% de imprevistos</b> | <b>315.69</b>              |
|                 |  |                            | <b>6,629.58</b>            |

## 6.9.2 Activo fijo y equipo para la producción del Hilo de Izote

Tabla 98. Activo fijo y equipo necesario para el procesamiento del Hilo de Izote.

| <b>Cantidad</b> | <b>Maquinaria y equipo</b>               | <b>Precio unitario (US\$)</b> | <b>Precio total (US\$)</b> |
|-----------------|--|-------------------------------|----------------------------|
| 1               | Desfibradora de sisal semiautomática     | 1,400.00                      | 1,400.00                   |
| 1               | Torno de hilar electrónico Roberta       | 1,335.00                      | 1,335.00                   |
| 1               | Bobinadora eléctrica Leclerc 6334-9001   | 425.00                        | 425.00                     |
| 1               | Bascula de mesa digital CAMRY ACS-6-ZE10 | 65.00                         | 65.00                      |
| 1               | Mesa de cardado                          | 135.00                        | 135.00                     |
|                 |  | <b>Subtotal</b>               | <b>3,360.00</b>            |
|                 |  | <b>+ 5% de imprevistos</b>    | <b>168.00</b>              |
|                 |  |                               | <b>3,528.00</b>            |

### 6.9.3 Activo fijo y equipo para la producción de la caña de *Yucca elephantipes*

Tabla 99. Activo fijo y equipo para la producción.

| <b>Cantidad</b> | <b>Maquinaria/equipo</b>              | <b>Precio unitario<br/>(US\$)</b> | <b>Precio total (US\$)</b> |
|-----------------|---------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| 2               | Machete pulido 24"                    | 4.65                              | 9.30                       |
| 1               | Sierra recíproca de 10 amperios       | 159.00                            | 159.00                     |
| 2               | Tijeras metálicas                     | 2.25                              | 4.50                       |
| 1               | Manguera reforzada de ½" (25')        | 6.00                              | 6.00                       |
| 1               | Pitón metálico spray 7 riegos         | 5.00                              | 5.00                       |
| 1               | Termonebulizador                      | 900.00                            | 900.00                     |
| 2               | Cuchillo mango negro 8"               | 2.15                              | 4.30                       |
| 1               | Carretillas                           | 30.00                             | 30.00                      |
| 2               | Depósito plástico guacal (6 litros)   | 1.50                              | 3.00                       |
| 6               | Mesas de trabajo de 1.8 x 0.8 metros. | 75.00                             | 450.00                     |
| 4               | Sillas                                | 11.40                             | 45.80                      |
| 2               | Anteojos protector claro              | 1.95                              | 3.90                       |
| 2               | Guante flocado neoprene chmm médium   | 1.85                              | 3.70                       |
| 4               | Mascarilla para polvo y neblina       | 0.65                              | 2.60                       |
| 2               | Sombrero de tela                      | 2.50                              | 5.00                       |
| 3               | Guacales pequeños                     | 0.75                              | 2.25                       |
| 10              | Jeringa de 0.5 cc                     | 0.15                              | 1.50                       |
|                 |                                       | <b>Subtotal</b>                   | <b>1,635.85</b>            |
|                 |                                       | <b>+ 5% de imprevistos</b>        | <b>81.79</b>               |
|                 |                                       |                                   | <b>1,717.64</b>            |

#### 6.9.4 Activo fijo de oficinas y ventas

Tabla 100. Activo fijo de oficinas y ventas.

| Cantidad | Concepto          | Precio unitario en US\$ | Costo total en US\$ |
|----------|-------------------|-------------------------|---------------------|
| 12       | Sillas ejecutivas | 95.00                   | 1,140.00            |
| 2        | Sillas            | 15.00                   | 30.00               |
| 4        | Escritorios       | 100.00                  | 400.00              |
| 4        | Computadoras      | 350.00                  | 1,400.00            |
| 1        | Impresora         | 40.00                   | 40.00               |
| 3        | Archiveros        | 75.00                   | 225.00              |
| 1        | Mesa para juntas  | 200.00                  | 200.00              |
| 1        | Vehículo          | 5,000.00                | 5,000.00            |
|          |                   | <b>Subtotal</b>         | <b>8,435.00</b>     |
|          |                   | + 5% de imprevistos     | 421.75              |
|          |                   | <b>Total</b>            | <b>8,856.75</b>     |

#### 6.10 TABLA RESUMEN DE ACTIVO FIJO Y EQUIPO

Tabla 101. Tabla resumen de activo fijo y equipo.

| Concepto que requiere el activo fijo y equipo | Costo total anual (US\$) |
|---|--------------------------|
| Flor de Izote en Salmuera                     | 6,613.89                 |
| Hilo de Izote                                 | 3,360.00                 |
| Caña de <i>Yucca elephantipes</i>             | 1,635.85                 |
| Oficinas administrativas                      | 8,435.00                 |
| <b>Total</b>                                  | <b>20,044.74</b>         |

## 6.11 TERRENO Y OBRA CIVIL

Las áreas necesarias para el procesamiento de cada uno de los productos fueron calculadas en el estudio económico. El costo unitario por metro cuadrado construido es de \$500.00 (Hernández, 2014). El terreno que se piensa adquirir tiene una extensión de 800 m<sup>2</sup> y se encuentra ubicado en Santa Rosa Senca.

Tabla 102. Costo de terreno y obra civil.

| Concepto que requiere la construcción    | Área construida (m <sup>2</sup> ) | Costo U (US\$) | Costo total (US\$) |
|--|-----------------------------------|----------------|--------------------|
| <b>Flor de Izote en Salmuera</b>         | 63.25                             | 500.00         | 31,625.00          |
| <b>Hilo de Izote</b>                     | 47.50                             | 500.00         | 23,750.00          |
| <b>Caña de <i>Yucca elephantipes</i></b> | 48.00                             | 500.00         | 24,000.00          |
| <b>Oficinas administrativas</b>          | 39.37                             | 500.00         | 19,685.00          |
| <b>Vestidores</b>                        | 6.00                              | 500.00         | 3,000.00           |
| <b>Sanitarios</b>                        | 3.00                              | 500.00         | 1,500.00           |
| <b>Bodega de EPP</b>                     | 2.63                              | 500.00         | 1,315.00           |
| <b>Terreno</b>                           | -                                 | -              | 2,000.00           |
| <b>Subtotal</b>                          |                                   |                | 106,875.00         |
| <b>+ 5% imprevisto</b>                   |                                   |                | 5,343.75           |
| <b>Total</b>                             |                                   |                | <b>112,218.75</b>  |

## 6.12 INVERSIÓN EN ACTIVO DIFERIDO

*Tabla 103. Inversión inicial en activo diferido.*

| <b>Concepto</b>                | <b>Total en US\$</b> |
|--------------------------------|----------------------|
| <b>Legalización de empresa</b> | 2,500.00             |
| <b>Inscribir marca</b>         | 500.00               |
| <b>Software de la empresa</b>  | 3,000.00             |
| <b>Total</b>                   | <b>6,000.00</b>      |

## 6.13 DEPRECIACIÓN

### 6.13.1 Flor de Izote en Salmuera

*Tabla 104. Depreciación de activo fijo para la Flor de Izote en Salmuera.*

| Concepto                         | Valor    | %  | 1        | 2        | 3      | 4      | 5      | Valor de Salvamento (VS) |
|----------------------------------|----------|----|----------|----------|--------|--------|--------|--------------------------|
| <b>Machetes</b>                  | \$ 27.90 | 50 | \$ 13.95 | \$ 13.95 | \$ -   | \$ -   | \$ -   | \$ -                     |
| <b>Herméticos</b>                | 216.00   | 50 | 108.00   | 108.00   | -      | -      | -      | -                        |
| <b>Mesas de trabajo</b>          | 1,000.00 | 50 | 500.00   | 500.00   | -      | -      | -      | -                        |
| <b>Básculas</b>                  | 130.00   | 20 | 26.00    | 26.00    | 26.00  | 26.00  | 26.00  | -                        |
| <b>Tazas medidoras</b>           | 29.50    | 50 | 14.75    | 14.75    | -      | -      | -      | -                        |
| <b>Fornillones</b>               | 620.00   | 20 | 124.00   | 124.00   | 124.00 | 124.00 | 124.00 | -                        |
| <b>Ollas 155 lts</b>             | 980.62   | 50 | 490.31   | 490.31   | -      | -      | -      | -                        |
| <b>Ollas 65 lts</b>              | 908.30   | 50 | 454.15   | 454.15   | -      | -      | -      | -                        |
| <b>Refractómetro/Medidor sal</b> | 46.76    | 50 | 23.38    | 23.38    | -      | -      | -      | -                        |
| <b>Termómetros digital</b>       | 24.00    | 50 | 12.00    | 12.00    | -      | -      | -      | -                        |
| <b>Tela de queso</b>             | 6.96     | 50 | 3.48     | 3.48     | -      | -      | -      | -                        |

| <b>Concepto</b>                | <b>Valor</b> | <b>%</b> | <b>1</b>    | <b>2</b>    | <b>3</b>  | <b>4</b>  | <b>5</b>  | <b>Valor de Salvamento (VS)</b> |
|--------------------------------|--------------|----------|-------------|-------------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|
| <b>Pinzas para esterilizar</b> | 11.00        | 50       | 5.50        | 5.50        | -         | -         | -         | -                               |
| <b>Cucharas de aluminio</b>    | 12.90        | 50       | 6.45        | 6.45        | -         | -         | -         | -                               |
| <b>Embudos plásticos</b>       | 3.00         | 50       | 1.50        | 1.50        | -         | -         | -         | -                               |
| <b>Estantes</b>                | 240.00       | 50       | 120.00      | 120.00      | -         | -         | -         | -                               |
| <b>Mesa de trabajo</b>         | 1,200.00     | 50       | 600.00      | 600.00      | -         | -         | -         | -                               |
| <b>Edificaciones</b>           | 13,934.29    | 5        | 696.71      | 696.71      | 696.71    | 696.71    | 696.71    | 10,450.72                       |
| <b>Total</b>                   |              |          | \$ 3,200.18 | \$ 3,200.18 | \$ 846.71 | \$ 846.71 | \$ 846.71 | \$ <b>10,450.72</b>             |

### 6.13.2 Hilo de Izote

Tabla 105. Depreciación de activo fijo para el Hilo de Izote.

| Concepto  | Valor       | %  | 1         | 2         | 3         | 4         | 5         | Valor de Salvamento (VS) |
|---|-------------|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------------|
| <b>Desfibradora de sisal semiautomática</b>     | \$ 1,400.00 | 20 | \$ 280.00 | \$ 280.00 | \$ 280.00 | \$ 280.00 | \$ 280.00 | \$ -                     |
| <b>Torno de hilar electrónico Roberta</b>       | 1,335.00    | 20 | 267.00    | 267.00    | 267.00    | 267.00    | 267.00    | -                        |
| <b>Bobinadora eléctrica Leclerc 6334-9001</b>   | 425.00      | 20 | 85.00     | 85.00     | 85.00     | 85.00     | 85.00     | -                        |
| <b>Bascula de mesa digital CAMRY ACS-6-ZE10</b> | 65.00       | 20 | 13.00     | 13.00     | 13.00     | 13.00     | 13.00     | -                        |

| <b>Concepto</b>        | <b>Valor</b> | <b>%</b> | <b>1</b>         | <b>2</b>         | <b>3</b>         | <b>4</b>         | <b>5</b>         | <b>Valor de Salvamento (VS)</b> |
|------------------------|--------------|----------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------------------|
| <b>Mesa de cardado</b> | 135.00       | 50       | 67.50            | 67.50            | -                | -                | -                | -                               |
| <b>Obra civil</b>      | 3,906.00     | 50       | 195.30           | 195.30           | 195.30           | 195.30           | 195.30           | 2,929.50                        |
|                        |              | Total    | <b>\$ 907.80</b> | <b>\$ 907.80</b> | <b>\$ 840.30</b> | <b>\$ 840.30</b> | <b>\$ 840.30</b> | <b>\$ 2,929.50</b>              |

---

### 6.13.3 Caña de Yucca elephantipes

Tabla 106. Depreciación de activo fijo para el procesamiento de la caña de *Yucca elephantipes*.

| Concepto                | Valor    | %            | 1                | 2                | 3               | 4               | 5               | Valor de Salvamento (VS) |
|-------------------------|----------|--------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Machetes</b>         | \$ 9.30  | 50           | \$ 4.65          | \$ 4.65          | \$ -            | \$ -            | \$ -            | \$ -                     |
| <b>Sierra recíproca</b> | 159.00   | 20           | 31.80            | 31.80            | 31.80           | 31.80           | 31.80           | -                        |
| <b>Mangueras</b>        | 6.00     | 50           | 3.00             | 3.00             | -               | -               | -               | -                        |
| <b>Termonebulizador</b> | 900.00   | 20           | 180.00           | 180.00           | 180.00          | 180.00          | 180.00          | -                        |
| <b>Carretilla</b>       | 30.00    | 50           | 15.00            | 15.00            | -               | -               | -               | -                        |
| <b>Mesa de trabajo</b>  | 450.00   | 50           | 225.00           | 225.00           | -               | -               | -               | -                        |
| <b>Sillas</b>           | 45.80    | 50           | 22.90            | 22.90            | -               | -               | -               | -                        |
| <b>Obra civil</b>       | 4,500.00 | 5            | 225.00           | 225.00           | 225.00          | 225.00          | 225.00          | 3,375.00                 |
|                         |          | <b>Total</b> | <b>\$ 707.35</b> | <b>\$ 707.35</b> | <b>\$436.80</b> | <b>\$436.80</b> | <b>\$436.80</b> | <b>\$ 3,375.00</b>       |

#### 6.13.4 Oficinas administrativas

Tabla 107. Depreciación de activo fijo de oficinas administrativas.

| Concepto                 | Valor      | %     | 1                  | 2                 | 3                 | 4                 | 5               | Valor de Salvamento (VS) |
|--------------------------|------------|-------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|--------------------------|
| <b>Sillas ejecutivas</b> | \$1,140.00 | 50    | \$ 570.00          | \$ 570.00         | \$ -              | \$ -              | \$ -            | \$ -                     |
| <b>Sillas</b>            | 30.00      | 50    | 15.00              | 15.00             | -                 | -                 | -               | -                        |
| <b>Escritorios</b>       | 400.00     | 50    | 200.00             | 200.00            | -                 | -                 | -               | -                        |
| <b>Computadoras</b>      | 1,400.00   | 50    | 700.00             | 700.00            | -                 | -                 | -               | -                        |
| <b>Impresora</b>         | 40.00      | 50    | 20.00              | 20.00             | -                 | -                 | -               | -                        |
| <b>Archiveros</b>        | 225.00     | 50    | 112.50             | 112.50            | -                 | -                 | -               | -                        |
| <b>Mesa para juntas</b>  | 200.00     | 50    | 100.00             | 100.00            | -                 | -                 | -               | -                        |
| <b>Vehículo</b>          | 5,000.00   | 25    | 1,250.00           | 1,250.00          | 1,250.00          | 1,250.00          | -               | -                        |
| <b>Obra civil</b>        | 4,300.00   | 5     | 215.00             | 215.00            | 215.00            | 215.00            | 215.00          | 3,225.00                 |
|                          |            | Total | <b>\$ 3,182.50</b> | <b>\$3,182.50</b> | <b>\$1,465.00</b> | <b>\$1,465.00</b> | <b>\$215.00</b> | <b>\$ 3,225.00</b>       |

## 6.14 TABLA RESUMEN DE LA DEPRECIACIÓN DE ACTIVO FIJO Y EQUIPO Y VALOR DE SALVAMENTO

*Tabla 108. Tabla resumen de la depreciación.*

| <b>Año</b> | <b>Depreciación (US\$)</b> |
|------------|----------------------------|
| <b>1</b>   | 7,997.83                   |
| <b>2</b>   | 7,997.83                   |
| <b>3</b>   | 3,588.81                   |
| <b>4</b>   | 3,588.81                   |
| <b>5</b>   | 2,338.81                   |

*Tabla 109. Tabla resumen del valor de salvamento.*

| <b>Concepto que genera el valor de salvamento</b> | <b>Valor de salvamento (US\$)</b> |
|---|-----------------------------------|
| <b>Flor de Izote en Salmuera</b>                  | 10,450.72                         |
| <b>Hilo de Izote</b>                              | 2,929.50                          |
| <b>Caña de <i>Yucca elephantipes</i></b>          | 3,375.00                          |
| <b>Oficinas administrativas</b>                   | 3,225.00                          |
| <b>Total</b>                                      | <b>19,980.22</b>                  |

## 6.15 DETERMINACIÓN DE LA TASA MÍNIMA ACEPTABLE DEL RENDIMIENTO (TMAR)

La inversión inicial se encuentra distribuida de la siguiente manera:

*Tabla 110. Distribución de la inversión total inicial.*

| Concepto        | Inversión en US\$ |
|-----------------|-------------------|
| Activo fijo     | 20,044.74         |
| Obra civil      | 104,875.00        |
| Terreno         | 2,000.00          |
| Activo diferido | 6,000.00          |
| <b>Total</b>    | <b>132,919.74</b> |

De aquí en adelante se trabaja con una inversión total inicial de US\$ 132,920.00, esto con el objetivo de considerar solo cifras enteras.

El total de la inversión inicial deberá ser cubierto, por lo menos, en un 70% de fondos propios y un 30% de fondos de terceros. Se trabajará bajo esta premisa debido a que si el capital de una empresa está constituido por más del 30% con fondos no propios se trabaja para terceros.

Debido a que se trabajará con fondos propios y de terceros se deberá calcular la TMAR mixta A este respecto, es necesario conocer las tasas de interés que utilizan las instituciones financieras, para lo cual se consultó a entidades financieras (Ver Anexo 13). Los resultados obtenidos son:

Tabla 111. Tasas de interés de las instituciones financieras, agosto de 2,014.

| Institución financiera   | Tasa de interés (%) |
|--------------------------|---------------------|
| <b>Banco Agrícola</b>    | 14.00               |
| <b>Banco Promérica</b>   | 13.00               |
| <b>Banco Scotiabank</b>  | 14.40               |
| Tasa de interés promedio | <b>13.80</b>        |

El cálculo de la TMAR simple se hace con la fórmula:

$$TMAR_{SIMPLE} = i + f + if$$

Tabla 112. Cálculo de la TMAR simple.

| Concepto   | Valor  |
|--|--------|
| <b>i=premio al riesgo</b>                          | 10.00% |
| <b>f=inflación</b>                                 | 2.10%  |
| <b>if=producto premio al riesgo y la inflación</b> | 0.21%  |
| <b>TMAR simple</b>                                 | 12.31% |

El premio al riesgo que se espera obtener por la inversión es del 10% debido a la dificultad que se tiene para ingresar en el mercado, especialmente en productos como el Hilo de Izote y la caña de *Yucca elephantipes*.

El cálculo de la TMAR mixta es el siguiente:

Tabla 113. Cálculo de la TMAR mixta.

| Accionista                                       | % aportación | TMAR   | Ponderación   |
|--|--------------|--------|---------------|
| <b>Inversionista</b>                             | 70.00%       | 12.31% | 8.62%         |
| <b>Institución financiera</b>                    | 30.00%       | 13.80% | 4.14%         |
| <b>TMAR global mixta (suma de ponderaciones)</b> |              |        | <b>12.76%</b> |

## 6.16 DETERMINACIÓN DEL CAPITAL DE TRABAJO

### 6.16.1 Efectivo y equivalentes

Se considera conveniente tener un 15% de los gastos de ventas destinados para ésta área. El monto es US\$ 8,524.00 x 15%=US\$ 1,278.60

### 6.16.2 Inventarios

Los inventarios están compuestos por la materia prima y los materiales necesarios para la manufactura de cada uno de cada uno de los productos.

Tabla 114. Inventarios.

| Concepto que genera el inventario        | Valor en US\$     |
|--|-------------------|
| <b>Flor de Izote en Salmuera</b>         | 123,771.48        |
| <b>Hilo de Izote</b>                     | 29.32             |
| <b>Caña de <i>Yucca elephantipes</i></b> | 144.30            |
| <b>Total</b>                             | <b>123,945.10</b> |

### 6.16.3 Cuentas por cobrar

Debido a la naturaleza temporal de la empresa se deberán vender los productos al contado.

### 6.16.4 Equipo de producción

El equipo de producción está constituido por toda la máquina y equipo necesarios para la manufactura de cada uno de los productos.

*Tabla 115. Equipo de producción.*

| <b>Concepto que requiere el equipo</b>   | <b>Valor en US\$</b> |
|--|----------------------|
| <b>Flor de Izote en Salmuera</b>         | 6,613.89             |
| <b>Hilo de Izote</b>                     | 3,360.00             |
| <b>Caña de <i>Yucca elephantipes</i></b> | 1,635.85             |
| <b>Total</b>                             | <b>11,609.74</b>     |

### 6.16.5 Equipo de oficinas administrativas

El equipo de oficina está constituido por todo el mobiliario y equipo necesario para la ejecución de actividades administrativas.

*Tabla 116. Equipo de oficinas.*

| <b>Concepto que requiere el equipo</b> | <b>Valor en US\$</b> |
|--|----------------------|
| <b>Oficinas administrativas</b>        | <b>8,435.00</b>      |

## 6.17 FINANCIAMIENTO DE LA INVERSIÓN

Debido a que se trabaja con fondos prestados se debe hacer el cálculo de las anualidades mediante la respectiva Tabla de Pago de la Deuda. Las anualidades se calculan mediante la fórmula:

*Ecuación 11. Cálculo de anualidades*

$$A = P \left[ \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right] = \$39,876.00 \left[ \frac{0.1380(1.1380)^5}{(1.1380)^5 - 1} \right] = \$11,559.44$$

Tabla 117. Datos para el cálculo de la anualidad.

| Concepto                                      | Total         |
|---|---------------|
| <b>Inversión total</b>                        | \$ 132,920.00 |
| <b>Préstamo (30% de la inversión inicial)</b> | \$ 39,876.00  |
| <b>N° de anualidades</b>                      | 5             |
| <b>Tasa de interés</b>                        | 13.80%        |
| <b>Monto de anualidad</b>                     | \$ 11,559.44  |

Tabla 118. Tabla de pago de la deuda.

| Año      | Interés     | Anualidad    | Pago a capital | Deuda después de pago |
|----------|-------------|--------------|----------------|-----------------------|
| <b>0</b> | -           | -            | -              | \$ 39,876.00          |
| <b>1</b> | \$ 5,502.89 | \$ 11,559.44 | \$ 6,056.55    | \$ 33,819.45          |
| <b>2</b> | \$ 4,667.08 | \$ 11,559.44 | \$ 6,892.36    | \$ 26,927.09          |
| <b>3</b> | \$ 3,715.94 | \$ 11,559.44 | \$ 7,843.50    | \$ 19,083.59          |
| <b>4</b> | \$ 2,633.54 | \$ 11,559.44 | \$ 8,925.91    | \$ 10,157.68          |
| <b>5</b> | \$ 1,401.76 | \$ 11,559.44 | \$ 10,157.68   | \$ (0.00)             |

## 6.18 DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

### 6.18.1 Costos variables.

La determinación de los costos variable se realiza relacionando el costo del volumen de producción anual con la cantidad de unidades producidas en el mismo periodo. El costo de la materia prima agrícola, al ser el mismo insumo para los tres productos, será distribuido en base a la fracción del costo total en que se incurre para la elaboración de los productos.

*Tabla 119. Determinación del costo unitario de producción*

| Producto                          | Costo total anual (US\$) | Fracción del costo total anual | Volumen de producción | Costo unitario | Costo unitario más cargo de materia prima agrícola |
|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------|--|
| <b>Flor de Izote en Salmuera</b>  | 174,999.11               | 97%                            | 207,469               | 0.84           | 1.81   |
| <b>Hilo de Izote</b>              | 4,425.76                 | 2%                             | 212                   | 20.88          | 20.90  |
| <b>Caña de Yucca elephantipes</b> | 1,279.98                 | 1%                             | 532                   | 2.41           | 2.42   |
| <b>Total</b>                      | 180,704.85               | 100%                           |                       |                |  |

### 6.18.2 Costos fijos.

El total de costos de administración y ventas se estima en 23,594.27, al ponderar esta valor por con la fracción del costo total anual de los costos varias de la tabla anterior, se obtiene una distribución como se muestra en la siguiente tabla de los costos de administración.

*Tabla 120. Costos de administración ponderados*

| <b>Producto</b>                  | <b>Costo de administración ponderado</b> |
|----------------------------------|--|
| <b>Flor de Izote en Salmuera</b> | 22,849.28                                |
| <b>Hilo de Izote</b>             | 577.86                                   |
| <b>Caña de Izote</b>             | 167.12                                   |

El total de activo fijo necesario para la funcionalidad del proyecto se estima en 11,609.74, el detalle de este valor se muestra en la siguiente tabla. Estos valores serán distribuidos en el periodo de planeación de 5 años para obtener un estimado del costo de los activos fijos anuales para cada producto.

*Tabla 121. Activo fijo por producto*

| <b>Producto</b>                  | <b>Activo fijo</b> | <b>Activo fijo distribuido en 5 años</b> |
|----------------------------------|--------------------|--|
| <b>Flor de Izote en Salmuera</b> | 6,613.89           | 1322.78                                  |
| <b>Hilo de Izote</b>             | 3,360.00           | 672.00                                   |
| <b>Caña de Izote</b>             | 1,635.85           | 327.17                                   |

A partir de la sumatoria de los costos de administración y ventas y de distribución del activo fijo se obtienen los costos fijos para cada producto.

*Tabla 122. Total de costos fijos*

| <b>Producto</b>                  | <b>Costo fijo</b> |
|----------------------------------|-------------------|
| <b>Flor de Izote en Salmuera</b> | 24,172.06         |
| <b>Hilo de Izote</b>             | 1,249.86          |
| <b>Caña de Izote</b>             | 494.29            |

La determinación del punto de equilibrio se realiza mediante la relación del costo fijo, el costo variable unitario y el precio de venta unitario como se muestra en la siguiente formula.

*Ecuación 12. Punto de equilibrio*

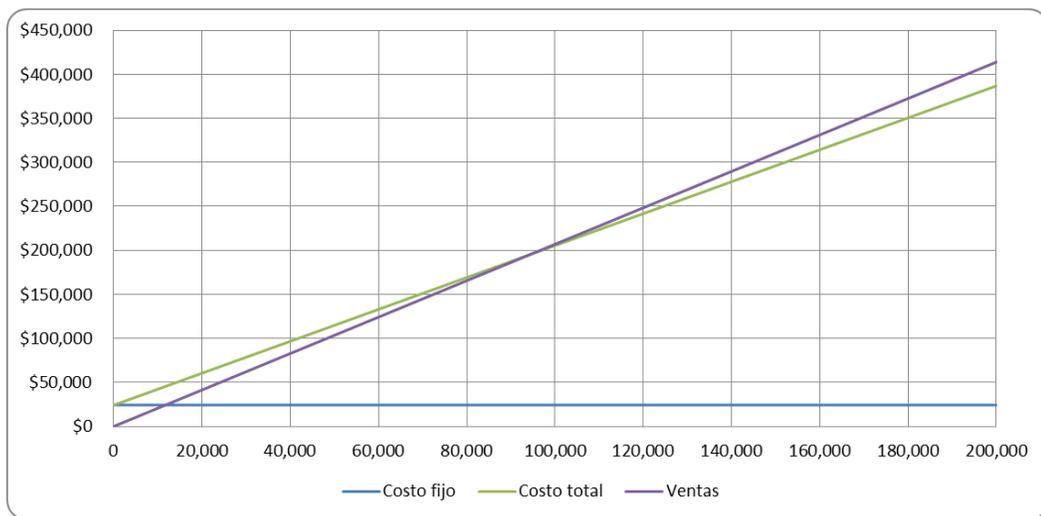
$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{\text{Costo fijo}}{\text{Precio de venta unitario} - \text{costo variable unitario}}$$

*Tabla 123. Punto de equilibrio*

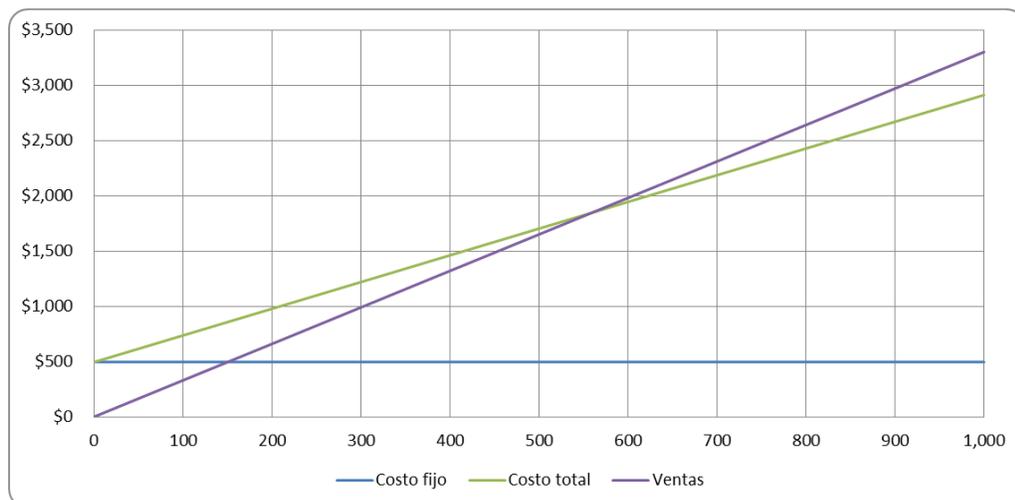
| <b>Producto</b>                             | <b>Costo fijo</b> | <b>Costo variable</b> | <b>Precio de venta</b> | <b>Punto de equilibrio</b> |
|---|-------------------|-----------------------|------------------------|----------------------------|
| <b>Flor de Izote en Salmuera (unidades)</b> | 24172.06          | 0.84                  | 2.07                   | 19708                      |
| <b>Hilo de Izote (libras)</b>               | 1249.86           | 20.88                 | 3.12                   | -70                        |
| <b>Caña de Izote (unidades)</b>             | 494.29            | 2.41                  | 3.30                   | 553                        |

La aplicación de la fórmula mencionada, se encuentra limitada a escenarios con un margen de ganancia positivo entre costos variable de fabricación y precio de venta. El resultado negativo para el producto hilo de Izote es indicador de que sin importar el volumen de ventas, la fabricación de este producto no llegara a ser rentable.

*Grafica 2. Punto de equilibrio de la Flor de Izote en Salmuera*



*Grafica 3. Punto de equilibrio de la caña de Izote*



## 6.19 BALANCE GENERAL INICIAL

Tabla 124. Balance general inicial.

| <b>Activo</b>                     |                      | <b>Pasivo</b>                |                      |
|-----------------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------|
| <b>Activo circulante</b>          |                      | <b>Pasivo circulante</b>     |                      |
| Efectivo y equivalentes           | \$ 1,279.00          | Sueldos, deudores, impuestos | \$ 125,223.84        |
| Inventarios                       | \$ 123,945.10        |                              |                      |
| Subtotal                          | \$ 125,224.10        | <b>Pasivo fijo</b>           |                      |
| <b>Activo fijo</b>                |                      | Préstamo a 5 años            | \$ 39,876.00         |
| Equipo de producción              | \$ 11,609.74         |                              |                      |
| Equipo de oficinas administrativa | \$ 8,435.00          | <b>Capital</b>               |                      |
| Terreno y obra civil              | \$ 106,875.00        | Capital social               | \$ 93,044.00         |
| Subtotal                          | \$ 126,919.74        |                              |                      |
| <b>Activo diferido</b>            | \$ 6,000.00          |                              |                      |
| <b>Total de Activos</b>           | <b>\$ 258,143.84</b> | <b>Pasivo + Capital</b>      | <b>\$ 258,143.84</b> |

## 6.20 ESTADO DE RESULTADOS CON INFLACIÓN, FINANCIAMIENTO Y PRODUCCIÓN CONSTANTE

Para la elaboración del estado de resultados se debe tener en cuenta que la tasa de inflación promedio para los próximos cinco años es del 2.10% y que la tasa del Impuesto Sobre la Renta aplicable a la empresa es del 30% sobre las utilidades.

*Tabla 125. Estado de resultados proforma con inflación, financiamiento y producción constante.*

| <b>Año</b>                       | <b>1</b>     | <b>2</b>     | <b>3</b>     | <b>4</b>     | <b>5</b>     |
|----------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>+Ingreso</b>                  | \$ 440,884   | \$ 450,143   | \$ 459,596   | \$ 469,248   | \$ 479,102   |
| <b>-Costos de Producción</b>     | 608,151      | 620,923      | 633,962      | 647,275      | 660,868      |
| <b>-Gastos de Administración</b> | 6,775        | 6,917        | 7,062        | 7,210        | 7,361        |
| <b>-Gastos de Ventas</b>         | 8,703        | 8,886        | 9,073        | 9,264        | 9,459        |
| <b>-Costos Financieros</b>       | 5,503        | 4,667        | 3,716        | 2,634        | 1,402        |
| <b>=Pérdida del ejercicio</b>    | (188,248)    | (191,250)    | (194,217)    | (197,135)    | (199,988)    |
| <b>+Depreciación</b>             | 8,166        | 8,337        | 3,820        | 3,900        | 2,595        |
| <b>-Pago de capital</b>          | 6,057        | 6,892        | 7,844        | 8,926        | 10,158       |
| <b>=FNE</b>                      | \$ (186,139) | \$ (189,805) | \$ (198,240) | \$ (202,160) | \$ (207,550) |

## 6.21 ANÁLISIS CON LA INVERSIÓN TOTAL INICIAL OBTENIDA MEDIANTE UNA ORGANIZACIÓN

### 6.21.1 Tasa Mínima Aceptable del Rendimiento (TMAR)

El monto de la inversión total inicial asciende a: US\$ 132,920.00

Debido a que solo se trabajará con fondos propios se calculará una TMAR simple. El premio al riesgo que se espera obtener de la inversión es del 10%. La fórmula que se utiliza para el cálculo es:

*Ecuación 13. TMAR simple*

$$TMAR_{SIMPLE} = i + f + if$$

*Tabla 126. Cálculo de la TMAR simple.*

| Concepto   | Porcentaje    |
|--|---------------|
| <b>i=premio al riesgo</b>                          | 10.00%        |
| <b>f=inflación</b>                                 | 2.10%         |
| <b>if=producto premio al riesgo y la inflación</b> | 0.21%         |
| <b>TMAR simple</b>                                 | <b>12.31%</b> |

### 6.21.2 Estado de resultados con el total de fondos propios, inflación y producción constante

Para elaborar el estado de resultados hay que tener en cuenta que la tasa de inflación es 2.10% y que el Impuesto Sobre la Renta que debe pagar la empresa es del 30% sobre las utilidades. Los ingresos, costos de producción, gastos de administración, gastos de ventas y depreciación son los mismos que cuando se analiza con financiamiento.

*Tabla 127. Estado de resultados proforma con inflación, fondos propios y producción constante.*

| <b>Año</b>                       | <b>1</b>            | <b>2</b>            | <b>3</b>            | <b>4</b>            | <b>5</b>            |
|----------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| <b>+Ingreso</b>                  | \$ 440,884          | \$ 450,143          | \$ 459,596          | \$ 469,248          | \$ 479,102          |
| <b>-Costos de Producción</b>     | 608,151             | 620,923             | 633,962             | 647,275             | 660,868             |
| <b>-Gastos de Administración</b> | 6,775               | 6,917               | 7,062               | 7,210               | 7,361               |
| <b>-Gastos de Ventas</b>         | 8,703               | 8,886               | 9,073               | 9,264               | 9,459               |
| <b>=Pérdida del ejercicio</b>    | (182,745)           | (186,583)           | (190,501)           | (194,501)           | (198,586)           |
| <b>+Depreciación</b>             | 8,166               | 8,337               | 3,820               | 3,900               | 2,595               |
| <b>=FNE</b>                      | <b>\$ (174,579)</b> | <b>\$ (178,246)</b> | <b>\$ (186,681)</b> | <b>\$ (190,601)</b> | <b>\$ (195,991)</b> |

# **CAPÍTULO VII.**

# **EVALUACIÓN**

# **FINANCIERA**

## **7.1 OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN FINANCIERA**

- Determinar la rentabilidad económica del proyecto evaluando el Valor Presente Neto (VPN) de los flujos de efectivo esperados en el periodo de proyección.
- Determinar la tasa interna de retorno (TIR) de los flujos de efectivo esperados del proyecto en el periodo de proyección.

**7.2 DATOS PARA EL CÁLCULO DEL VALOR PRESENTE NETO (VPN)  
Y LA TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (TIR) CON Y SIN  
FINANCIAMIENTO.**

*Tabla 128. Datos para calcular el VPN y la TIR con financiamiento.*

| Concepto                            | Valor        |
|-------------------------------------|--------------|
| <b>Valor de salvamento</b>          | \$ 24,168    |
| <b>TMAR mixta (i)</b>               | 12.76%       |
| <b>Aporte de inversionistas (P)</b> | \$ 93,044    |
| <b>FNE1</b>                         | \$ (186,139) |
| <b>FNE2</b>                         | \$ (189,805) |
| <b>FNE3</b>                         | \$ (198,240) |
| <b>FNE4</b>                         | \$ (202,160) |
| <b>FNE5</b>                         | \$ (207,550) |

Nota: Al valor de salvamento que aparece en la tabla ya se le ha agregado los efectos de la inflación promedio la cual es 2.10% y el valor del terreno US\$2,000.00.

*Figura 19. Diagrama de flujo de efectivo con financiamiento.*

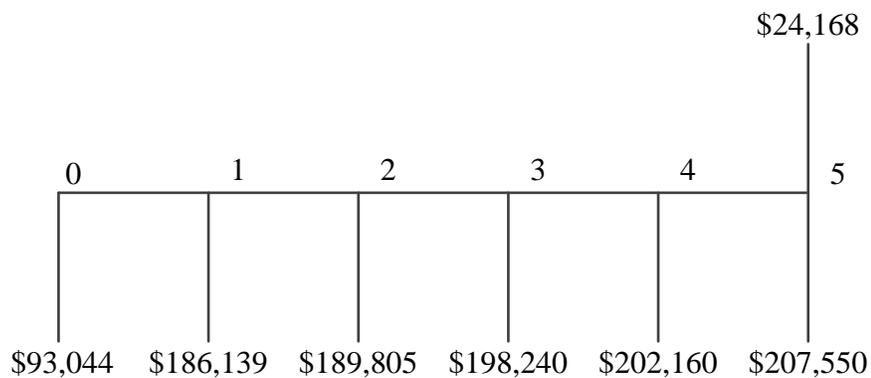
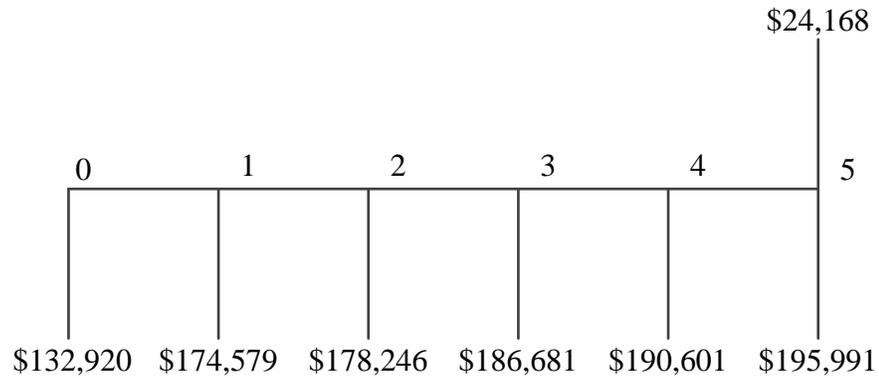


Tabla 129. Datos para calcular el VPN y la TIR sin financiamiento.

| Concepto                            | Valor        |
|-------------------------------------|--------------|
| <b>Valor de salvamento</b>          | \$ 24,168    |
| <b>TMAR simple (i)</b>              | 12.31%       |
| <b>Aporte de inversionistas (P)</b> | \$ 132,920   |
| <b>FNE1</b>                         | \$ (174,579) |
| <b>FNE2</b>                         | \$ (178,246) |
| <b>FNE3</b>                         | \$ (186,681) |
| <b>FNE4</b>                         | \$ (190,601) |
| <b>FNE5</b>                         | \$ (195,991) |

Figura 20. Diagrama de flujo de efectivo sin financiamiento.



## 7.3 CÁLCULO DEL VALOR PRESENTE NETO (VPN)

### 7.3.1 Cálculo del VPN con financiamiento

*Ecuación 14. Cálculo del VPN con financiamiento*

$$VPN = -93,044 + \frac{-186,139}{(1.1276)^1} + \frac{-189,805}{(1.1276)^2} + \frac{-198,240}{(1.1276)^3} + \frac{-202,160}{(1.1276)^4} + \frac{-207,550 + 24,168}{(1.1276)^5}$$

$$VPN = -\$684,092$$

### 7.3.2 Cálculo del VPN sin financiamiento

*Ecuación 15. Cálculo del VPN sin financiamiento*

$$VPN = -132,920 + \frac{-174,579}{(1.1231)^1} + \frac{-178,246}{(1.1231)^2} + \frac{-186,681}{(1.1231)^3} + \frac{-190,601}{(1.1231)^4} + \frac{-195,991 + 24,168}{(1.1231)^5}$$

$$VPN = -\$692,203$$

### 7.3.3 Análisis de resultados

Debido a que el resultado obtenido para el VPN en ambos casos es menor que cero se recomienda no invertir en el proyecto.

## 7.4 TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (TIR)

La TIR no puede ser calculada para ninguno de los escenarios debido a que los Flujos Netos de Efectivo son negativos a lo largo del periodo de análisis.

## 7.5 CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN ECONÓMICA

Debido a que el VPN obtenido en los dos escenarios es negativo se recomienda no invertir en el proyecto.

El costo más alto de producción está representado por el valor económico de la *Yucca elephantipes*, y es lo que afecta negativamente en la rentabilidad del proyecto.

El valor de la inversión inicial (US\$132,920.00) es bastante difícil obtenerlo mediante la donación de una entidad que apoye el desarrollo de las comunidades.

La mayoría de instituciones financieras no realizan préstamos a empresas que acaban de iniciar labores, sino que piden como requisito, que estén llevando contabilidad formal desde hace dos años como mínimo, deben hacerse todas las gestiones posibles para hacer la inversión total inicial con fondos propios.

## 8.0 CONCLUSIONES GENERALES

De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación de mercado, para los tres productos de estudio, la demanda a considerar en cada uno de ellos es una demanda satisfecha no saturada, lo cual no plantea condiciones óptimas para el desarrollo del proyecto, no obstante, tal condición, deja la posibilidad a otros actores ingresar al mercado. Con base a lo anterior, y sumado a la aceptación mostrada a cada uno de los tres productos la inferencia clara es que la factibilidad de mercado existe.

A través de la investigación de campo y consultas bibliográficas fue posible determinar la disponibilidad para el proyecto de la materia prima origen agrícola, es decir, el abastecimiento de la materia prima (flor, hojas y caña del Izote) es factible sin restricciones de tipo técnico-agronómicas, de transporte, de existencia del cultivo y de apoyo y motivación a los fines del proyecto.

Los procesos existentes y adaptados al procesamiento de los productos de estudio garantizan la factibilidad técnica de producción con ciertas limitantes, a saber, la producción de la flor de Izote en salmuera se verá limitada por el abastecimiento de la materia prima agrícola en relación con el volumen demandado por el mercado. El proceso productivo requerido para la manufactura del hilo proveniente del Izote fija un límite inferior a cumplir en el volumen de producción, el cual no es congruente con la demanda esperada. El procesamiento de la caña de Izote será el suficiente para cumplir con la demanda sin encontrar restricciones de ningún tipo técnico.

La rentabilidad económica del proyecto se cumple únicamente para uno de los tres productos, a saber, la flor de Izote en salmuera. Para la caña de Izote, el volumen de demanda estimado se ubica levemente por debajo de lo determinado en el punto de equilibrio, siendo este un producto que no generara perdidas ni ganancias bajo las condiciones estudiadas. El procesamiento del hilo de Izote no puede, bajo las condiciones estudiadas, llegar a ser rentable, dado los costos de fabricación superiores al precio de venta aceptado por el mercado.

## **9.0 RECOMENDACIONES GENERALES**

La determinación de la factibilidad de mercado ha sido realizada bajo el supuesto de un demanda satisfecha no saturada que no limita el ingreso de nuevos participantes, es necesario, para sustentar tal supuesto garantizar la diversificación y promoción de los productos en estudio del proyecto.

Las condiciones actuales de cultivo son dejadas al azar, será recomendable, mejorar las prácticas de cultivo del izote para obtener un mayor rendimiento de la planta y garantizar el abastecimiento de la materia prima necesaria para el proyecto.

Los procesos productivos diseñados para la manufactura de los productos de estudio, son factible técnicamente, excepto para el procesamiento del hilo, de no ser posible incrementar la demanda o diversificar el producto, su puesta en marcha deberá ser cancelada hasta cumplir con el requerimiento mínimo de demanda

El costeo de las operaciones del proyecto, dada la no rentabilidad de dos de los productos en estudio, deberá ser realizado considerando los costos de fabricación individualizados, y determinar así la estrategia de producción más rentable.

## 10.0 BIBLIOGRAFÍA

- Alcaldía de Santa Ana. (2010). *Alcaldía de Santa Ana*. Recuperado el 11 de Agosto de 2014, de Alcaldía de Santa Ana:  
<http://www.santaana.gob.sv/SitioWeb/Formularios/PuntoAtencionEmpresarial/PAEGuiaUsuario.aspx?mpop=8>
- Amazonas imports. (2014). *Amazonas imports*. Recuperado el 29 de 04 de 2014, de  
[http://www.amazonasimports.com/catalog/product\\_info.php?products\\_id=118?osCsid=pp1280oq5qc5mbp5c2406qo5j3](http://www.amazonasimports.com/catalog/product_info.php?products_id=118?osCsid=pp1280oq5qc5mbp5c2406qo5j3)
- Asamblea Legislativa. (Octubre de 2005). *Reforma a Ley de Protección al consumidor*. Recuperado el 17 de Marzo de 2014, de <http://www.arrietalaw.com/id1.html>
- Asamblea Legislativa. (2014). Código de Trabajo. En A. Legislativa, *Código de Trabajo*. San Salvador.
- Asamblea Legislativa de la Republica de El Salvador. (4 de Mayo de 1998). *Ley de Medio Ambiente*. Recuperado el 17 de Marzo de 2014, de  
<http://elsalvador.eregulations.org/media/ley%20de%20medio%20ambiente.pdf>
- Baca Urbina, G. (2001). *Evaluación de proyectos* (4ª Edición ed.). Mexico: Mc Graw Hill.
- Banco Central de Reserva de El Salvador. (Junio de 2014). *Comercio Exterior*. Obtenido de <http://www.bcr.gob.sv/bcrsite/?cat=1012&lang=es>
- Barrera, M. (Diciembre de 2008). *Ficha de Producto de El Salvador hacia el Mercado de la Unión Europea. (12/2008)*. Recuperado el 9 de Julio de 2014, de Ficha de Producto de El Salvador hacia el Mercado de la Unión Europea. (12/2008):  
[https://www.google.com.sv/url?sa=t&source=web&rct=j&ei=9h\\_PU-2hOKfKsQSU9IGYCA&url=http://www.minec.gob.sv/cajadeherramientasue/index.php/component/docman/doc\\_download/8-yucca-elephantipes.html&cd=2&ved=0CBwQFjAB&usg=AFQjCNHNeajwt3FRcYT5C-EVAoEdpeN\\_7Q](https://www.google.com.sv/url?sa=t&source=web&rct=j&ei=9h_PU-2hOKfKsQSU9IGYCA&url=http://www.minec.gob.sv/cajadeherramientasue/index.php/component/docman/doc_download/8-yucca-elephantipes.html&cd=2&ved=0CBwQFjAB&usg=AFQjCNHNeajwt3FRcYT5C-EVAoEdpeN_7Q)

- Best of the tropics. (19 de 09 de 2011). *Best of the tropics*. Recuperado el 29 de 04 de 2014, de Best of the tropics:  
[http://bestofthetropics.com/index.php?main\\_page=product\\_info&products\\_id=1898](http://bestofthetropics.com/index.php?main_page=product_info&products_id=1898)
- BUCHOT, E. (01 de mayo de 2013). *Fotografias Emmanuel Buchot*. Recuperado el 04 de marzo de 2014, de Fotografias Emmanuel Buchot:  
[http://www.voyagesphotosmanu.com/economia\\_el\\_salvador.html](http://www.voyagesphotosmanu.com/economia_el_salvador.html)
- Carranza, E. A. (Marzo de 2007). Experiencias en las técnicas de producción y exportación de la punta de Izote. *Experiencias en las técnicas de producción y exportación de la punta de Izote*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Carranza, E. A. (Marzo de 2007). *Experiencias en las Tecnicas de prouddcion y Exportacion de la Punta de Izote*. Recuperado el 17 de Marzo de 2014, de [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01\\_2311.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_2311.pdf)
- Centro de documentación COSA. (17 de Noviembre de 2013). *Comision salvadoreña antidrogas*. Recuperado el 28 de Julio de 2014, de Comision salvadoreña antidrogas:  
<http://www.seguridad.gob.sv/observatorio/demograficos/estapoblac.pdf>
- Chavarria, L. M. (Abril de 2010). *Division de Promoción de Exportaciones de FIDE*. Recuperado el 17 de Marzo de 2014, de Division de Promoción de Exportaciones de FIDE:  
[https://www.google.com.sv/url?sa=t&rct=j&q&esrc=s&source=web&cd=26&ved=0CIMBEBYwDzgK&url=http%3A%2F%2Fwww.hondurassiexporta.hn%2Fdownload%2F114%2F&ei=EP\\_eUungCKbMsATukICgBQ&usg=AFQjCNF3LIFAh0e4j78qNDAYpuENJ230Ig&sig2=Oyn2I7PfcE1gtjnkonaDfg&bvm=bv.59568121](https://www.google.com.sv/url?sa=t&rct=j&q&esrc=s&source=web&cd=26&ved=0CIMBEBYwDzgK&url=http%3A%2F%2Fwww.hondurassiexporta.hn%2Fdownload%2F114%2F&ei=EP_eUungCKbMsATukICgBQ&usg=AFQjCNF3LIFAh0e4j78qNDAYpuENJ230Ig&sig2=Oyn2I7PfcE1gtjnkonaDfg&bvm=bv.59568121)

- CNR. (2014). *CNR/ Centro Nacional de Registro*. Recuperado el 11 de Agosto de 2014, de  
[http://www.cnr.gob.sv/index.php?option=com\\_content&view=category&id=78&Itemid=113](http://www.cnr.gob.sv/index.php?option=com_content&view=category&id=78&Itemid=113)
- Dirección General de Aduanas El Salvador. (Junio de 2014). *Arancel electrónico - DGA El Salvador*. Obtenido de <http://appm.aduana.gob.sv/sacelectronico/>
- Dirección General de Protección Civil. (2013 de 2013). Plan invernal San Agustín. 7.
- El Salvador Mi País. (2010). *Municipios de Santa Ana*. Recuperado el 18 de Julio de 2014, de <http://www.elsalvadormipais.com/municipios-de-santa-ana>
- El Salvador Products. (2012). *El Salvador Products*. Recuperado el 29 de 04 de 2014, de El Salvador Products:  
[http://elsalvadorproducts.net/yaesta.html#!prettyPhoto\[1\]/3/](http://elsalvadorproducts.net/yaesta.html#!prettyPhoto[1]/3/)
- El Salvador.com. (9 de Mayo de 2012). *Critican las tierras ociosas y su tenencia*. Recuperado el 15 de Marzo de 2014, de Critican las tierras ociosas y su tenencia:  
[http://www.elsalvador.com/mwedh/nota/nota\\_completa.asp?idCat=47861&idArt=6886047](http://www.elsalvador.com/mwedh/nota/nota_completa.asp?idCat=47861&idArt=6886047)
- elsalvador.com. (12 de 05 de 2009). *Bienvenidos a elsalvador.com, el portal de noticias de El Salvador*. Recuperado el 16 de 03 de 2014, de [www.elsalvador.com/](http://www.elsalvador.com/):  
[http://www.elsalvador.com/mwedh/nota/nota\\_completa.asp?idCat=47861&idArt=6886047](http://www.elsalvador.com/mwedh/nota/nota_completa.asp?idCat=47861&idArt=6886047)
- E-Regulation. (2014). *elsalvador.eregulations.org*. Recuperado el 11 de Agosto de 2014, de [elsalvador.eregulations.org](http://elsalvador.eregulations.org):  
<http://elsalvador.eregulations.org/procedure/85/58?l=es>
- FAO. (1994). *Importancia de la Agricultura en la economía*. Europa: Departamento Económico Social.
- FAO. (2006). *Fichas técnicas; productores frescos y procesados (IICA)*. Recuperado el 8 de Julio de 2014, de

[http://www.fao.org/inpho\\_archive/content/documents/vlibrary/ae620s/pprocesados/hort3.htm](http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/ae620s/pprocesados/hort3.htm)

FAO. (2013). *Deposito de documentos de la FAO*. Recuperado el 08 de Julio de 2014, de Procesamiento a pequeña escala de frutas y hortalizas amazónicas nativas : <http://www.fao.org/docrep/x5029s/X5029S06.htm>

Fernandez, C. (2009). *C. Plantas Comestibles de Centro América*. Costa Rica: Editorial del Instituto Nacional de Biodiversidad en Santo Domingo de Heredia.

Foodcate. (2010). Recuperado el 29 de 04 de 2014, de <http://www.fooducate.com/app#page=product&id=16E4D9F0-0CF6-11E0-BF92-FEFD45A4D471>

GOLD Service. (2013). *GOLD Service*. Recuperado el 11 de Agosto de 2014, de GOLD Service: <http://www.goldservice.com.sv/constitucion-sociedades2-sp.php>

Google Inc. (2014). *Adaptación de Google Maps*. Recuperado el 10 de Febrero de 2014, de <https://www.google.com/maps/@13.9915332,-89.6136448,13z>

INCAP. (2012). *TABLA DE COMPOSICION DE ALIMENTOS DE CENTROAMERICA*. Recuperado el 13 de Marzo de 2014, de TABLA DE COMPOSICION DE ALIMENTOS DE CENTROAMERICA: [https://www.google.com.sv/url?sa=t&rct=j&q&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0CDQQFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.incap.int%2Findex.php%2Fes%2Fcomponent%2Fdocman%2Fdoc\\_download%2F80-tabla-de-composicion-de-alimentos-de-centroamerica&ei=MXbgUoOuD8XjsATEu4HoDg&usg=AFQjC](https://www.google.com.sv/url?sa=t&rct=j&q&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0CDQQFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.incap.int%2Findex.php%2Fes%2Fcomponent%2Fdocman%2Fdoc_download%2F80-tabla-de-composicion-de-alimentos-de-centroamerica&ei=MXbgUoOuD8XjsATEu4HoDg&usg=AFQjC)

Iraossi, G. (2006). *El poder del diseño de una encuesta: guía del usuario para administrar encuestas, interpretar resultados e influir en los encuestados*. Washington, D. C.: El Banco Mundial.

ISSS. (16 de Marzo de 2010). *Instituto Salvadoreño del Seguro Social*. Recuperado el 11 de Agosto de 2014, de Instituto Salvadoreño del Seguro Social: [http://www.iss.sv/index.php?option=com\\_content&view=article&catid=48](http://www.iss.sv/index.php?option=com_content&view=article&catid=48):

servicios-al-comerciante&id=111:inscripcion-de-sociedades-legalmente-constituidas&Itemid=65

Juresprudencia UES. (21 de Enero de 2010). *Juresprudencia UES, LEY GENERAL DE PREVENSIÓN DE RIESGOS EN LOS LUGARES DE TRABAJO*. Recuperado el 2014 de Junio de 03, de Juresprudencia UES:

<http://www.jurisprudencia.ues.edu.sv/oajc/leyes/LegislacionLaboral/ley%20general%20de%20prevencion%20de%20riesgos%20en%20los%20lugares%20de%20trabajo.pdf>

Martín, M. d. (01 de 06 de 2012). *Transparencia Activa*. Recuperado el 16 de 03 de 2014, de [www.transparenciaactiva.gob.sv/](http://www.transparenciaactiva.gob.sv/):

<http://transparenciaactiva.gob.sv/privado/La%20FAO%20y%20la%20Agricultura%20Familiar.pdf>

Ministerio de Economía. (Diciembre de 2008). *Yucca elephantipes - Ficha de Producto de El Salvador hacia el Mercado de la Unión Europea*. Obtenido de

[http://www.minec.gob.sv/cajadeherramientasue/index.php/component/docman/doc\\_download/8-yucca-elephantipes.html](http://www.minec.gob.sv/cajadeherramientasue/index.php/component/docman/doc_download/8-yucca-elephantipes.html)

Ministerio de Economía. (17 de 05 de 2011). *Ministerio de Economía*. Recuperado el 18 de 03 de 2014, de [www.minec.gob.sv/](http://www.minec.gob.sv/):

[http://www.minec.gob.sv/cajadeherramientasue/index.php/component/docman/doc\\_download/8-yucca-elephantipes.html](http://www.minec.gob.sv/cajadeherramientasue/index.php/component/docman/doc_download/8-yucca-elephantipes.html)

Ministerio de Economía de El Salvador. (17 de 05 de 2011). *Yucca elephantipes - Ministerio de economía*. Recuperado el 18 de 03 de 2014, de

[www.minec.gob.sv/](http://www.minec.gob.sv/):

[https://www.google.com.sv/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CCsQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.minec.gob.sv%2Fcajadeherramientasue%2Findex.php%2Fcomponent%2Fdocman%2Fdoc\\_download%2F8-yucca-elephantipes.html&ei=fBsrU73dFc-DkQe4xIHQDA&](https://www.google.com.sv/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CCsQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.minec.gob.sv%2Fcajadeherramientasue%2Findex.php%2Fcomponent%2Fdocman%2Fdoc_download%2F8-yucca-elephantipes.html&ei=fBsrU73dFc-DkQe4xIHQDA&)

- Ministerio de Hacienda. (11 de Agosto de 2014). *Ministerio de Hacienda/Gobierno de El Salvador*. Recuperado el 11 de Agosto de 2014, de Ministerio de Hacienda/Gobierno de El Salvador:  
[http://www.mh.gob.sv/portal/page/portal/PMH/Servicios/Guia?\\_piref476\\_2099380\\_476\\_2084258\\_2084258.task=detail&\\_piref476\\_2099380\\_476\\_2084258\\_2084258.servicio=321](http://www.mh.gob.sv/portal/page/portal/PMH/Servicios/Guia?_piref476_2099380_476_2084258_2084258.task=detail&_piref476_2099380_476_2084258_2084258.servicio=321)
- Ministerio de Justicia y Seguridad y Pública. (s.f.). *Proyección de la población y tasa de crecimiento 1995-2025*. Obtenido de  
<http://www.seguridad.gob.sv/observatorio/demograficos/estapoblac.pdf>
- Ministerio de Salud de El Salvador. (Marzo de 2013). *Pirámides Poblacionales 2013*. Recuperado el Julio de 2014, de  
[http://www.salud.gob.sv/archivos/piramides2013/p\\_elsalvador2013.pdf](http://www.salud.gob.sv/archivos/piramides2013/p_elsalvador2013.pdf)
- Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo. (30 de Abril de 2012). *MINEC.gob*. Recuperado el 28 de Julio de 2014, de MINEC.gob:  
[http://www.minec.gob.sv/cajadeherramientasue/index.php/component/docman/doc\\_download/30-plantas-flores-y-follajes.html](http://www.minec.gob.sv/cajadeherramientasue/index.php/component/docman/doc_download/30-plantas-flores-y-follajes.html)
- NACIONES UNIDAS. (2009). *Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas*. Nueva York: Naciones Unidas.
- NACIONES UNIDAS DE EL SALVADOR. (30 de Agosto de 2011). SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL. SAN SALVADOR, SAN SALVADOR, EL SALVADOR: <http://www.nacionesunidas.org.sv/seguridad-alimentaria-y-nutricional/blog>. Recuperado el 04 de Marzo de 2014, de SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL:  
<http://www.nacionesunidas.org.sv/seguridad-alimentaria-y-nutricional/blog>
- Naciones Unidas El Salvador. (26 de 08 de 2011). *Sobre El Salvador-Naciones Unidas en El Salvador*. Recuperado el 20 de 03 de 2014, de [www.nacionesunidas.org.sv](http://www.nacionesunidas.org.sv):  
<http://www.nacionesunidas.org.sv/naciones-unidas/sobre-el-salvador>

- Olmedo, I. O. (julio de 2014). Ingeniero Agronomo. (E. Elías, Entrevistador) Santa Ana, Santa Ana.
- Oportunidades de Negocio en línea. (2006). *Oportunidades de Negocio*. Recuperado el 17 de Marzo de 2014, de Oportunidades de Negocio:  
[http://www.negociosgt.com/main.php?id=302&show\\_item=1&id\\_area=153](http://www.negociosgt.com/main.php?id=302&show_item=1&id_area=153)
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (1994). *Importancia de la Agricultura en la economía*. Europa: Departamento Económico Social.
- Organización Mundial de la Agricultura y la Alimentación. (1997). *El Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación*. Roma: Colección FAO.
- Organización Mundial de la Agricultura y la Alimentación. (1997). *El Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación*. Roma: Colección FAO.
- Pizzolon, A. (2011). *Manual de comercialización de frutas y hortalizas frescas*. Uruguay: Comisión Nacional del Fomento Rural.
- PLANTAS & JARDÍN. (25 de Octubre de 2011). *PLANTAS Y JARDINES Pasión por la jardinería*. Recuperado el 13 de Marzo de 2014, de PLANTAS Y JARDINES Pasión por la jardinería: <http://plantasyjardin.com/2011/10/yucca-elephantipes-yuca-pie-de-elfante-izote-yuca-gigante/>
- Prensa Libre. (Junio de 2014). *El izote es una planta que nutre y decora*. Obtenido de [http://www.prensalibre.com/departamental/izote-planta-nutre-decora\\_0\\_926307386.html](http://www.prensalibre.com/departamental/izote-planta-nutre-decora_0_926307386.html)
- Romero, I. M. (2014). *mrdale*. Recuperado el 17 de Marzo de 2014, de CANTONES DE LOS MUNICIPIOS DE SANTA ANA:  
<http://mrdale.comze.com/archivos/CANTONESsantaAna.pdf>
- Ruiz, C. (2002). *Instrumentos de investigación educativa: Procedimientos para su diseño y validación*. Barquisimeto: CIDEG (Centro de Investigación y Desarrollo en Educación y Gerencia).

- Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, M. B. (2010). *Metodología de la investigación* (5 ed.). Mexico D.F.: McGRAW-HILL.
- SISTEMA HACCP. (2011). Recuperado el 10 de 05 de 2014, de [http://www.uniquindio.edu.co/uniquindio/facultades/medicina/salud\\_ocupnal/uniquindio/normas-saneamiento/SISTEMA\\_HACCP.pdf](http://www.uniquindio.edu.co/uniquindio/facultades/medicina/salud_ocupnal/uniquindio/normas-saneamiento/SISTEMA_HACCP.pdf)
- Triangle Quality Foods LLC. (2011). *Triangle Quality Foods LLC*. Recuperado el 29 de 04 de 2014, de Triangle Quality Foods LLC.: [http://www.trianglequalityfoods.com/product\\_all.php](http://www.trianglequalityfoods.com/product_all.php)
- Turrialva, S.A. de C.V. (2012). *Turrialva, S.A. de C.V.* Recuperado el 28 de 04 de 2014, de <http://1073.sv.all.biz/>
- Vasquez, M. V. (2008). *Escuela de agroindustria de la facultad de quimica e ingenieria quimica*. Recuperado el Marzo de 2014, de Universidad Nacional Mayor de San Marcos: [http://www.unmsm.edu.pe/quimica/escuela/eap\\_ing\\_agroindustrial/importancia.htm](http://www.unmsm.edu.pe/quimica/escuela/eap_ing_agroindustrial/importancia.htm)
- Vendrell i Sarroca, E., & López Codina, D. (2006). Agricultura para el desarrollo. *Agricultura para el desarrollo* (págs. 7,8). Madrid: Consorci Esola Industrial de Barcelona.

## 11.0 ANEXOS

### Anexo 1. Encuesta de investigación dirigida a agricultores

**Universidad de El Salvador**  
**Facultad Multidisciplinaria de Occidente**  
**Departamento de Ingeniería y Arquitectura**  
**Ingeniería Industrial**



### ENCUESTA DE INVESTIGACIÓN DIRIGIDA A AGRICULTORES

**N° de formulario:**

**Objetivo de la encuesta:** Efectuar investigación que contribuya a determinar la situación actual del cultivo de la *Yucca elephantipes* (se hará referencia a tal como: Izote), comercialización y su posible industrialización en los municipios de Chalchuapa y El Porvenir, departamento de Santa Ana; para lo cual solicitamos su colaboración. La información que nos proporcione será manejada con la más estricta confiabilidad.

**Indicación:** Por favor brinde la información solicitada en cada uno de los ítems marcando con una X la opción de su elección o varias opciones según lo requiera la pregunta. La encuesta durará aproximadamente 5 minutos.

| <b>Parte I. Identificación de la persona encuestada</b> |  |   |
|---|--|---|
| Chalchuapa: <input type="radio"/>                       | Cantón Santa Rosa Senca <input type="radio"/>  | Hacienda La Magdalena <input type="radio"/> |
| El Porvenir: <input type="radio"/>                      | Cantón San Juan Chiquito <input type="radio"/> |   |
| Sexo: F <input type="radio"/>                           | Se dedica 100% al cultivo:                     | Si <input type="radio"/>                    |
| M <input type="radio"/>                                 |  | No <input type="radio"/>                    |

| <b>Parte II. Condición actual de los terrenos</b>  |                                    |                                   |                                     |   |
|--|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|---|
| 1. Tenencia de tierras:  |                                    |                                   |                                     |   |
| Privada <input type="radio"/>  | Baldíos <input type="radio"/>      | Ejidos <input type="radio"/>      | En concesión <input type="radio"/>  |   |
| Otro: _____  |                                    |                                   |                                     |   |
| 2. Extensión territorial   |                                    |                                   |                                     |   |
| R./ _____  |                                    |                                   |                                     |   |
| 3. ¿Qué infraestructura, servicios y condiciones existen en sus terrenos? <i>Seleccione los que correspondan</i> |                                    |                                   |                                     |   |
| Vías de acceso <input type="radio"/>   | Habitacional <input type="radio"/> | Drenaje <input type="radio"/>     | Riego <input type="radio"/>         | Servicios básicos <input type="radio"/> |
| 4. Tipos de cultivos a los que se dedica:  |                                    |                                   |                                     |   |
| Ajonjolí <input type="radio"/>   | Tomate <input type="radio"/>       | Rábanos <input type="radio"/>     | Naranja <input type="radio"/>       | Papaya <input type="radio"/>            |
| Loroco <input type="radio"/>   | Izote <input type="radio"/>        | Maíz <input type="radio"/>        | Frijol <input type="radio"/>        | Otros _____                             |
| 5. En función de sus cultivos, ¿cuál es su ingreso mensual promedio?   |                                    |                                   |                                     |   |
| Menos de \$300 <input type="radio"/>   | \$300-\$600 <input type="radio"/>  | \$600-\$900 <input type="radio"/> | Mayor a \$900 <input type="radio"/> |   |
| <b>Parte III. Cultivo</b>  |                                    |                                   |                                     |   |
| 6. ¿Existen plantas de Izote en sus terrenos? <i>Si responde "No" finaliza</i>                                   |                                    |                                   |                                     |   |
|  |                                    |                                   | Si <input type="radio"/>            | No <input type="radio"/>                |
| 7. ¿Qué uso le da al Izote?  |                                    |                                   |                                     |   |
| Comercializar <input type="radio"/>  | Barrera viva <input type="radio"/> | Sombra <input type="radio"/>      | Cerca <input type="radio"/>         | Ninguno <input type="radio"/>           |

|  |   |
|--|---|
| 8. ¿Cuál es la producción aproximada por cosecha?_____   |   |
| 9. ¿Cuánto dinero le aporta la cosecha del izote?<br>_____   |   |
| 10. ¿Estaría dispuesto a ampliar su cultivo de Izote?  | Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/> |
| ¿Porqué?_____  |   |
| <b>Parte IV. Comercialización</b>  |   |
| 11. ¿Logra comercializar toda la flor de izote que cosecha? “Si” pase a ítem 15  | Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/> |
| 12. ¿Qué hace con la flor de Izote que <b>NO</b> logra comercializar?<br>Consumo propio <input type="radio"/> Se pierde <input type="radio"/> Se usa como abono <input type="radio"/> Otro _____           |   |
| 13. Mencione algunos mercados donde comercializa la flor de izote<br>Mercado Santa Ana <input type="radio"/> Mercado Chalchuapa <input type="radio"/> Mercado El Porvenir <input type="radio"/> Otro _____ |   |
| 14. ¿A qué precio comercializa la flor de izote? _____   |   |
| 15. Además de la flor, ¿comercializa otro producto procedente del Izote?<br>Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/> ¿Cuál? _____   |   |
| 16. ¿A través de quienes comercializa la Flor de Izote?_____   |   |

## Anexo 2. Resultados obtenidos de la encuesta dirigida a agricultores

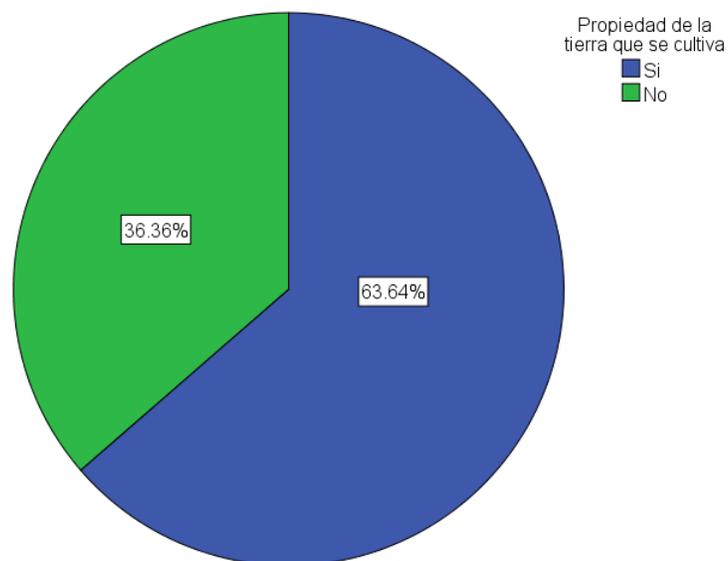
- **Propiedad de la tierra**

Las personas propietarias de la tierra son:

*Tabla 130. Propietarios y no propietarios de la tierra por parte de los habitantes de Santa Rosa Senca.*

|                       | Frecuencia | Porcentaje |
|-----------------------|------------|------------|
| <b>Propietario</b>    | 7          | 63.6       |
| <b>No Propietario</b> | 4          | 36.4       |
| <b>Total</b>          | 11         | 100.0      |

*Grafica 4. Propiedad de la tierra por parte de los pobladores de Santa Rosa Senca.*



- ***Extensión territorial***

La extensión territorial de las personas entrevistadas está distribuida de la siguiente manera:

*Tabla 131. Extensión territorial de las personas entrevistadas.*

| <b>Extensión territorial en tareas<sup>6</sup></b> | <b>Frecuencia</b> |
|--|-------------------|
| <b>4.50</b>  | <b>1</b>          |
| <b>9.00</b>  | <b>2</b>          |
| <b>18.00</b>                                       | <b>2</b>          |
| <b>27.00</b>                                       | <b>1</b>          |
| <b>36.00</b>                                       | <b>1</b>          |
| <b>45.00</b>                                       | <b>1</b>          |
| <b>63.00</b>                                       | <b>1</b>          |
| <b>No sabe/No responde (perdidos)</b>              | <b>2</b>          |
| <b>Total</b>                                       | <b>11</b>         |

- ***Área no cultivada***

Los agricultores poseedores de tierras no cultivadas:

*Tabla 132. Agricultores que poseen áreas no cultivadas.*

| <b>Variables</b>                      | <b>Frecuencia</b> | <b>Porcentaje</b> |
|---------------------------------------|-------------------|-------------------|
| <b>Poseen</b>                         | <b>6</b>          | <b>54.5</b>       |
| <b>No poseen</b>                      | <b>3</b>          | <b>27.3</b>       |
| <b>No sabe/No responde (perdidos)</b> | <b>2</b>          | <b>18.2</b>       |
| <b>Total</b>                          | <b>11</b>         | <b>100.0</b>      |

<sup>6</sup> El valor obtenido en la conversión se ha redondeado al entero más cercano en la mayoría de los casos.

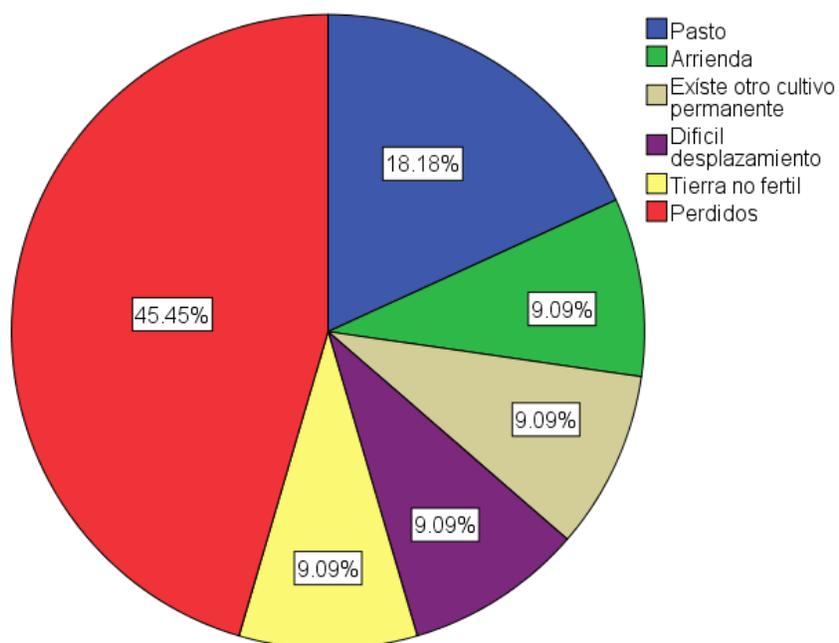
### *Razones por las que no cultiva determinadas áreas*

Razones por las cuales los agricultores no cultivan las tierras:

*Tabla 133. Motivos por los que no se cultiva un área.*

| Motivo                         | Frecuencia |
|--------------------------------|------------|
| Pasto                          | 2          |
| Arrienda                       | 1          |
| Existe otro cultivo permanente | 1          |
| Difícil desplazamiento         | 1          |
| No sabe/no responde (perdidos) | 6          |
| <b>Total</b>                   | <b>11</b>  |

*Grafica 5.-Motivos por los que no se cultiva un área.*



- **Sistemas de riego**

El 100% de la población no utiliza sistemas de riego en sus cultivos.

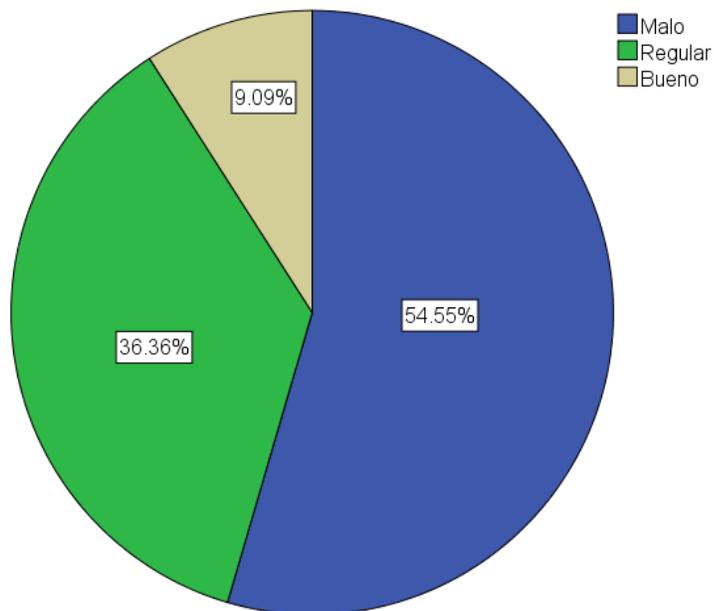
Percepción de los campesinos respecto a las vías de acceso del lugar en el cual cultivan:

- **Vías de acceso**

*Tabla 134. Estado de vías de acceso.*

| Estado de las vías de acceso | Frecuencia | Porcentaje |
|------------------------------|------------|------------|
| <b>Malo</b>                  | 6          | 54.5       |
| <b>Regular</b>               | 4          | 36.4       |
| <b>Bueno</b>                 | 1          | 9.1        |
| <b>Total</b>                 | 11         | 100.0      |

*Grafica 6. Estado de las vías de acceso.*



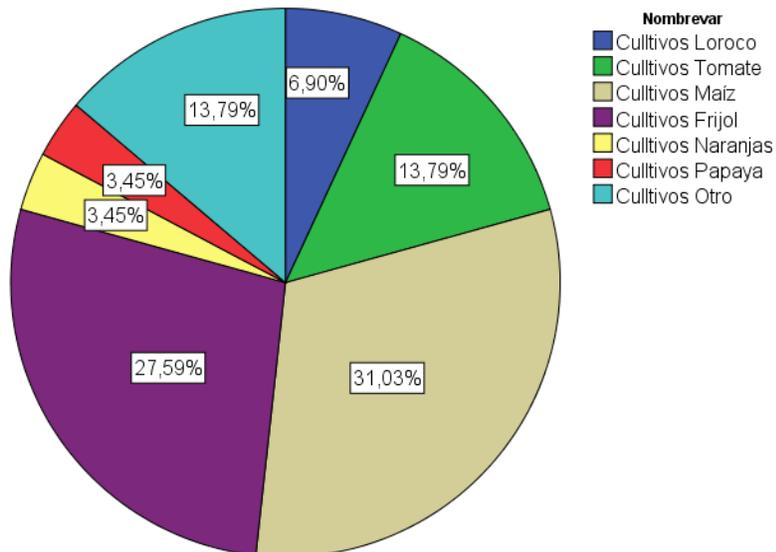
- **Cultivos a que se dedican los agricultores**

Cultivos principales a los cuales se dedican los agricultores:

*Tabla 135. Cultivos a los que se dedican los agricultores.*

| Cultivos        | Frecuencia | Porcentaje |
|-----------------|------------|------------|
| <b>Loroco</b>   | 2          | 6.9%       |
| <b>Tomate</b>   | 4          | 13.8%      |
| <b>Maíz</b>     | 9          | 31.0%      |
| <b>Frijol</b>   | 8          | 27.6%      |
| <b>Naranjas</b> | 1          | 3.4%       |
| <b>Papaya</b>   | 1          | 3.4%       |
| <b>Otro</b>     | 4          | 13.8%      |
| <b>Total</b>    |            | 100.0%     |

*Grafica 7. Cultivos a que se dedican lo agricultores.*



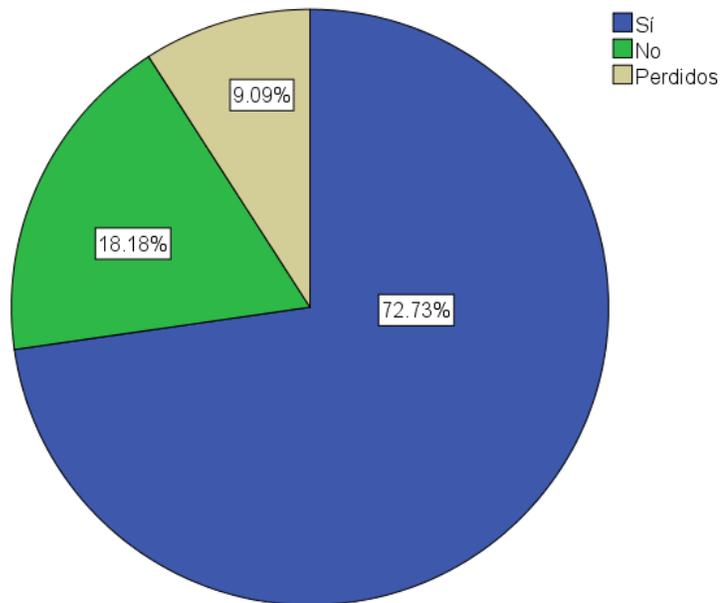
- **Presencia de *Yucca Elephantipes* en los terrenos**

Agricultores que poseen *Yucca elephantipes* en sus terrenos:

Tabla 136. Presencia de *Yucca elephantipes* en los terrenos.

| Presencia                             | Frecuencia | Porcentaje   |
|---------------------------------------|------------|--------------|
| <b>Si hay</b>                         | 8          | 72.7         |
| <b>No hay</b>                         | 2          | 9.1          |
| <b>No sabe/no responde (perdidos)</b> | 1          | 90.9         |
| <b>Total</b>                          | <b>11</b>  | <b>100.0</b> |

Grafica 8. Existencia de *Yucca elephantipes* en los terrenos.

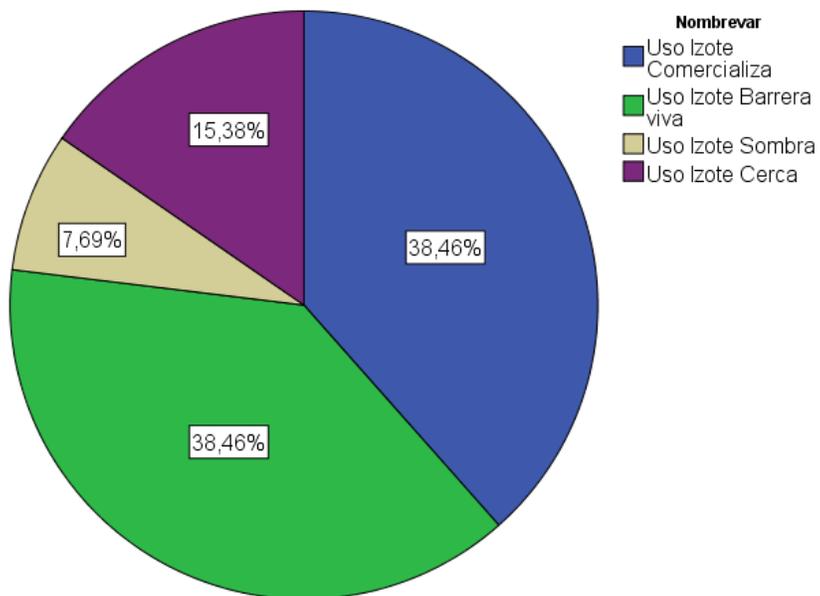


- ***Beneficio obtenidos de la Yucca elephantipes***

*Tabla 137. Usos de la Yucca Elephantipes.*

| Uso Izote           | Porcentaje |
|---------------------|------------|
| <b>Comercializa</b> | 38.5%      |
| <b>Barrera viva</b> | 38.5%      |
| <b>Sombra</b>       | 7.7%       |
| <b>Cerca</b>        | 15.4%      |
| <b>Total</b>        | 100.0%     |

*Grafica 9. Usos de la Yucca elephantipes.*



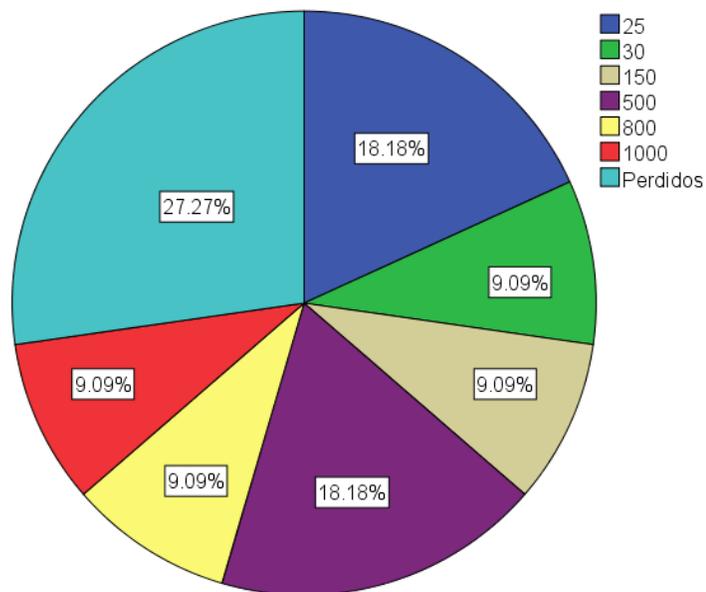
- **Producción aproximada de la flor de la *Yucca elephantipes* por agricultor**

Los agricultores posee la siguiente producción de flor de la *Yucca elephantipes*:

Tabla 138. Producción aproximada de *Yucca elephantipes*.

| Flores de Izote                | Frecuencia | Porcentaje   |
|--------------------------------|------------|--------------|
| 25                             | 2          | 18.2         |
| 30                             | 1          | 9.1          |
| 150                            | 1          | 9.1          |
| 500                            | 2          | 18.2         |
| 800                            | 1          | 9.1          |
| 1000                           | 1          | 9.1          |
| No sabe/No responde (perdidos) | 3          | 27.3         |
| <b>Total</b>                   | <b>11</b>  | <b>100.0</b> |

Grafica 10. Producción aproximada de *Yucca elephantipes*.



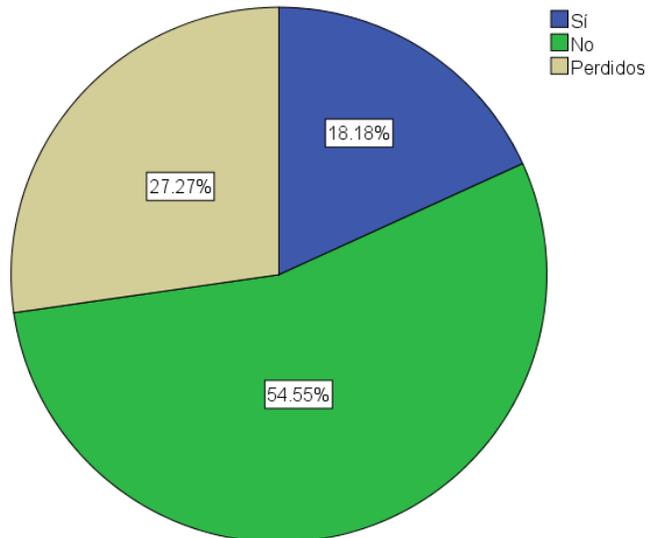
- **Comercialización de la Yucca elephantipes**

Personas que logran comercializar la Yucca elephantipes:

Tabla 139. Personas que logran comercializar toda la flor de la Yucca elephantipes.

| Comercializa la flor de Izote  | Frecuencia | Porcentaje   |
|--------------------------------|------------|--------------|
| Si                             | 2          | 18.2         |
| No                             | 6          | 54.5         |
| No sabe/No responde (perdidos) | 3          | 27.3         |
| <b>Total</b>                   | <b>11</b>  | <b>100.0</b> |

Grafica 11. Personas que logran comercializar toda la flor de la Yucca elephantipes



- **Lugar de comercialización**

El 100% de personas entrevistadas comercializan la flor de la *Yucca elephantipes* en el mercado de Chalchuapa.

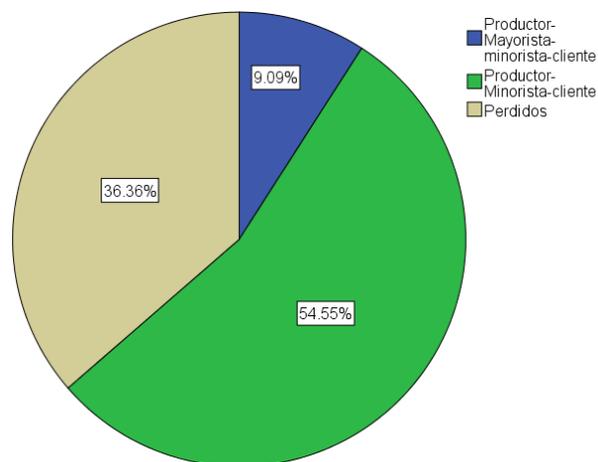
- **Canal de comercialización**

Canales de comercialización utilizados por los agricultores actualmente:

*Tabla 140. Canal de comercialización utilizado para la flor de la Yucca elephantipes.*

| Canal de comercialización             | Frecuencia | Porcentaje   |
|---------------------------------------|------------|--------------|
| Productor-Mayorista-Minorista-Cliente | 1          | 9.1          |
| Productor-Minorista-cliente           | 6          | 54.5         |
| No sabe/No responde (perdidos)        | 4          | 36.4         |
| <b>Total</b>                          | <b>11</b>  | <b>100.0</b> |

*Grafica 12. Canal de comercialización utilizado para la comercialización de la flor de la Yucca elephantipes.*



- ***Precios a los que se comercializa la flor de la Yucca elephantipes***

Precios a los cuales los agricultores comercializan la flor de la Yucca elephantipes:

*Tabla 141. Precios al inicio de la cosecha.*

| <b>Precio al inicio de la cosecha</b> | <b>Frecuencia</b> |
|---------------------------------------|-------------------|
| <b>\$1.00</b>                         | 7                 |
| <b>\$2.00</b>                         | 1                 |
| <b>No sabe/No responde</b>            | 3                 |
| <b>Total</b>                          | 11                |

*Tabla 142. Precios durante de la cosecha.*

| <b>Precio durante la cosecha</b> | <b>Frecuencia</b> |
|----------------------------------|-------------------|
| <b>\$0.25</b>                    | 5                 |
| <b>\$0.30</b>                    | 1                 |
| <b>\$0.50</b>                    | 2                 |
| <b>No sabe/No responde</b>       | 3                 |
| <b>Total</b>                     | 11                |

- ***Comercialización de otros productos procedentes de la Yucca elephantipes***

El 100% de las personas entrevistadas solamente comercializan la flor de la Yucca elephantipes.

- ***Apoyo al proyecto de agroindustrialización de la Yucca elephantipes***

El 100% de las personas entrevistadas estarían dispuestas a brindar su apoyo al proyecto.

### **Anexo 3. Guía de preguntas para entrevista con agrónomo.**

- 1. ¿Conoce de alguna persona o empresa que se dedique al cultivo del Izote con fines de industriales y/o exportación?**
- 2. Respecto a los productos que pretendemos obtener del Izote ¿Se pueden procesar el esqueje, la flor y las hojas del Izote a partir de una misma planta?**
- 3. En Santa Rosa Senca ya existen plantaciones de Izote ¿Que recomienda hacer para aprovechar el cultivo?**
- 4. Sabiendo que los agricultores de Santa Rosa Senca destinarán 250 tareas para el cultivo del Izote ¿Cómo recomendaría que se distribuya el espacio disponible para aprovechar la flor, la caña y las hojas?**
- 5. Aproximadamente ¿Cuánto tiempo se debe esperar para que las nuevas plantaciones estén listas para poder procesar las hojas, la flor y/o la caña?**
- 6. ¿Qué actividades culturales son necesarias para el cultivo del Izote?**

#### **Anexo 4. Técnica del semáforo empleada para el análisis de la entrevista con agrónomo**

**1. ¿Conoce de alguna persona o empresa que se dedique al cultivo del Izote con fines de industriales y/o exportación?**

**Ing. Olmedo:** Ok, eh, con fines industriales o de exportación. ¿Qué se dediquen al cultivo en si para exportarlo? Casi no existen, lo que existe es que lo utilizan como barrera viva [inaudible]. En primer lugar, este, utilizarla como barrera viva, en segundo lugar utilizarlo para la exportación.

**Entrevistador:** en conversaciones previas como usted mencionaba que si existían empresas.

**Ing. Olmedo:** Ok, aja, como empresas te estoy hablando de fincas grandes vea, en áreas de 500 a 1,000 manzanas, con cantidades de Izotes grandes, esta gente lo que hizo fue formar unas empresas para la exportación de Izote, una de ellas es Cafecoyo. Cafecoyo lo que hizo fue tomar de la finca el Izote que habían usado como barrera viva, cortarla y exportarla, y la otra empresa que se dedica a eso es la de Cristiani Burkard ésta también lo hace.

**Entrevistador:** ¿Tiene las mismas características?

**Ing. Olmedo:** No, diferentes características, son fincas propias verdad, son fincas propias donde realmente el cultivo no está explotado totalmente en ese sentido sino tiene un doble propósito, como barrera viva para evitar la erosión en las fincas de café y utilizarlo en la exportación.

**2. Respecto a los productos que pretendemos obtener del Izote ¿Se pueden procesar el esqueje, la flor y las hojas del Izote a partir de una misma planta?**

**Ing. Olmedo:** no, no se puede porque cuando cortas la flor de Izote perdés la planta, entonces ya no vas a tener el esqueje, o cuando tenés esquejes cortas la planta y ya no te va a producir flores.

**Entrevistador:** ¿o sea que son mutuamente excluyentes?

**Ing. Olmedo:** si, si, debes de tener dos cultivos una para la explotación de la flor y otro para la explotación del esqueje.

**3. En Santa Rosa Senca ya existen plantaciones de Izote ¿Que recomienda hacer para aprovechar el cultivo?**

**Ing. Olmedo:** si, en ciertos lugares ese cultivo ya está produciendo, lo más fácil es que te produzca flores que se van a dar entre los meses de marzo a mayo vea, por allí va a estar la cosecha cada año. Una de las ventajas que se tiene es que ese cultivo no tiene mayor, este, mayor conocimiento, mayor manejo en sí del cultivo simplemente está, eh, como un cultivo natural, sin ningún manejo de una [inaudible] para su misma flor. Si ya tenés el cultivo establecido y estás produciendo flores tenés que seguirlo allí, porque si querés utilizar esa plantación para sacar esquejes vas a eliminar la plantación, y vas a esperar de 2 a tres años que esa planta vuelva a crecer para que te vuelva a dar flor. Lo más conveniente sería dejar, eh, la producción de la flor.

**4. Sabiendo que los agricultores de Santa Rosa Senca destinarán 250 tareas para el cultivo del Izote ¿Cómo recomendaría que se distribuya el espacio disponible para aprovechar la flor, la caña y las hojas?**

**Ing. Olmedo:** yo creo que para no entrar en, en [inaudible] el cultivo, sino que aprovechar el que ya existe, la planta que ya esté próxima a dar flor es la planta que deberían de dejar para que produzca flor. Por otro lado hay que tomar en cuenta el diámetro que se necesita para la exportación del esqueje, pues talvés encontrás plantas dentro del mismo cultivo que cumplan con esa característica.

**Entrevistador:** ¿usted tiene conocimiento del diámetro?

**Ing. Olmedo:** el diámetro anda por, no recuerdo exactamente, pero andaba, es que depende de los compradores del Izote vea, eh, unos países por ejemplo los Países Bajos de Holanda tienen un diámetro, Estados Unidos tiene otro diámetro.

**Entrevistador:** ¿la media?

**Ing. Olmedo:** la media anda por 0.5 a 1, creo, centímetro más o menos. Diferentes diámetros, es la complejidad de estos proyectos, tenés que cumplir con esa característica. Por más grueso que tengas el Izote y uno cree que es de la mejor calidad, tenés que cumplir con el diámetro y el tamaño. Hay unos que te pedían tamaños de 8 centímetros de largo, otros te pedían 25 centímetros, 50 centímetros y de un mismo grosor. Imagínate una planta que tenga 2 metros de alto, al final te salían 1 o 2 esquejes de 10 centímetros o 20 centímetros, lo demás es desecho, [inaudible]. Por allí es donde el costo del cultivo realmente se encarece, o de la exportación, porque lo que usas realmente es una cantidad

chiquita. Por eso es que para seleccionarlos y la mejor forma de seleccionar, hay una forma, una forma de sistematizarlo. La planta alta que te va producir flor dejarla, verdad, y la que te pudiera servir como esqueje dejarla.

**Entrevistador:** o sea ¿hacer un cultivo selectivo?

**Ing. Olmedo:** selectivo, una selección dependiendo para que se va a utilizar la planta verdad. Un sistema selectivo.

**5. Aproximadamente ¿Cuánto tiempo se debe esperar para que las nuevas plantaciones estén listas para poder procesar las hojas, la flor y/o la caña?**

**Ing. Olmedo:** he, como estamos desde cero verdad, no hay cultivo verdad, en una producción normal, natural como la que tenés en el campo, donde realmente el propósito, o no tenés una tecnología agrícola adecuada al cultivo, se va a tardar entre 1 a 3 años para obtener la flor, pero en ese lapso también podés tener algunos tipos de retoños de Izote que puedan cumplir con las características para su exportación. El diámetro necesario lo podés obtener a los 6 meses de sembrado el cultivo. Solo que posiblemente en esa planta que sembraste solamente vas a tener uno o dos esquejes por el tamaño, por ser muy pequeño. Si querés flor la vas a tener dentro de dos o tres años, lo más inmediato que podés tener es un año.

**Entrevistador:** ¿Cómo hacer para que la planta produzca en un año lo más inmediato?

**Ing. Olmedo:** las condiciones para que la planta produzca más inmediato deben ser óptimas, dentro de estas condiciones óptimas tienen que haber

precipitaciones, la temperatura. Generalmente este es un cultivo que se da entre los, podríamos llamarle, entre unos 600 a 900 metros, en este plano se obtienen las mejores producciones. Pero se deben de cumplir todas las características para que la planta produzca lo más luego posible.

**6. ¿Qué actividades culturales son necesarias para el cultivo del Izote?**

**Ing. Olmedo:** lo más recomendable es la deshierba, libre de maleza, para que pueda desarrollarse libre de plagas. Dentro de las plagas que podríamos tener son mínimas, como no es un cultivo [inaudible] las plagas no las han desarrollado, nada más un control natural. Allí el costo más grande es de limpieza.

**Entrevistador:** cuando estamos hablando de las plagas ¿usted tiene conocimiento cuales son las plagas más comunes que afectan a este tipo de cultivo?

**Ing. Olmedo:** fíjate que lo que más se ha encontrado son roedores, es porque, como la característica de la planta es un poco floja se da como para que se la coma la taltuza, para que se la coma el chacuate. Que el chacuate lo que hace es comerse la parte verde, no le hace mucha, mucha entrada.

## Anexo 5. Encuesta de opinión dirigida a consumidores de flor de izote en salmuera

Universidad de El Salvador

Facultad Multidisciplinaria de Occidente

Departamento de Ingeniería y Arquitectura

Ingeniería Industrial



### ENCUESTA DE OPINIÓN DIRIGIDA A CONSUMIDORES DE FLOR DE IZOTE EN SALMUERA

Nº de formulario: \_\_\_\_\_

**Objetivo de la encuesta:** conocer la opinión de la población nacional respecto a la adquisición y consumo de la Flor de Izote en Salmuera.

**Indicación:** Por favor brinde la información solicitada en cada uno de los ítems marcando la opción de su elección. La encuesta durará aproximadamente 3 minutos.

| Parte I. Identificación de la persona encuestada |                                   |                         |                                    |   |
|--|-----------------------------------|-------------------------|------------------------------------|---|
| Sexo   | F <input type="radio"/>           | M <input type="radio"/> | Edad                               | 18-25 <input type="radio"/> 26-35 <input type="radio"/> 36-45 <input type="radio"/> 46-55 <input type="radio"/> 55-80 <input type="radio"/> |
| Ingresos:  | Menos \$150 <input type="radio"/> |                         | \$150-\$250 <input type="radio"/>  |   |
|  | \$350-\$500 <input type="radio"/> |                         | Más de \$500 <input type="radio"/> |   |

| <b>Parte II. Preguntas</b>  |   |
|---|---|
| 1. ¿Consume usted Flor de Izote? <i>Si su respuesta es "No" finaliza entrevista.</i>  | Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/>   |
| 2. ¿Qué característica le llama más la atención en la Flor de Izote?  | Tierna <input type="radio"/> Madura <input type="radio"/> Grande <input type="radio"/> Pequeña <input type="radio"/> Otra: _____            |
| 3. ¿Estaría dispuesto a comprar Flor de Izote en Salmuera?  | <i>Si su respuesta es "No" finaliza entrevista</i> Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/>  |
| 4. ¿Qué presentación preferiría para comprar la Flor de Izote en Salmuera?  | Pequeño (100 gr) <input type="radio"/> Mediano (200 gr) <input type="radio"/> Grande (500 gr) <input type="radio"/>                         |
| 5. ¿Qué precio estaría dispuesto a pagar por la Flor de Izote en Salmuera?<br><i>Relacionado con el tamaño elegido en ítem 4.</i> | R./ _____   |
| 6. Aproximadamente ¿Con qué frecuencia adquiriría este producto?  | Diario <input type="radio"/> Semanal <input type="radio"/> Quincenal <input type="radio"/> Mensual <input type="radio"/> Otra _____         |
| 7. ¿A dónde le gustaría realizar su compra?   | Supermercado <input type="radio"/> Abarroterías <input type="radio"/> Mercado <input type="radio"/> Tienda <input type="radio"/> Otro _____ |

¡Muchas gracias por su tiempo!

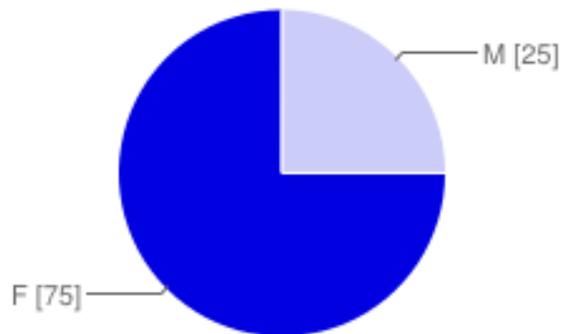
**Anexo 6. Resultados obtenidos de la encuesta aplicada para cuantificar el consumo de Flor de Izote en Salmuera.**

**1. Sexo**

*Tabla 143. Sexo de consumidores de Flor de Izote en Salmuera*

|          |           |            |
|----------|-----------|------------|
| <b>F</b> | <b>75</b> | <b>75%</b> |
| <b>M</b> | <b>25</b> | <b>25%</b> |

*Grafica 13. Sexo de consumidores de Flor de Izote*

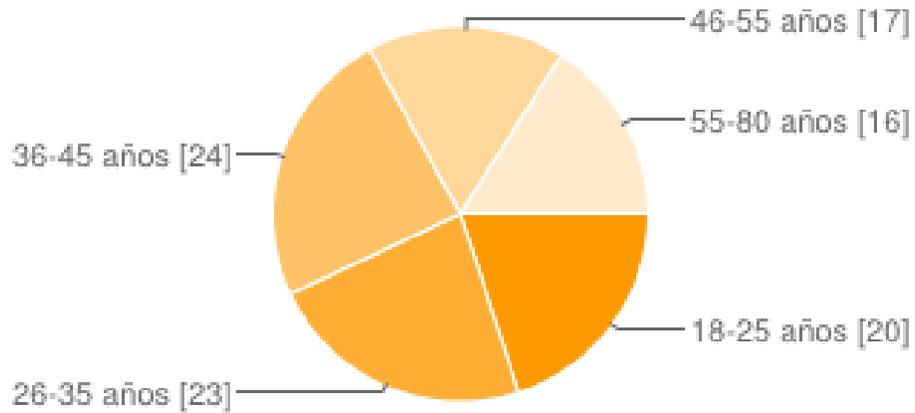


**2. Edad**

*Tabla 144. Edad de consumidores de Flor de Izote en Salmuera*

|                   |           |            |
|-------------------|-----------|------------|
| <b>18-25 años</b> | <b>20</b> | <b>20%</b> |
| <b>26-35 años</b> | <b>23</b> | <b>23%</b> |
| <b>36-45 años</b> | <b>24</b> | <b>24%</b> |
| <b>46-55 años</b> | <b>17</b> | <b>17%</b> |
| <b>55-80 años</b> | <b>16</b> | <b>16%</b> |

*Grafica 14. Edad de consumidores de Flor de Izote en Salmuera*

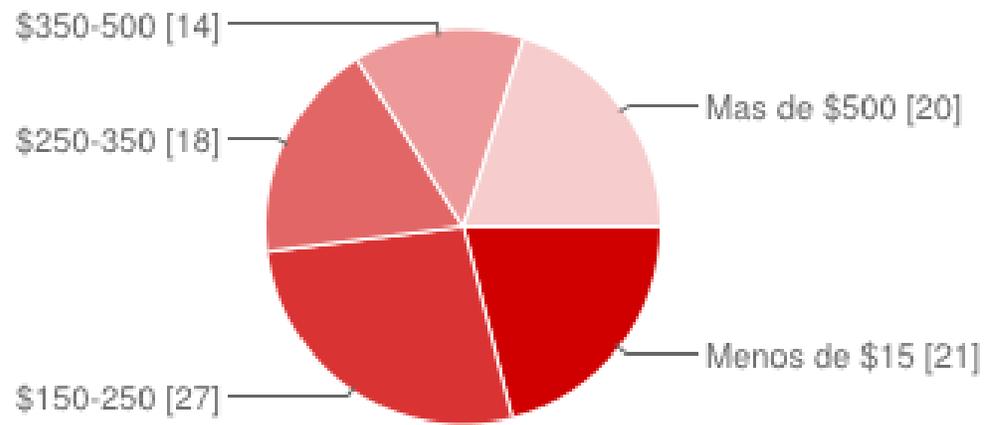


#### 4 Ingresos mensuales

*Tabla 145. Ingresos mensuales de consumidores de Flor de Izote en Salmuera*

|                       |           |            |
|-----------------------|-----------|------------|
| <b>Menos de \$150</b> | <b>21</b> | <b>21%</b> |
| <b>\$150-250</b>      | <b>27</b> | <b>27%</b> |
| <b>\$250-350</b>      | <b>18</b> | <b>18%</b> |
| <b>\$350-500</b>      | <b>14</b> | <b>14%</b> |
| <b>Mas de \$500</b>   | <b>20</b> | <b>20%</b> |

*Grafica 15. Ingresos mensuales de consumidores de Flor de Izote en Salmuera*

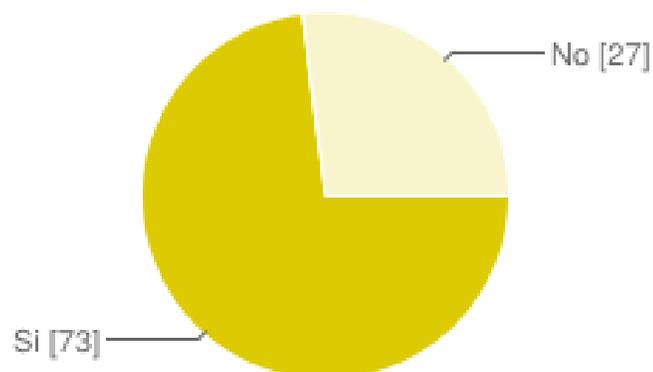


**5 ¿Consume usted Flor de Izote?**

*Tabla 146. Numero de consumidores de Flor de Izote*

|           |           |            |
|-----------|-----------|------------|
| <b>Si</b> | <b>73</b> | <b>73%</b> |
| <b>No</b> | <b>27</b> | <b>27%</b> |

*Grafica 16. Numero de consumidores de Flor de Izote*

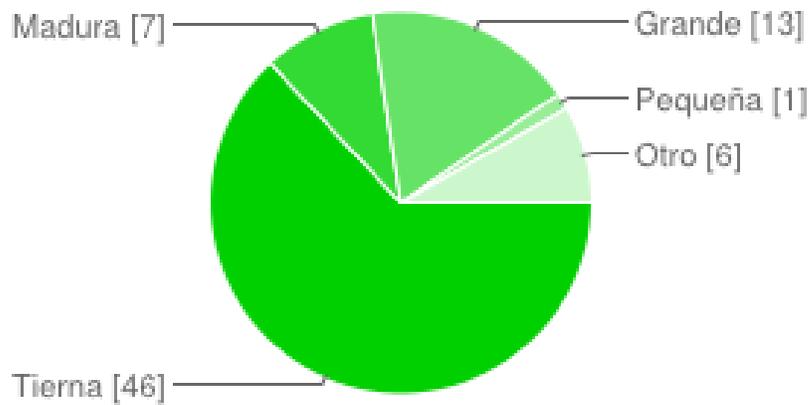


**6 ¿Qué característica le llama más la atención en la Flor de Izote?**

*Tabla 147. Características de la flor de izote*

|                |           |            |
|----------------|-----------|------------|
| <b>Tierna</b>  | <b>46</b> | <b>63%</b> |
| <b>Madura</b>  | <b>7</b>  | <b>10%</b> |
| <b>Grande</b>  | <b>13</b> | <b>18%</b> |
| <b>Pequeña</b> | <b>1</b>  | <b>1%</b>  |
| <b>Otro</b>    | <b>6</b>  | <b>8%</b>  |

*Grafica 17. Características de la flor de izote*

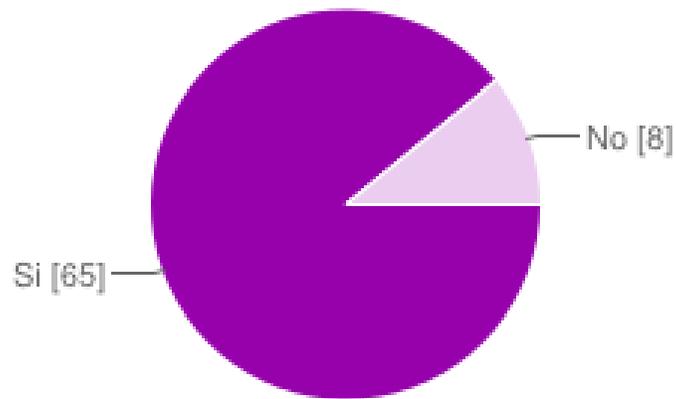


**7 ¿Estaría dispuesto a comprar Flor de Izote en Salmuera?**

*Tabla 148. Posibles compradores de Flor de Izote en Salmuera*

|           |           |            |
|-----------|-----------|------------|
| <b>Si</b> | <b>65</b> | <b>89%</b> |
| <b>No</b> | <b>8</b>  | <b>11%</b> |

*Grafica 18. Posibles compradores de Flor de Izote en Salmuera*

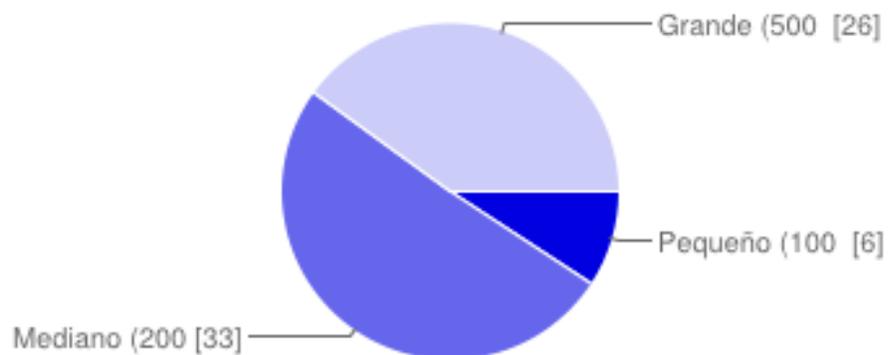


**8. ¿Qué presentación preferiría para comprar la Flor de Izote en Salmuera?**

*Tabla 149. Presentación de Flor de Izote en Salmuera*

|                         |           |            |
|-------------------------|-----------|------------|
| <b>Pequeño (100 gr)</b> | <b>6</b>  | <b>9%</b>  |
| <b>Mediano (200 gr)</b> | <b>33</b> | <b>51%</b> |
| <b>Grande (500 gr)</b>  | <b>26</b> | <b>40%</b> |

*Grafica 19. Presentación de Flor de Izote en Salmuera*



9. ¿Qué precio estaría dispuesto a pagar por la Flor de Izote en Salmuera?

Tabla 150. Precios de las presentaciones de la Flor de Izote en Salmuera

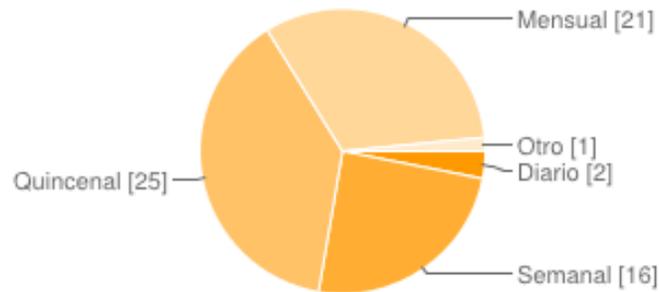
| Pequeño | \$1.00       |        |        |        |               |       |        |       |       |       |       |
|---------|--------------|--------|--------|--------|---------------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|
|         | (6 personas) |        |        |        |               |       |        |       |       |       |       |
|         | 100%         |        |        |        |               |       |        |       |       |       |       |
| Mediano | 1,00         | 1,25   | 1,50   | 1,75   | <b>2,00</b>   | 2,50  | 3,00   | 3,50  | 6,00  | 7,00  | 8,00  |
|         | 2            | 2      | 4      | 1      | <b>10</b>     | 2     | 8      | 1     | 1     | 1     | 1     |
|         | 6,06%        | 6,06%  | 12,12% | 3,03%  | <b>30,3%</b>  | 6,06% | 24,24% | 3,03% | 3,03% | 3,03% | 3,03% |
| Grande  | 1,50         | 2,00   | 2,50   | 3,00   | <b>3,50</b>   | 4,00  | 5,00   | 10,00 |       |       |       |
|         | 2            | 5      | 2      | 5      | <b>6</b>      | 1     | 4      | 1     |       |       |       |
|         | 7,69%        | 19,23% | 7,69%  | 19,23% | <b>23,07%</b> | 3,85% | 15,38% | 3,85% |       |       |       |

10. Aproximadamente ¿Con qué frecuencia adquiriría este producto?

Tabla 151. Frecuencia de compra de Flor de Izote en Salmuera

|                  |           |            |
|------------------|-----------|------------|
| <b>Diario</b>    | <b>2</b>  | <b>3%</b>  |
| <b>Semanal</b>   | <b>16</b> | <b>25%</b> |
| <b>Quincenal</b> | <b>25</b> | <b>38%</b> |
| <b>Mensual</b>   | <b>21</b> | <b>32%</b> |
| <b>Otro</b>      | <b>1</b>  | <b>2%</b>  |

Grafica 20. Frecuencia de compra de Flor de Izote en Salmuera

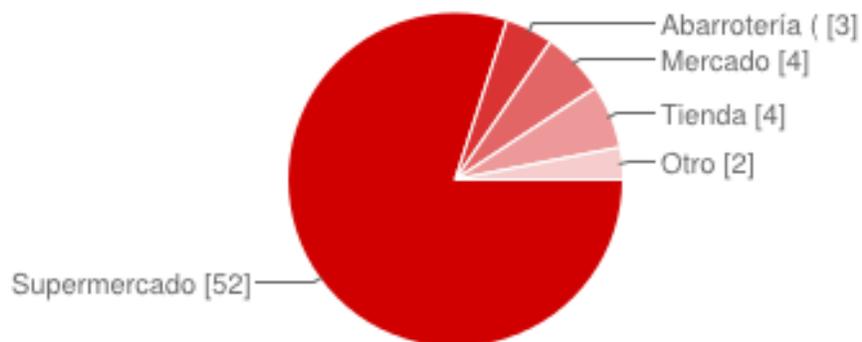


11. ¿En que lugar le gustaría comprar la Flor de Izote en Salmuera?

Tabla 152. Frecuencia de compra de Flor de Izote en Salmuera

|                              |           |            |
|------------------------------|-----------|------------|
| <b>Supermercado</b>          | <b>52</b> | <b>80%</b> |
| <b>Abarrotería (Agencia)</b> | <b>3</b>  | <b>5%</b>  |
| <b>Mercado</b>               | <b>4</b>  | <b>6%</b>  |
| <b>Tienda</b>                | <b>4</b>  | <b>6%</b>  |
| <b>Otro</b>                  | <b>2</b>  | <b>3%</b>  |

Grafica 21. Frecuencia de compra de Flor de Izote en Salmuera



## Anexo 7. Encuesta dirigida a consumidores de hilos minoristas

**Universidad de El Salvador**

**Facultad Multidisciplinaria de Occidente**

**Departamento de Ingeniería y Arquitectura**

**Ingeniería Industrial**



### ENCUESTA DIRIGIDA A CONSUMIDORES DE HILOS MINORISTAS

N° de formulario: \_\_\_\_\_

**Objetivo.** Identificar la demanda potencial de hilo fabricado a partir del Izote entre consumidores minoristas.

**Indicación.** En cada uno de los ítems marque la opción de su elección o brinde la información solicitada según corresponda.

#### Preguntas

1. ¿En qué productos de los que usted fabrica y/o vende utiliza hilos? Mencione tres de los más vendidos.

a) \_\_\_\_\_

b) \_\_\_\_\_

c) \_\_\_\_\_

2. ¿Cuál es su demanda de hilos actualmente (cantidad)?

R/ \_\_\_\_\_

3. ¿En promedio, a qué precio compra la cantidad de la pregunta anterior?

R/ \_\_\_\_\_

|   |
|---|
| <p><b>4.</b> ¿Cuál es su frecuencia de compra de hilos (ya sea semanal, quincenal o mensualmente)?</p> <p>R/ _____</p>  |
| <p><b>5.</b> ¿Utiliza algún hilo no sintético? <i>Si la respuesta es No continúe con la pregunta 7.</i></p> <p><input type="radio"/> Si                      <input type="radio"/> No</p> <p>¿Cuál? _____</p>   |
| <p><b>6.</b> Si consume, ¿qué porcentaje de lo que consume es hilo no sintético?</p> <p><input type="radio"/> Menos de 20%</p> <p><input type="radio"/> Entre 20% y 40%</p> <p><input type="radio"/> Entre 40% y 60%</p> <p><input type="radio"/> Entre 60% y 80%</p> <p><input type="radio"/> Mas de 80%</p> |
| <p><b>7.</b> Estaría interesada/o en adquirir hilo proveniente del Izote. <i>Si la respuesta es No finaliza la entrevista.</i></p> <p><input type="radio"/> Si                      <input type="radio"/> No</p>  |
| <p><b>8.</b> ¿Qué cantidad de hilo de Izote estaría dispuesta/o a adquirir?</p> <p>R/ _____</p>   |
| <p><b>9.</b> ¿Qué precio estaría dispuesta/o a pagar por la cantidad anterior?</p> <p>R/ _____</p>  |

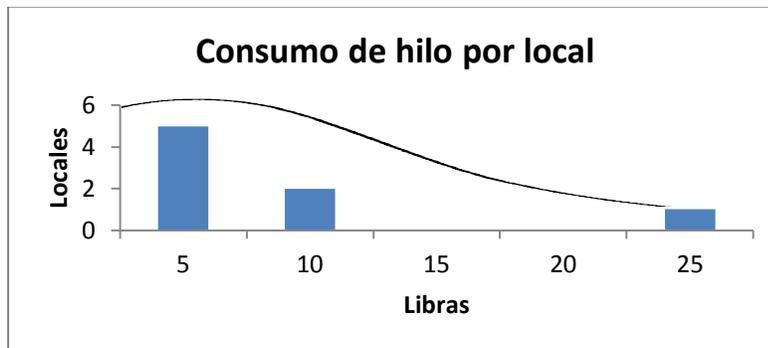
**Anexo 8. Resultados obtenidos de la encuesta aplicada para cuantificar el consumo de materia prima de productos artesanales y bisutería (hilo)**

**6.¿Cuál es su consumo actual de hilos?**

*Tabla 153. Consumo actual de hilos*

| Rangos lb | Locales |
|-----------|---------|
| 0-5       | 5       |
| 6- 10     | 2       |
| 11-15     | 0       |
| 16-20     | 0       |
| 21- 25    | 1       |

*Grafica 22. Consumo actual de hilos*

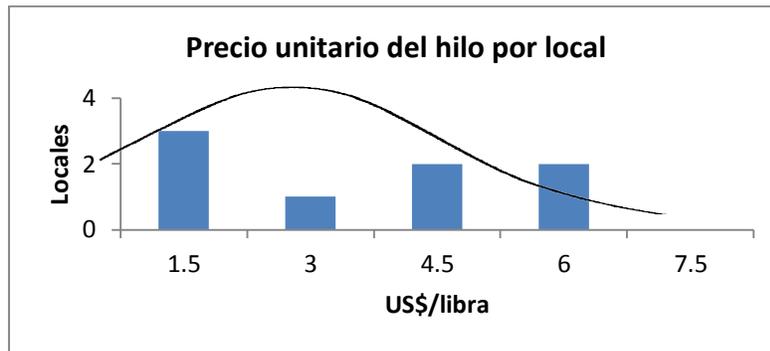


**7.En promedio ¿Cuál es el precio unitario de la cantidad de la pregunta anterior?**

*Tabla 154. Precio unitario del hilo que adquieren actualmente*

| Rangos (US\$) | Locales |
|---------------|---------|
| 1.0 - 1.50    | 3       |
| 1.51 - 3.00   | 1       |
| 3.01 - 4.50   | 2       |
| 4.51- 6.00    | 2       |
| 6.01 - 7.50   | 0       |

Grafica 23. Precio unitario del hilo que adquieren actualmente

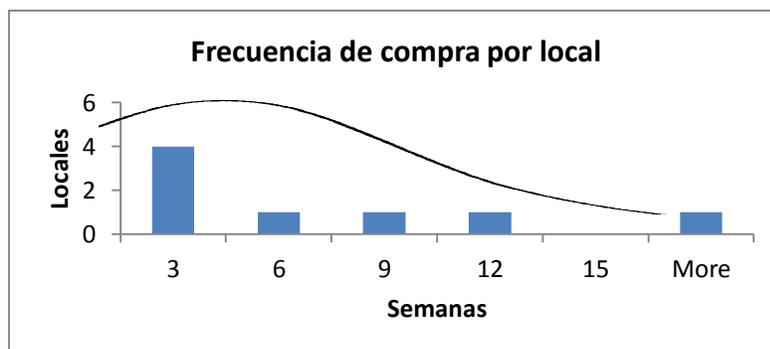


**8.¿Con que frecuencia la cantidad de la pregunta uno?**

Tabla 155. Frecuencia de compra de hilo

| <i>Rangos (semanas)</i> | <i>Locales</i> |
|-------------------------|----------------|
| <b>0- 3</b>             | 4              |
| <b>3- 6</b>             | 1              |
| <b>4- 9</b>             | 1              |
| <b>9 - 12</b>           | 1              |
| <b>12 - 15</b>          | 0              |
| <b>15 o más</b>         | 1              |

Grafica 24. Frecuencia de compra de hilo

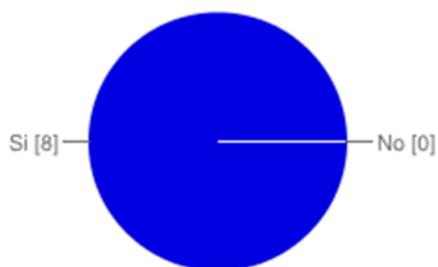


### 9. ¿Utiliza algún hilo no sintético?

Tabla 156. Utilización de hilos no sintéticos

|    |   |      |
|----|---|------|
| Si | 8 | 100% |
| No | 0 | 0%   |

Grafica 25. Utilización de hilos no sintéticos



### 10. Si consume, ¿qué porcentaje de lo que consume es hilo no sintético?

Grafica 26. Porcentajes de hilo no sintético

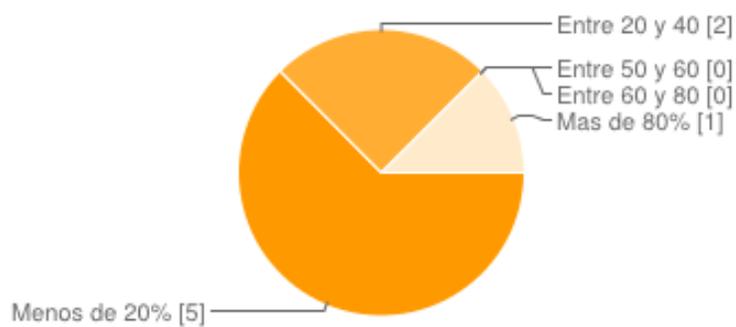


Tabla 157. Porcentajes de hilo no sintético

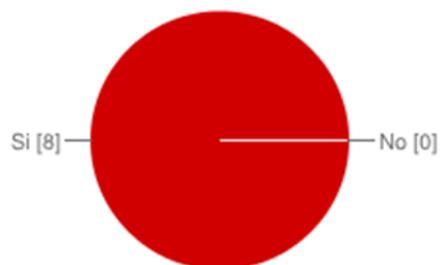
|                       |          |            |
|-----------------------|----------|------------|
| <b>Menos de 20%</b>   | <b>5</b> | <b>63%</b> |
| <b>Entre 20 y 40%</b> | <b>2</b> | <b>25%</b> |
| <b>Entre 50 y 60%</b> | <b>0</b> | <b>0%</b>  |
| <b>Entre 60 y 80%</b> | <b>0</b> | <b>0%</b>  |
| <b>Mas de 80%</b>     | <b>1</b> | <b>13%</b> |

**11. Estaría interesada/o en adquirir hilo proveniente del Izote**

Tabla 158. Porcentaje de posibles compradores de hilo proveniente del izote

|           |          |             |
|-----------|----------|-------------|
| <b>Si</b> | <b>8</b> | <b>100%</b> |
| <b>No</b> | <b>0</b> | <b>0%</b>   |

Grafica 27. Porcentaje de posibles compradores de hilo proveniente del izote

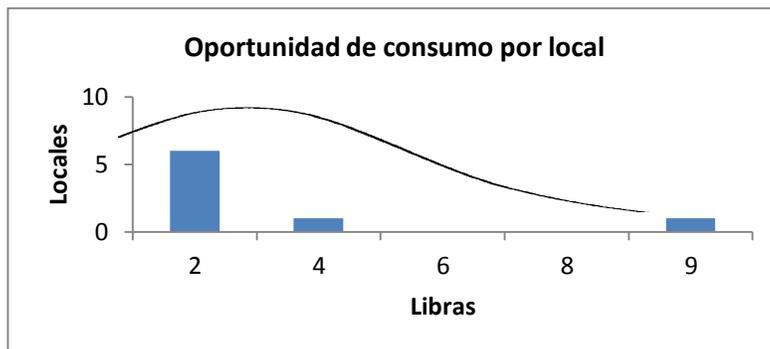


12. ¿Qué cantidad de hilo de izote estaría dispuesta/o a adquirir?

Tabla 159. Cantidad de hilo de izote dispuesto a adquirir

| <i>Rangos (lb)</i> | <i>Locales</i> |
|--------------------|----------------|
| 0 - 2              | 6              |
| 2 - 4              | 1              |
| 4 - 6              | 0              |
| 6 - 8              | 0              |
| 8 - 9              | 1              |

Grafica 28. Cantidad de hilo de izote dispuesto a adquirir

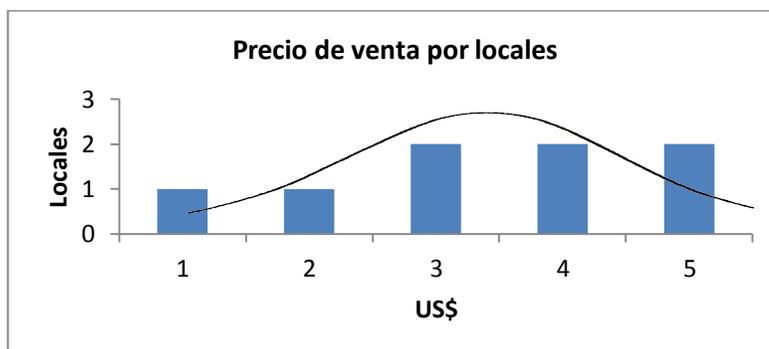


13. ¿Qué precio estaría dispuesta/o a pagar por la cantidad anterior?

Tabla 160. Precio dispuesto a pagar por el hilo de izote

| <i>Rangos (US\$)</i> | <i>Locales</i> |
|----------------------|----------------|
| <b>0.00 – 1.00</b>   | 1              |
| <b>1.00 – 2.00</b>   | 1              |
| <b>2.00 – 3.00</b>   | 2              |
| <b>3.00 – 4.00</b>   | 2              |
| <b>4.00 – 5.00</b>   | 2              |

Grafica 29. Precio dispuesto a pagar por el hilo de izote



## Anexo 9. Encuesta dirigida a empresas exportadoras de plantas ornamentales

**Universidad de El Salvador**  
**Facultad Multidisciplinaria de Occidente**  
**Departamento de Ingeniería y Arquitectura**  
**Ingeniería Industrial**



### ENCUESTA DIRIGIDA A EMPRESAS EXPORTADORAS DE PLANTAS ORNAMENTALES

N° de formulario: \_\_\_\_\_

**Objetivo:** determinar la existencia de un mercado que demande el Izote como planta ornamental con fines de exportación.

**Indicación:** en cada uno de los ítems marque la opción de su elección o brinde la información solicitada según corresponda.

|  |
|--|
| <b>Parte I-Identificación del sujeto</b>   |
| Nombre de la empresa:  |
| Ubicación de la empresa  |
| <input type="radio"/> El Salvador <input type="radio"/> Guatemala <input type="radio"/> Honduras |

| <b>Parte II-Preguntas</b>  |  |
|--|--|
| <p>1-¿Exporta el Izote como planta ornamental?<br/> <i>Seleccione la opción que corresponda. Si la respuesta es afirmativa siga con la pregunta tres.</i></p> <p><input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No</p>   |  |
| <p>2-¿Cuál es la principal causa que vuelve no rentable la exportación del Izote como planta ornamental?<br/> <i>Seleccione todas las que correspondan y finaliza la entrevista.</i></p> <p><input type="radio"/> Poca demanda a nivel internacional. <input type="radio"/> Regulación existente en el país de origen o país destino. <input type="radio"/> Elevados costos.</p> <p><input type="radio"/> Escaso margen de ganancia. <input type="radio"/> Otro (especifique): _____</p> |  |
| <p>3-¿Estaría dispuesto a adquirir el Izote por medio de un tercero?<br/> <i>Si la respuesta es afirmativa siga con la pregunta cuatro, caso contrario finaliza la entrevista.</i></p> <p><input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No</p>  |  |
| <p>4-¿Qué requisitos debería cumplir el proveedor para aceptar su producto?<br/> <i>Liste los tres principales requisitos que su empresa establecería para adquirir el producto.</i></p> <p>a) _____</p> <p>b) _____</p> <p>c) _____</p>   |  |
| <p>5-¿Cuántas unidades de Izote con fines ornamentales demandaría?<br/> <i>Seleccione el rango más cercano al número de unidades que demandaría.</i></p> <p><input type="radio"/> 1-500 <input type="radio"/> 500-1,000 <input type="radio"/> 1,000-3,000</p> <p><input type="radio"/> 3,000-5,000 <input type="radio"/> 5,000-10,000 <input type="radio"/> Más de 10,000</p>  |  |

|   |   |  |
|---|---|--|
| 6-¿Cada cuánto tiempo demandaría estas unidades?<br><i>Seleccione la opción que corresponda.</i>                                      |   |  |
| <input type="radio"/> Semanal   | <input type="radio"/> Quincenal   | <input type="radio"/> Mensual  |
| <input type="radio"/> Trimestral  | <input type="radio"/> Semestral   | <input type="radio"/> Anual  |
| 7-¿Qué precio estaría dispuesto a pagar por cada unidad?<br><i>Proporcione el precio en dólares de los Estados Unidos de América.</i> |   |  |
| R/ _____  |   |  |
| 8-¿Dónde deberían ser entregadas las plantas?<br><i>Seleccione la opción que corresponda.</i>   |   |  |
| <input type="radio"/> Los proveedores deben traerlas a las instalaciones de la empresa.   | <input type="radio"/> La empresa recoge las plantas en el lugar que establece el proveedor. | <input type="radio"/> Se establece un convenio proveedor-cliente sobre el lugar donde se deben entregar las plantas. |
| <input type="radio"/> Otro (especifique): _____   |   |  |

**Anexo 10. Maquinaria, equipo, utensilios para la producción de Flor de Izote en Salmuera**

|  |   |
|--|---|
|  <p><i>Ilustración 17. Machete pulido</i></p> <p><b>Características:</b> Machete pulido 24”</p> <p><b>Proveedor:</b> Almacenes Vidrí S.A de C.V.</p>                                |  <p><i>Ilustración 18. Hermético/contenedor</i></p> <p><b>Características:</b> Capacidad 80 litros, transparente con rodos. Marca: Sterilite</p> <p><b>Proveedor:</b> Almacenes Vidrí S.A de C.V.</p>  |
|  <p><i>Ilustración 19. Mesa de trabajo</i></p> <p><b>Características:</b> Acero Inoxidable 185x90x90 cm</p> <p><b>Proveedor:</b> TE EQUIPA<br/>San Salvador, El Salvador, C.A</p> |  <p><i>Ilustración 20. Báscula</i></p> <p><b>Características:</b> Báscula de mesa digital 6 kg/13 lbs. Marca: Camry.</p> <p>Modelo: ACS-6-ZE10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Escala multi funcional para la industria, laboratorio y comercio.</li> <li>• Fuente de alimentación opcional.</li> <li>• Batería recargable, 3 meses con una carga completa.</li> </ul> <p><b>Proveedor:</b> Almacenes Vidrí S.A de C.V.</p> |



*Ilustración 21. Taza medidora*

**Características:** Taza medidora 16 oz

**Proveedor:** Almacenes Vidrí S.A de C.V.



FORNILLON INDUSTRIAL MODELO CI-1

*Ilustración 22. Fornillón*

**Características:** Fornillon industrial de una hornilla

**Proveedor:** Taller de obra de banco independiente



*Ilustración 23. Olla profesional 155 lts.*

**Características:** OLLA PROFESIONAL de 155 litros PU290.060

- Acero inoxidable 18/10
- Ø 60 cm
- Altura 60 cm
- 155 litros
- Con tapa
- Vertido fácil
- Asas tubulares resistentes al calor
- Fondo difusor tipo sandwich
- Apta para todo tipo de fuegos

**Proveedor:** Expomaquinaria-Comercio y hostelería info@expomaquinaria.es



*Ilustración 24. Olla cuscusera 65 lts.*

**Características:** OLLA SUPERIOR CUSCUSERA BOMBEADA 70 cm y 65 litros

- Acero inoxidable 18/10
- Cazuela superior 70 cm Ø, 25 cm altura, 65 litros. Agujeros de 4 mm
- Radios interiores diseñados para una limpieza fácil y rápida
- Asas varilla en acero inox de fácil manejo y resistentes al calor
- Fondo difusor tipo sandwich

**Proveedor:** Expomaquinaria-Comercio y hostelería info@expomaquinaria.es



*Ilustración 25. Refractómetro*

**Características:** Refractómetro Medidor de Sal / Densímetro Salinidad 0-10% PPT/SG (RHS-10 ATC)

**Proveedor:** Fabricante: ECO  
www.servovendi.com



*Ilustración 26. Termómetro*

**Características:** Termómetro digital de bolsillo Marca: TAYLOR  
Modelo 9840N

- pantalla lcd de 0.3"
- switch de encendido y apagado para alargar la vida de la batería
- rangos de temperatura de -40°f a 302°f y de -40°c a 150°c

**Proveedor:** Almacenes Vidrí S.A de C.V.



*Ilustración 27. Tela de queso*

**Características:** Tela de queso (colador) 100% algodón, 1 metro cuadrado

**Proveedor:** Deposito de Telas



*Ilustración 28. Pinzas para esterilizar*

**Características:** Pinzas para esterilizar

**Proveedor:** Almacenes SIMAN



*Ilustración 29. Cuchara de aluminio*

**Características:** Cuchara de aluminio

SKU.65232

Marca : FOX RUN

Modelo : 5850

**Proveedor:** Almacenes Vidrí S.A de C.V.



*Ilustración 30. Embudo*

**Características:** Embudo plástico 2. ½”

Marca: FOX RUN

Modelo: 5296

**Proveedor:** Almacenes Vidrí S.A de C.V.



*Ilustración 31. Botas blancas de hule*

**Características:** Botas blancas de hule

Impermeables

Marca: GARBAL

**Proveedor:** Almacenes Vidrí S.A de C.V.



*Ilustración 32. Guantes de vinilo*

**Características:** Guantes de vinilo  
100u

- 100% vinilo y antialérgicos.
- Suave y ligero para no perder tacto.
- Ofrece protección y resistencia.
- Brindan una barrera protectora frente a agentes externos, especialmente biológicos, y de gran resistencia

**Proveedor:** Electrolab Medic



*Ilustración 33. Tocas*

**Características:** Tocas 100u

- Descartables de polipropileno.
- Elástico natural.
- Libre de metales pesados y látex.
- Eco-amigables de fácil degradación.

**Proveedor:** Electrolab Medic



*Ilustración 34. Mascarillas de polipropileno*

**Características:** Mascarillas de polipropileno 50u

- Mascarillas de 3 pliegues.
- Ligas para las orejas de poliuretano.
- Barra para la nariz de metal cubierto de plástico.

Eco-amigables de fácil degradación, no contaminan el medio ambiente

**Proveedor:** Electrolab Medic



*Ilustración 35. Gabacha blanca*

**Características:** Gabacha Blanca, Grueso 0.42

Engomado de acrílico/nitrilo resistente a grasas, aceites, ácidos, detergentes y carburantes, sobre un tejido irrasgable de poliamida.

**Proveedor:** Independiente

**Anexo 11. Maquinaria, equipo, utensilios para la producción de hilo de izote.**



*Ilustración 36. Desfibradora*

**Características: Desfibradora de sisal semiautomática**

- Capacidad de procesamiento: 1 t/h
- Peso: 700kg
- Velocidad de rotación: 1650 rpm
- Diámetro del raspador: 400mm
- Velocidad de la cuchilla de raspado: 35m/s
- Potencia del motor: 7.5kw
- Dimensión 2.0 mx.9 m

**Proveedor:** Zhanjiang Weida Machinery Industrial Co., Ltd.



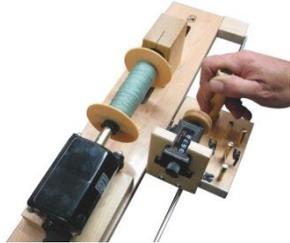
*Ilustración 37. Torno*

**Características: Torno de hilar electrónico Roberta**

- Control de velocidad ajustable hasta 1200 rpm
  - Motor de 120 volts
  - Direction de giro reversible
  - Orificio de alimentación de 5/8"
  - Capacidad de embobinado de 24.44 pulgadas cubicas
  - Volante con un solo gancho deslizante
- Peso: 12 lbs.

- Dimensión 0.26 m x 0.28 m

**Proveedor:** The Woolery



*Ilustración 38. Bobinadora*

**Características: Bobinadora eléctrica  
Lecler 6334-9001**

- Control de tensión
- Contador de enrollado
- Pedal de control de velocidad
- Alimentación de 120 volts
- Dimensión 0.20m x 0.35m

**Proveedor: Halcyon Yarn Inc.**



*Ilustración 39. Báscula*

**Características: Báscula de mesa digital  
CAMRY ACS-6-ZE10**

- Capacidad máx. 6kg / 13.2lb.
- Batería recargable y fuente de alimentación AC/DC
- Dimensión 0.15m x 0.20 m

**Proveedor: Almacenes Vidrí, S. A. de C. V.**

**Anexo 12. Maquinaria, equipo, utensilios para la producción de caña de Yucca elephantipes.**



*Ilustración 40. Termonebulizador*

**Características: Termonebulizador**

- 22KW., 18,9000 KCal/hr., 30HP.
- Caudal de salida: 0-42 L/hr. 0-11 U.S. Gal/hr. Produce 2,200 metros cúbicos de niebla efectiva por minuto.
- Capacidad de tanques de formulación: 4,5 Litros (1,2 gals).
- Tipo de encendido: bobina “vibradora” eléctrica.
- Alimentación de 1.5 VDC (1) Tipo “AAA”
- Consumo de combustible 1.9 Lts/hr
- Marca SUPERHAWK XP- DYNA FOG
- Dimensión 1.32m x 0.24m

**Proveedor:** Leiman Invest



*Ilustración 41. Sierra recíproca*

**Características: Sierra recíproca**

- Motor de 1050W diseñado para duras aplicaciones.
- 10 amperios; marca DEWALT
- Cuatro posiciones de colocación de hoja mayor capacidad de corte.
- Tiene 29 mm de longitud de carrera.
- Dimensión 0.5m x 0.5m
- 

**Proveedor:** Almacenes Vidrí S.A de C.V.



*Ilustración 42. Tijeras metálicas*

**Características:** Tijeras metálicas

**Proveedor:** Almacenes Vidri S.A de C.V.



*Ilustración 43. Manguera reforzada*

**Características:** Manguera reforzada de ½" (25')

**Proveedor:** Almacenes Vidri S.A de C.V.



*Ilustración 44. Pitón metálico*

**Características:** Pitón metálico spray 7 riegos

**Proveedor:** Almacenes Vidri S.A de C.V.



*Ilustración 45. Machete pulido*

**Características:** Machete pulido 24"

**Proveedor:** Almacenes Vidri S.A de C.V.



*Ilustración 46. Cuchillo mango negro*

**Características:** Cuchillo mango negro 8"

**Proveedor:** Almacenes Vidri S.A de C.V.



*Ilustración 47. Carretillas*

**Características:** Carretillas con capacidad de 4 pies cúbicos y rueda de hule sólida de 12x2 pulgadas (diámetro por ancho de la rueda).

**Proveedor:** Almacenes Vidri S.A de C.V.



*Ilustración 48. Depósito plástico-guacal*

**Características:** Depósito plástico guacal (6 litros)

**Proveedor:** Almacenes Vidri S.A de C.V.



*Ilustración 49. Hule Alliance*

**Características:** Hule alliance 1/4 lb. no. 18 (aproximadamente 100 unidades)

**Proveedor:** GRUPO THERMOPLAST



*Ilustración 50. Arena*

**Características:** Arena

**Proveedor:** Transportes Mejía



*Ilustración 51. Plástico*

**Características:** Plástico

**Proveedor:** GRUPO THERMOPLAST



*Ilustración 52. Aserrín*

**Características:** Aserrín

**Proveedor:** Venta de maderas “San Antonio”



*Ilustración 53. Acido giberético*

**Características:** Ácido giberélico

**Proveedor:** Nutrifertil, S. A. de C. V.



*Ilustración 54. Ciperkill 25 EC*

**Características:** Ciperkill 25 EC

**Proveedor:** Nutrifertil, S. A. de C. V.



*Ilustración 55. Mesa de trabajo*

**Características:** Mesas de trabajo de 1.8 x 0.8 metros.

**Proveedor:** Almacenes Vidri S.A de C.V.



*Ilustración 56. Sillas*

**Características:** Sillas

**Proveedor:** Almacenes Vidri S.A de C.V.



*Ilustración 57. Anteojo protector claro*

**Características:** Anteojo protector claro

**Proveedor:** Almacenes Vidri S.A de C.V.



*Ilustración 58. Guantes flocado*

**Características:** Guante flocado neoprene chmm médium

**Proveedor:** Almacenes Vidri S.A de C.V.



*Ilustración 59. Mascarillas*

**Características:** Mascarilla para polvo y neblina

**Proveedor:** Almacenes Vidri S.A de C.V.



*Ilustración 60. Sombrero de tela*

**Características:** Sombrero de tela

**Proveedor:** Distribuidora de sombreros de toda clase Induma Hat's.



*Ilustración 61. Guacales pequeños*

**Características:** Guacales pequeños

**Proveedor:** Tienda “La Bendición”.



*Ilustración 62. Jabas de madera*

**Características:** Jabas de madera  
0.75x0.4x0.4 m (LxAxH)

**Proveedor:** Venta de maderas “San Antonio”.



*Ilustración 63. Jeringa*

**Características:** Jeringa de 0.5 cc

**Proveedor:** Farmacias “Virgen de Guadalupe”

## Anexo 13. Solicitud de información a Bancos

14/8/2014

Gmail - Solicitud de información



Edwin Elias <edwin.ernesto.elias@gmail.com>

---

### Solicitud de información

2 messages

---

**Edwin Elias** <edwin.ernesto.elias@gmail.com>  
To: info@bancoprocredit.com,sv

Tue, Aug 5, 2014 at 10:29 AM

Saludos cordiales, quiero saber la siguiente información:

-Montos, plazos y tasas de interés de un crédito destinado para proyecto comunitarios.

Le pido de favor que me envíe los datos de la manera mas sencilla posible debido a que no manejo muchos de los términos utilizados en el lenguaje bancario. De antemano, gracias.

-  
Atte. Edwin Elias.

---

**Procredit, Correo Informativo** <Info@bancoprocredit.com,sv>  
To: Edwin Elias <edwin.ernesto.elias@gmail.com>

Thu, Aug 7, 2014 at 7:42 AM

Buenos días, gracias por contactarnos, atendiendo su consulta le informamos que solo financiamos créditos para invertir en negocios que ya estén establecidos con mas de un año de estar funcionando, compra y mejora de vivienda.

Atentamente,

Banco Procredit El Salvador

---

**De:** Edwin Elias [edwin.ernesto.elias@gmail.com]  
**Enviado:** martes, 05 de agosto de 2014 10:29 a.m.  
**Para:** Procredit, Correo Informativo  
**Asunto:** Solicitud de información

[Quoted text hidden]

14/8/2014

Gmail - Solicitud de información

Saludos, le comento que soy un estudiante universitario y junto a mi equipo de trabajo nos encontramos elaborando nuestra Trabajo de Grado y tenemos la duda sobre las tasas de interés que cobran los bancos por un préstamo a una persona jurídica. Para el caso específico lo que más nos interesa es saber la tasa de interés para un préstamo para cinco años. Si no puede darme exacto debido a la complejidad del caso o la necesidad de información le agradecería que me diga el valor promedio para este tipo de préstamo. De antemano gracias.

2014-08-07 16:33 GMT-06:00 Soluciones <soluciones@promerica.com.sv>  
[Quoted text hidden]

Atte, Edwin Elias,

**Soluciones** <soluciones@promerica.com.sv>  
To: Edwin Elias <edwin.ernesto.elias@gmail.com>

Sat, Aug 9, 2014 at 12:09 PM

Enterados, Sr. Elias,

Actualmente las tasas de interés que manejamos para este tipo de financiamientos se encuentran entre un 13% a un 22%.

Cordialmente,



Servicio al Cliente - Soluciones Promerica

Banco Promerica El Salvador CA

Tel: +503 2513-5000

Correo: soluciones@promerica.com.sv

[www.promerica.com.sv](http://www.promerica.com.sv)

Facebook: [Banco Promerica El Salvador](#) | Twitter: [@BancoPromerica](#)

Nota Confidencial: La información contenida en este correo electrónico originado en Banco Promerica, S.A. (El Salvador) es confidencial, de propiedad exclusiva del banco y solo puede ser utilizada por la persona, entidad o compañía a la cual está dirigido. Si usted no es el destinatario autorizado, le informamos que cualquier retención, difusión, distribución, copia total o parcial de este mensaje y sus archivos adjuntos o su aprovechamiento ilegítimo, está prohibido y será sancionado por la Ley. Si por error usted recibe este mensaje favor reenviarlo al remitente y borrarlo inmediatamente.

**De:** Edwin Elias [mailto:[edwin.ernesto.elias@gmail.com](mailto:edwin.ernesto.elias@gmail.com)]  
**Enviado el:** Jueves, 07 de Agosto de 2014 05:24 p.m.  
**Para:** Soluciones

<https://mail.google.com/mail/u/0/?ui=2&ik=bc22aa480a&view=pt&cat=tesis-usa-fmoco-2014&search=cat&th=147a6fd13224b45b&siml=147a6fd13224b45b&...> 3/4

## Anexo 14. Planos con dimensiones

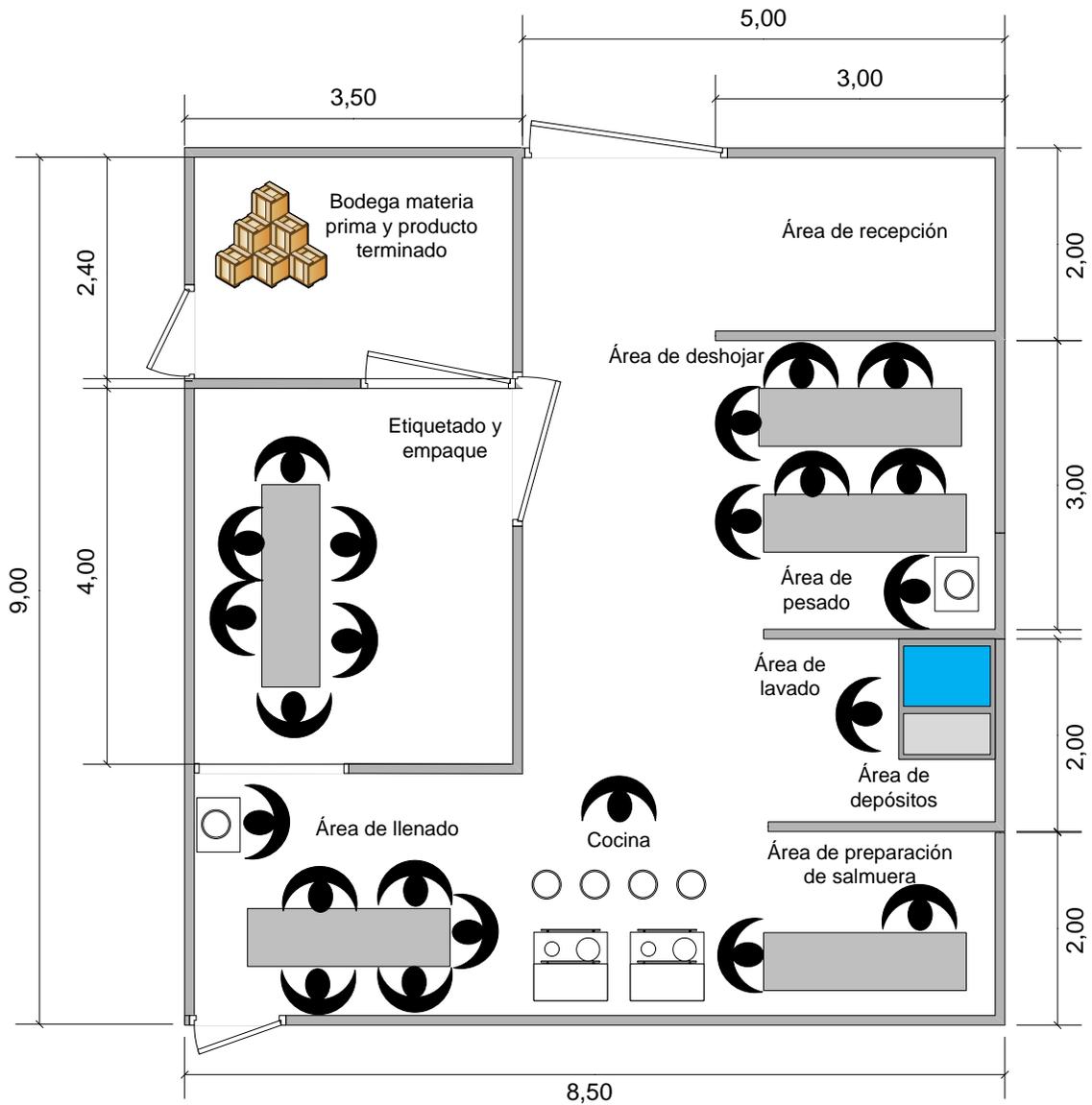
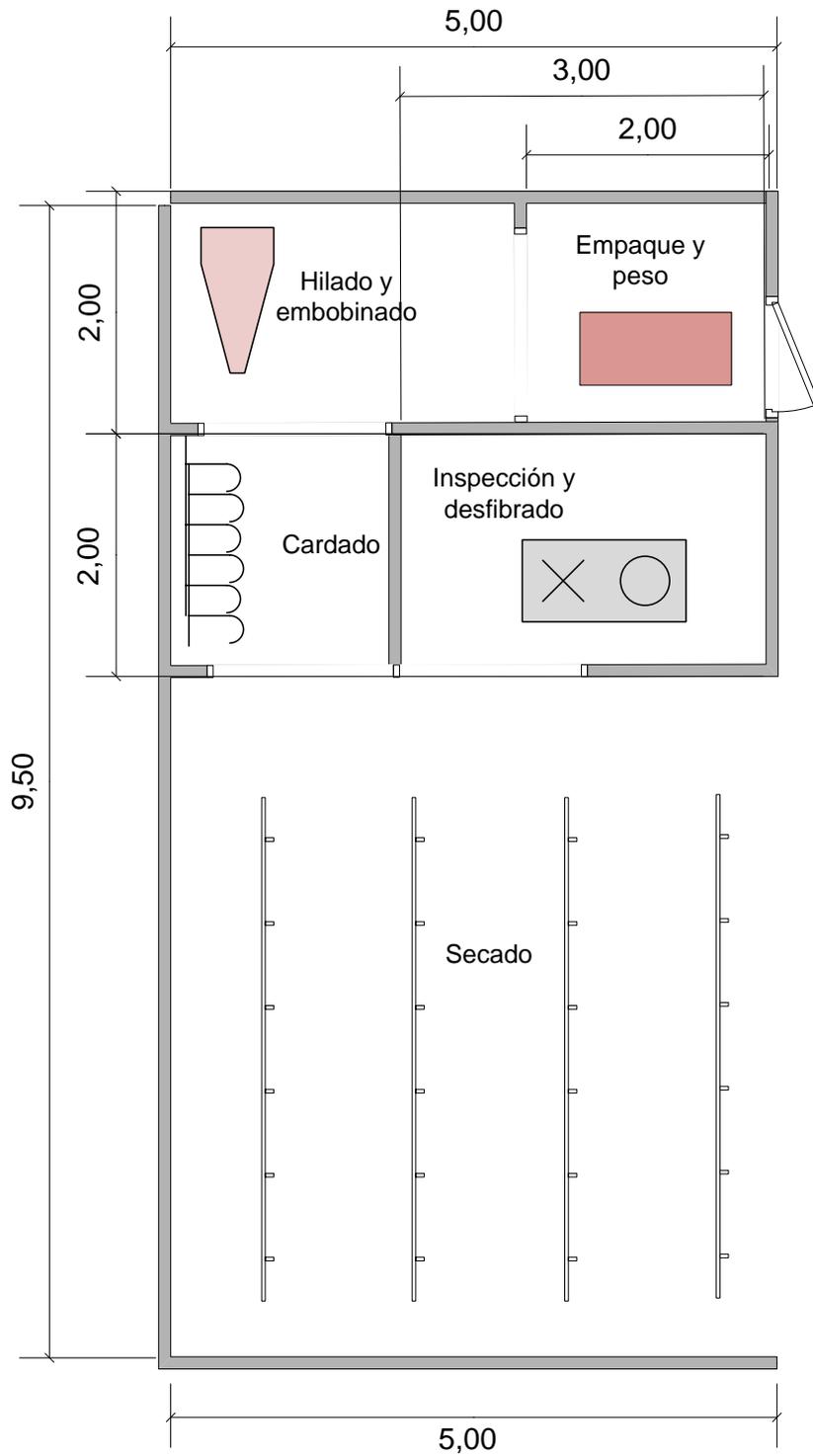
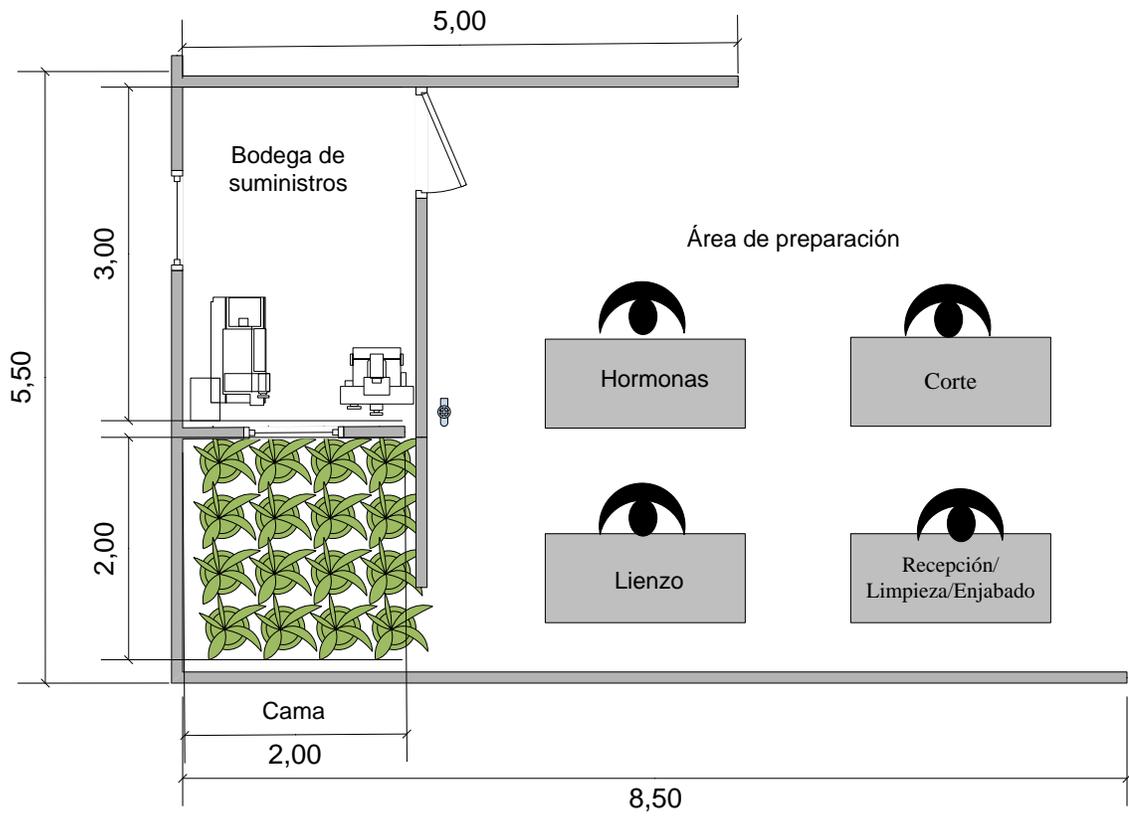


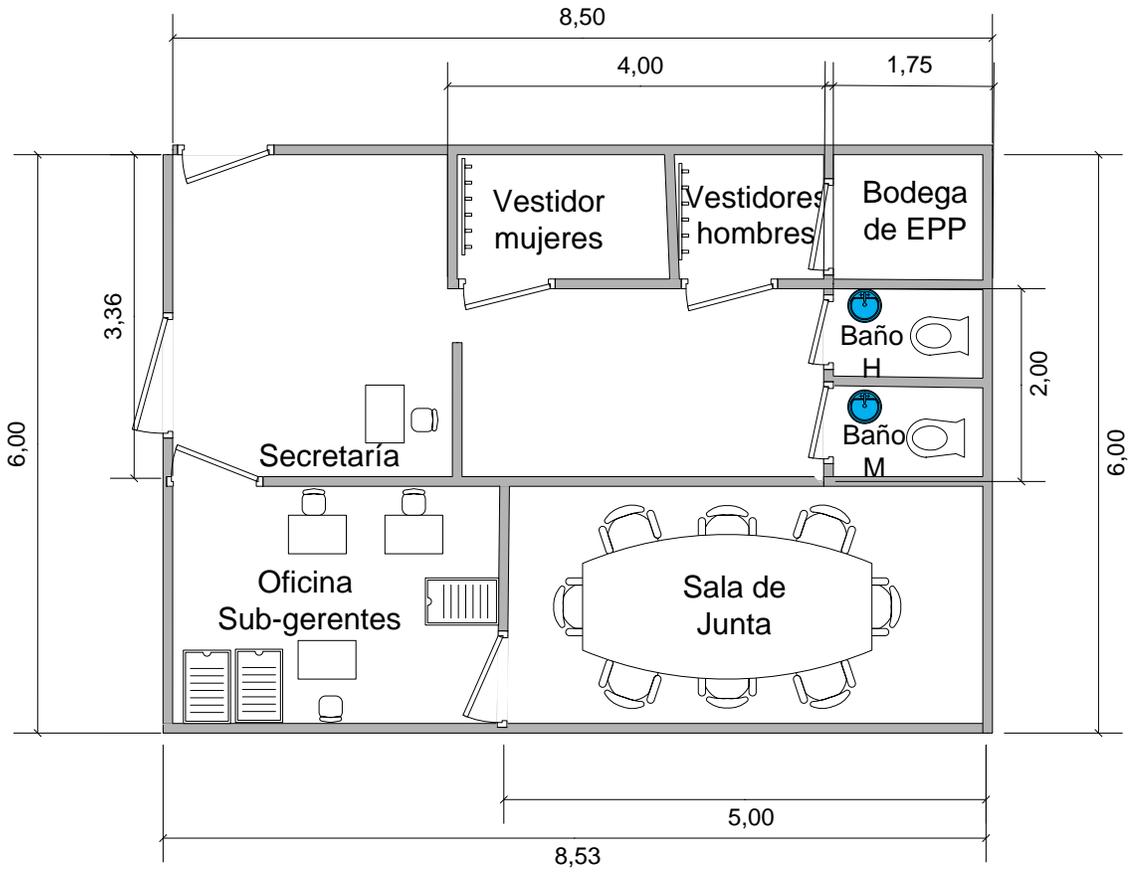
Ilustración 64. Plano de área de producción de la Flor de Izote en Salmuera con dimensiones.



*Ilustración 65. Plano de área de producción del Hilo de Izote con dimensiones.*



*Ilustración 66. Plano de área de producción de la Caña de la Yucca elephantipes con dimensiones.*



*Ilustración 67. Plano de área administrativa con dimensiones.*

## ÍNDICE DE ANEXOS

|  |     |
|--|-----|
| Anexo 1. Encuesta de investigación dirigida a agricultores .....   | 265 |
| Anexo 2. Resultados obtenidos de la encuesta dirigida a agricultores .....   | 268 |
| Anexo 3. Guía de preguntas para entrevista con agrónomo.....   | 279 |
| Anexo 4. Técnica del semáforo empleada para el análisis de la entrevista con agrónomo.....   | 280 |
| Anexo 5. Encuesta de opinión dirigida a consumidores de flor de izote en salmuera .....  | 285 |
| Anexo 6. Resultados obtenidos de la encuesta aplicada para cuantificar el consumo de Flor de Izote en Salmuera. ....                                 | 287 |
| Anexo 7. Encuesta dirigida a consumidores de hilos minoristas .....  | 294 |
| Anexo 8. Resultados obtenidos de la encuesta aplicada para cuantificar el consumo de materia prima de productos artesanales y bisutería (hilo) ..... | 296 |
| Anexo 9. Encuesta dirigida a empresas exportadoras de plantas ornamentales ...   | 302 |
| Anexo 10. Maquinaria, equipo, utensilios para la producción de Flor de Izote en Salmuera.....  | 305 |
| Anexo 11. Maquinaria, equipo, utensilios para la producción de hilo de izote. ...  | 310 |
| Anexo 12. Maquinaria, equipo, utensilios para la producción de caña de Yucca elephantipes. ....  | 312 |
| Anexo 13. Solicitud de información a Bancos .....  | 317 |
| Anexo 14. Planos con dimensiones .....   | 319 |

## ÍNDICE DE ECUACIONES

|  |     |
|--|-----|
| Ecuación 1. Punto de equilibrio.....   | 95  |
| Ecuación 2. Cálculo de la TMAR simple.....                                   | 98  |
| Ecuación 3. Cálculo de anualidades. ....                                     | 99  |
| Ecuación 4. Ecuación contable.....   | 100 |
| Ecuación 5. Cálculo del Valor Presente Neto. ....                            | 102 |
| Ecuación 6. Cálculo de la TIR.....   | 104 |
| Ecuación 7. Determinación de muestra .....                                   | 135 |
| Ecuación 8. Aplicación de formula para determinar muestra .....              | 136 |
| Ecuación 9. Costo del esqueje de izote.....                                  | 152 |
| Ecuación 10. Número de códigos para el diagrama de relación de actividades.. | 202 |
| Ecuación 11. Cálculo de anualidades .....                                    | 240 |
| Ecuación 12. Punto de equilibrio.....  | 243 |
| Ecuación 13. TMAR simple.....  | 247 |
| Ecuación 14.Cálculo del VPN con financiamiento .....                         | 253 |
| Ecuación 15. Cálculo del VPN sin financiamiento .....                        | 253 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1.Matriz diagonal (diagrama de correlación) que se utiliza en el método SLP..... | 80 |
| Figura 2. Estructuración del análisis económico. ....                                   | 88 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 3. Relación entre el VPN y la $i$ (TMAR). .....  | 103 |
| Figura 4. Canal de distribución de la Flor de Yucca elephantipes en Salmuera ...  | 153 |
| Figura 5. Canal de distribución del hilo de la Yucca elephantipes como materia prima de productos artesanales y bisutería.....                        | 154 |
| Figura 6. Canal de distribución de la Yucca elephantipes para uso ornamental ..   | 155 |
| Figura 7. Cursograma sinóptico para el procesamiento de la flor de la Yucca elephantipes. ....  | 168 |
| Figura 8. Distribución de áreas/maquinaria y equipo en planta procesadora de Flor de Izote en Salmuera.....   | 176 |
| Figura 9. Diagrama de flujo en planta procesadora de Flor de Izote en Salmuera .....  | 177 |
| Figura 10. Cursograma sinóptico para el procesamiento de la hoja de la Yucca elephantipes. ....   | 179 |
| Figura 11. Distribución de áreas/maquinaria y equipo en planta procesadora del hilo de la Yucca elephantipes para uso en artesanías y bisutería ..... | 185 |
| Figura 12. Diagrama de flujo en planta procesadora del hilo de la Yucca elephantipes para uso en artesanías y bisutería .....                         | 186 |
| Figura 13. Cursograma sinóptico para el procesamiento de la caña de la Yucca elephantipes. ....   | 190 |
| Figura 14. Distribución de áreas/maquinaria y equipo en planta procesadora del caña de Yucca elephantipes para uso ornamental .....                   | 199 |
| Figura 15. Diagrama de flujo en planta procesadora de caña de Yucca elephantipes para uso ornamental.....   | 200 |
| Figura 16. Diagrama de relación de actividades .....  | 203 |
| Figura 17. Distribución en planta general.....  | 204 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 18. Organigrama de la empresa .....                        | 205 |
| Figura 19. Diagrama de flujo de efectivo con financiamiento. .... | 251 |
| Figura 20. Diagrama de flujo de efectivo sin financiamiento. .... | 252 |

## ÍNDICE DE GRAFICAS

|   |     |
|---|-----|
| Grafica 1. Exportación de Yuca elephantipes 2004 - 2007.....  | 25  |
| Grafica 2. Punto de equilibrio de la Flor de Izote en Salmuera .....  | 244 |
| Grafica 3. Punto de equilibrio de la caña de Izote.....   | 244 |
| Grafica 4. Propiedad de la tierra por parte de los pobladores de Santa Rosa Senca.<br>.....                           | 268 |
| Grafica 5.-Motivos por los que no se cultiva un área. ....  | 270 |
| Grafica 6. Estado de las vías de acceso.....  | 271 |
| Grafica 7. Cultivos a que se dedican lo agricultores.....   | 272 |
| Grafica 8.Existencia de Yucca elephantipes en los terrenos. ....  | 273 |
| Grafica 9.Usos de la Yucca elephantipes. ....   | 274 |
| Grafica 10. Producción aproximada de Yucca elephantipes.....  | 275 |
| Grafica 11.Personas que logran comercializar toda la flor de la Yucca elephantipes<br>.....                           | 276 |
| Grafica 12. Canal de comercialización utilizado para la comercialización de la flor<br>de la Yucca elephantipes. .... | 277 |
| Grafica 13. Sexo de consumidores de Flor de Izote .....   | 287 |
| Grafica 14. Edad de consumidores de Flor de Izote en Salmuera .....   | 288 |

|   |     |
|---|-----|
| Grafica 15. Ingresos mensuales de consumidores de Flor de Izote en Salmuera.    | 289 |
| Grafica 16. Numero de consumidores de Flor de Izote .....                       | 289 |
| Grafica 17. Características de la flor de izote .....                           | 290 |
| Grafica 18. Posibles compradores de Flor de Izote en Salmuera .....             | 291 |
| Grafica 19. Presentación de Flor de Izote en Salmuera.....                      | 291 |
| Grafica 20. Frecuencia de compra de Flor de Izote en Salmuera.....              | 293 |
| Grafica 21. Frecuencia de compra de Flor de Izote en Salmuera.....              | 293 |
| Grafica 22. Consumo actual de hilos .....                                       | 296 |
| Grafica 23. Precio unitario del hilo que adquieren actualmente .....            | 297 |
| Grafica 24. Frecuencia de compra de hilo .....                                  | 297 |
| Grafica 25. Utilización de hilos no sintéticos .....                            | 298 |
| Grafica 26. Porcentajes de hilo no sintético .....                              | 298 |
| Grafica 27. Porcentaje de posibles compradores de hilo proveniente del izote... | 299 |
| Grafica 28. Cantidad de hilo de izote dispuesto a adquirir .....                | 300 |
| Grafica 29. Precio dispuesto a pagar por el hilo de izote.....                  | 301 |

## **ÍNDICE DE ILUSTRACIONES**

|   |    |
|---|----|
| Ilustración 1. Flor de la Yucca elephantipes procesada y envasada. .... | 22 |
| Ilustración 2. Mapa de la zona de estudio. ....                         | 37 |
| Ilustración 3. Mapa del municipio de Chalchuapa, Santa Ana. ....        | 38 |
| Ilustración 4. Mapa del municipio de El Porvenir, Santa Ana. ....       | 39 |
| Ilustración 5. Yucca elephantipes (Izote).....                          | 53 |

|   |     |
|---|-----|
| Ilustración 6. Yucca elephantipes como alimento. ....                         | 57  |
| Ilustración 7. Yucca elephantipes como planta ornamental. ....                | 58  |
| Ilustración 8. Yucca elephantipes como materia prima textil. ....             | 59  |
| Ilustración 9. Yucca elephantipes como barrera viva. ....                     | 60  |
| Ilustración 10. Frascos de vidrio .....                                       | 64  |
| Ilustración 11. Bollo de hilo proveniente de izote, caja para empacarlo ..... | 65  |
| Ilustración 12. Embolsado del esqueje .....                                   | 65  |
| Ilustración 13. Flor de Izote en Salmuera .....                               | 66  |
| Ilustración 14. Fibra de izote, hilo de izote, artesanías y bisutería.....    | 67  |
| Ilustración 15. Esqueje de izote; izote con fines ornamentales .....          | 68  |
| Ilustración 16. Ubicación Geográfica del Departamento de Santa Ana .....      | 161 |
| Ilustración 17. Machete pulido .....  | 305 |
| Ilustración 18. Hermético/contenedor.....                                     | 305 |
| Ilustración 19. Mesa de trabajo .....   | 305 |
| Ilustración 20. Báscula.....  | 305 |
| Ilustración 21. Taza medidora .....   | 306 |
| Ilustración 22. Fornillón.....  | 306 |
| Ilustración 23. Olla profesional 155 lbs.....                                 | 306 |
| Ilustración 24. Olla cuscusera 65 lbs. ....                                   | 306 |
| Ilustración 25. Refractómetro .....   | 307 |
| Ilustración 26. Termómetro .....  | 307 |
| Ilustración 27. Tela de quesero.....  | 307 |
| Ilustración 28. Pinzas para esterilizar .....                                 | 307 |

|  |     |
|--|-----|
| Ilustración 29. Cuchara de aluminio .....          | 308 |
| Ilustración 30. Embudo .....                       | 308 |
| Ilustración 31. Botas blancas de hule.....         | 308 |
| Ilustración 32. Guantes de vinilo .....            | 308 |
| Ilustración 33. Tocas.....                         | 309 |
| Ilustración 34. Mascarillas de polipropileno ..... | 309 |
| Ilustración 35. Gabacha blanca.....                | 309 |
| Ilustración 36. Desfibradora .....                 | 310 |
| Ilustración 37. Torno.....                         | 310 |
| Ilustración 38. Bobinadora .....                   | 311 |
| Ilustración 39. Báscula.....                       | 311 |
| Ilustración 40. Termonebulizador.....              | 312 |
| Ilustración 41. Sierra recíproca.....              | 312 |
| Ilustración 42. Tijeras metálicas .....            | 313 |
| Ilustración 43. Manguera reforzada.....            | 313 |
| Ilustración 44. Pitón metálico .....               | 313 |
| Ilustración 45. Machete pulido .....               | 313 |
| Ilustración 46. Cuchillo mango negro.....          | 313 |
| Ilustración 47. Carretillas .....                  | 313 |
| Ilustración 48. Depósito plástico-guacal.....      | 314 |
| Ilustración 49. Hule Alliance.....                 | 314 |
| Ilustración 50. Arena.....                         | 314 |
| Ilustración 51. Plástico.....                      | 314 |

|  |     |
|--|-----|
| Ilustración 52. Aserrín .....  | 314 |
| Ilustración 53. Acido giberético .....   | 314 |
| Ilustración 54. Ciperkill 25 EC.....   | 315 |
| Ilustración 55. Mesa de trabajo .....  | 315 |
| Ilustración 56. Sillas .....   | 315 |
| Ilustración 57. Anteojo protector claro .....  | 315 |
| Ilustración 58. Guantes flocado .....  | 315 |
| Ilustración 59. Mascarillas .....  | 315 |
| Ilustración 60. Sombrero de tela.....  | 316 |
| Ilustración 61. Guacales pequeños .....  | 316 |
| Ilustración 62. Jabas de madera.....   | 316 |
| Ilustración 63. Jeringa.....   | 316 |
| Ilustración 64. Plano de área de producción de la Flor de Izote en Salmuera con dimensiones.....     | 319 |
| Ilustración 65. Plano de área de producción del Hilo de Izote con dimensiones.                       | 320 |
| Ilustración 66. Plano de área de producción de la Caña de la Yucca elephantipes con dimensiones..... | 321 |
| Ilustración 67. Plano de área administrativa con dimensiones.....                                    | 322 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1. Clasificación arancelaria de la Yuca elephantipes como planta ornamental.....  | 23 |
| Tabla 2. Principales países proveedores de plantas y productos de la floricultura, 2007 – 2011 (miles de USD).....                              | 24 |
| Tabla 3. Infraestructura municipal de El Porvenir. ....   | 41 |
| Tabla 4. Infraestructura municipal de Chalchuapa. ....  | 43 |
| Tabla 5. Tipos de suelos de La Magdalena, Chalchuapa. ....  | 44 |
| Tabla 6. Tipos de suelos de El Porvenir.....  | 44 |
| Tabla 7. Características y tipos de siembra que se pueden cultivar en los suelos de El Porvenir.....  | 45 |
| Tabla 8. Contenido nutricional de la flor de la Yucca elephantipes. ....  | 56 |
| Tabla 9. Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) .....   | 61 |
| Tabla 10. Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU); Sección .....   | 61 |
| Tabla 11. Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU); División .....  | 62 |
| Tabla 12. Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU); Grupos .....  | 62 |
| Tabla 13. Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU); Clase.....  | 62 |
| Tabla 14. Formula de la Flor de Izote en Salmuera.....  | 66 |
| Tabla 15. Datos nutricionales de la Flor de Izote en Salmuera .....   | 66 |
| Tabla 16. Variables utilizadas para la segmentación de mercados de consumo la flor de la Yucca elephantipes. ....                               | 70 |
| Tabla 17. Variables utilizadas para la segmentación de empresas que utilizan la Yuca elephantipes como materia prima de productos textiles..... | 71 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 18. Variables utilizadas para la segmentación empresas que exportan la Yucca elephantipes como planta ornamental. .... | 71  |
| Tabla 19. Simbología a utilizar en los diagramas de flujo de procesos. ....  | 77  |
| Tabla 20. Fórmula para preparar la hormona. ....   | 85  |
| Tabla 21. Fórmula para las fumigaciones. ....  | 87  |
| Tabla 22. Algunos costos de producción. ....   | 90  |
| Tabla 23. Porcentajes de depreciación deducibles para maquinaria o bienes muebles usados. ....                               | 93  |
| Tabla 24. Porcentajes máximos de depreciación permitidos. ....   | 93  |
| Tabla 25. Formato de presentación del estado de resultados. ....   | 97  |
| Tabla 26. Tasa de Inflación proyectada para El Salvador. ....  | 98  |
| Tabla 27. Infestación. ....  | 110 |
| Tabla 28. Vectores. ....   | 110 |
| Tabla 29. Contaminantes naturales. ....  | 110 |
| Tabla 30. Contaminantes naturales. ....  | 111 |
| Tabla 31. Agroquímicos. ....   | 111 |
| Tabla 32. Propiedad de la tierra. ....   | 125 |
| Tabla 33. Estado de vías de acceso. ....   | 125 |
| Tabla 34. Cultivos a los que se dedican los agricultores. ....   | 126 |
| Tabla 35. Presencia de Yucca elephantipes en los terrenos. ....  | 126 |
| Tabla 36. Beneficios obtenidos de la Yucca elephantipes. ....  | 127 |
| Tabla 37. Producción aproximada de Yucca elephantipes. ....  | 127 |
| Tabla 38. Numero de consumidores de Flor de Izote. ....  | 137 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 39. Posibles compradores de Flor de Izote en Salmuera .....  | 137 |
| Tabla 40. Precios de las presentaciones de la Flor de Izote en Salmuera .....  | 138 |
| Tabla 41. Frecuencia de compra de Flor de Izote en Salmuera .....  | 138 |
| Tabla 42. Consumo actual de hilos .....  | 141 |
| Tabla 43. Precio unitario del hilo que adquieren actualmente .....   | 141 |
| Tabla 44. Porcentaje de posibles compradores de hilo proveniente del izote .....   | 142 |
| Tabla 45. Cantidad de hilo de izote dispuesto a adquirir .....   | 142 |
| Tabla 46. Precio dispuesto a pagar por el hilo de izote .....  | 142 |
| Tabla 47. Demanda esperada de la flor de Izote en salmuera .....   | 146 |
| Tabla 48. Demanda esperada del hilo proveniente de la Yucca elephantipes .....   | 147 |
| Tabla 49. Histórico del volumen de exportaciones de la Yucca elephantipes ....   | 148 |
| Tabla 50. Proyección de la demanda esperada de la Yucca elephantipes en el rubro<br>ornamental .....   | 149 |
| Tabla 51. Precios actuales de competidores .....   | 150 |
| Tabla 52. Pronóstico de precio para Flor de Izote en Salmuera .....  | 150 |
| Tabla 53. Pronóstico de precios del hilo proveniente del izote .....   | 151 |
| Tabla 54. Pronóstico del precio del izote como planta ornamental .....   | 152 |
| Tabla 55. Demanda Anual de los productos derivados de la Yucca elephantipes.<br>.....  | 162 |
| Tabla 56. Rendimiento de la materia prima .....  | 163 |
| Tabla 57. Tamaño optima del proyecto .....   | 164 |
| Tabla 58. Descripción de actividades y equipo necesario para el procesamiento de<br>flor de la Yucca elephantipes para la producción de la Flor de Izote en Salmuera ..... | 170 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 59. Equipo, maquinaria e instrumentos para el procesamiento de la Flor de Izote en Salmuera .....  | 171 |
| Tabla 60. Mano de obra necesaria para el procesamiento de la Flor de Izote en Salmuera.....  | 172 |
| Tabla 61. Pruebas de control de la calidad para la Flor de Izote en Salmuera.....  | 174 |
| Tabla 62. Áreas de trabajo necesarias.....   | 175 |
| Tabla 63. Descripción de actividades y equipo necesario para el procesamiento del hilo de la Yucca elephantipes para uso en artesanías y bisutería ..... | 181 |
| Tabla 64. Maquinaria necesaria para el procesamiento del hilo de la Yucca elephantipes para uso en artesanías y bisutería. ....                          | 181 |
| Tabla 65. Tiempos de procesamiento de cada operación.....  | 182 |
| Tabla 66. Pruebas de control de la calidad para el hilo de izote .....   | 183 |
| Tabla 67. Determinación de las áreas de trabajo .....  | 184 |
| Tabla 68. Descripción de actividades y equipo necesario para el procesamiento de la Yucca elephantipes con fines ornamentales. ....                      | 192 |
| Tabla 69. Maquinaria y equipo necesario para el procesamiento de la Yucca elephantipes con fines ornamentales.....                                       | 193 |
| Tabla 70. Cálculo de mano de obra necesaria. Ver imágenes en Anexo 12. ....  | 194 |
| Tabla 71. Pruebas de control de la calidad.....  | 197 |
| Tabla 72. Áreas de trabajo necesarias.....   | 198 |
| Tabla 73. Áreas consideradas para la empresa.....  | 201 |
| Tabla 74. Costo de materia prima.....  | 208 |
| Tabla 75. Costo de empaques.....   | 209 |
| Tabla 76. Consumo de gas licuado .....   | 209 |

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 77. Costo del agua.....   | 210 |
| Tabla 78. Costo de mano de obra directa.....  | 211 |
| Tabla 79. Resumen de costos de producción.....  | 211 |
| Tabla 80. Costo de envases y embalajes.....   | 212 |
| Tabla 81. Otros materiales.....   | 212 |
| Tabla 82. Consumo de energía eléctrica.....   | 213 |
| Tabla 83. Costo de mano de obra directa.....  | 214 |
| Tabla 84. Tabla resumen de costos de producción para el procesamiento del Hilo de Izote.....          | 214 |
| Tabla 85. Costo de materia prima.....   | 215 |
| Tabla 86. Costo de empaques.....  | 216 |
| Tabla 87. Consumo de energía eléctrica.....   | 216 |
| Tabla 88. Costo del agua.....   | 217 |
| Tabla 89. Costo de mano de obra directa.....  | 218 |
| Tabla 90. Resumen de costos de producción para el procesamiento de la caña de Yucca elephantipes..... | 219 |
| Tabla 91. Tabla resumen de costos de producción.....  | 219 |
| Tabla 92. Presupuesto de gastos de administración.....  | 220 |
| Tabla 93. Resumen de gastos de administración.....  | 221 |
| Tabla 94. Presupuesto de gastos de venta.....   | 221 |
| Tabla 95. Resumen de gastos de ventas.....  | 222 |
| Tabla 96. Costo total de operación.....   | 222 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 97. Activo fijo y equipo para la producción de la Flor de Izote en Salmuera.<br>.....            | 222 |
| Tabla 98. Activo fijo y equipo necesario para el procesamiento del Hilo de Izote.<br>.....             | 224 |
| Tabla 99. Activo fijo y equipo para la producción. ....  | 225 |
| Tabla 100. Activo fijo de oficinas y ventas.....   | 226 |
| Tabla 101. Tabla resumen de activo fijo y equipo. ....   | 226 |
| Tabla 102. Costo de terreno y obra civil. ....   | 227 |
| Tabla 103. Inversión inicial en activo diferido.....   | 228 |
| Tabla 104. Depreciación de activo fijo para la Flor de Izote en Salmuera. ....                         | 229 |
| Tabla 105. Depreciación de activo fijo para el Hilo de Izote.....                                      | 231 |
| Tabla 106. Depreciación de activo fijo para el procesamiento de la caña de Yucca<br>elephantipes. .... | 233 |
| Tabla 107. Depreciación de activo fijo de oficinas administrativas. ....                               | 234 |
| Tabla 108. Tabla resumen de la depreciación. ....  | 235 |
| Tabla 109. Tabla resumen del valor de salvamento. ....   | 235 |
| Tabla 110. Distribución de la inversión total inicial.....   | 236 |
| Tabla 111. Tasas de interés de las instituciones financieras, agosto de 2,014. ....                    | 237 |
| Tabla 112. Cálculo de la TMAR simple. ....   | 237 |
| Tabla 113. Cálculo de la TMAR mixta.....   | 238 |
| Tabla 114. Inventarios. ....   | 238 |
| Tabla 115. Equipo de producción.....   | 239 |
| Tabla 116. Equipo de oficinas. ....  | 239 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 117. Datos para el cálculo de la anualidad. ....   | 240 |
| Tabla 118. Tabla de pago de la deuda.....  | 240 |
| Tabla 119. Determinación del costo unitario de producción .....  | 241 |
| Tabla 120. Costos de administración ponderados .....   | 242 |
| Tabla 121. Activo fijo por producto .....  | 242 |
| Tabla 122. Total de costos fijos.....  | 243 |
| Tabla 123. Punto de equilibrio .....   | 243 |
| Tabla 124. Balance general inicial.....  | 245 |
| Tabla 125-Estado de resultados proforma con inflación, financiamiento y producción constante. ....           | 246 |
| Tabla 126. Cálculo de la TMAR simple. ....   | 247 |
| Tabla 127-Estado de resultados proforma con inflación, fondos propios y producción constante. ....           | 248 |
| Tabla 128. Datos para calcular el VPN y la TIR con financiamiento. ....                                      | 251 |
| Tabla 129. Datos para calcular el VPN y la TIR sin financiamiento. ....                                      | 252 |
| Tabla 130. Propietarios y no propietarios de la tierra por parte de los habitantes de Santa Rosa Senca. .... | 268 |
| Tabla 131. Extensión territorial de las personas entrevistadas.....  | 269 |
| Tabla 132. Agricultores que poseen áreas no cultivadas. ....   | 269 |
| Tabla 133. Motivos por los que no se cultiva un área. ....   | 270 |
| Tabla 134. Estado de vías de acceso.....   | 271 |
| Tabla 135. Cultivos a los que se dedican los agricultores. ....  | 272 |
| Tabla 136. Presencia de Yucca elephantipes en los terrenos. ....   | 273 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 137. Usos de la Yucca Elephantipes. ....   | 274 |
| Tabla 138. Producción aproximada de Yucca elephantipes.....                                | 275 |
| Tabla 139. Personas que logran comercializar toda la flor de la Yucca elephantipes. ....   | 276 |
| Tabla 140. Canal de comercialización utilizado para la flor de la Yucca elephantipes. .... | 277 |
| Tabla 141. Precios al inicio de la cosecha.....  | 278 |
| Tabla 142. Precios durante de la cosecha.....  | 278 |
| Tabla 143. Sexo de consumidores de Flor de Izote en Salmuera.....                          | 287 |
| Tabla 144. Edad de consumidores de Flor de Izote en Salmuera.....                          | 287 |
| Tabla 145. Ingresos mensuales de consumidores de Flor de Izote en Salmuera.                | 288 |
| Tabla 146. Numero de consumidores de Flor de Izote .....                                   | 289 |
| Tabla 147. Características de la flor de izote .....                                       | 290 |
| Tabla 148. Posibles compradores de Flor de Izote en Salmuera.....                          | 290 |
| Tabla 149. Presentación de Flor de Izote en Salmuera.....                                  | 291 |
| Tabla 150. Precios de las presentaciones de la Flor de Izote en Salmuera .....             | 292 |
| Tabla 151. Frecuencia de compra de Flor de Izote en Salmuera.....                          | 292 |
| Tabla 152. Frecuencia de compra de Flor de Izote en Salmuera.....                          | 293 |
| Tabla 153. Consumo actual de hilos .....   | 296 |
| Tabla 154. Precio unitario del hilo que adquieren actualmente .....                        | 296 |
| Tabla 155. Frecuencia de compra de hilo .....  | 297 |
| Tabla 156. Utilización de hilos no sintéticos .....  | 298 |
| Tabla 157. Porcentajes de hilo no sintético.....   | 299 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 158. Porcentaje de posibles compradores de hilo proveniente del izote... | 299 |
| Tabla 159. Cantidad de hilo de izote dispuesto a adquirir .....                | 300 |
| Tabla 160. Precio dispuesto a pagar por el hilo de izote .....                 | 301 |