

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**MODELO DE EMPRESA PRODUCTORA DE  
HORTALIZAS HIDROPÓNICAS EN EL MARCO DEL  
PLAN MAESTRO DE RESCATE AGROPECUARIO**

PRESENTADO POR:

**ALBERTO ANTONIO PINTO AMAYA  
DENNIS STANLEY PORTILLO BARAHONA  
EMILIO JOSÉ URBINA AMAYA  
SALVADOR ROGELIO CAÑAS MARTÍNEZ**

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:  
**INGENIERO INDUSTRIAL**

CIUDAD UNIVERSITARIA, NOVIEMBRE DE 2022

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

RECTOR:

**MSC. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO**

SECRETARIO GENERAL:

**ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

DECANO:

**PhD. EDGAR ARMANDO PEÑA FIGUEROA**

SECRETARIO:

**ING. JULIO ALBERTO PORTILLO**

**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

DIRECTOR:

**MSC. GEORGETH RENÁN RODRÍGUEZ ARÉVALO**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

Título:

**MODELO DE EMPRESA PRODUCTORA DE  
HORTALIZAS HIDROPÓNICAS EN EL MARCO DEL  
PLAN MAESTRO DE RESCATE AGROPECUARIO**

Presentado por:

**ALBERTO ANTONIO PINTO AMAYA**

**DENNIS STANLEY PORTILLO BARAHONA**

**EMILIO JOSÉ URBINA AMAYA**

**SALVADOR ROGELIO CAÑAS MARTÍNEZ**

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor:

**ING. ANDRÉS OMAR AGUILAR MENÉNDEZ**

CIUDAD UNIVERSITARIA, NOVIEMBRE DE 2022

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor:

**ING. ANDRÉS OMAR AGUILAR MENÉNDEZ**

Agradecimientos.

Todo cabe en lo breve:

Agradezco a mi Madre quien motivó,

Mi Padre que impulsó,

Mis Hermanos que inspiraron,

Mi crecido grupo de buenos Amigos que siempre apoyaron

Mi Equipo de trabajo que nunca se rindió.

Y al Gran Arquitecto que sustentó a todos los anteriores.

**Cañas Martínez, Salvador Rogelio.**

Agradecimientos.

Primeramente, a Dios, que siempre ha estado conmigo guiándome en todo momento, dándome la sabiduría, la inteligencias y permitiéndome vivir el día a día.

A mis padres, quienes me han brindado su incondicional apoyo, por brindarme siempre los consejos y alentarme a seguir por culminar mi carrera.

Le agradezco también a mis compañeros de tesis, por lograr finalizar la carrera.

Por último, agradecer de manera sincera a nuestros catedráticos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, que nos aportaron los conocimientos necesarios para cumplir con nuestra meta y fruto de estos conocimientos es nuestro trabajo de grado finalizado.

**Pinto Amaya, Alberto Antonio.**

Agradecimientos.

Inicio este apartado de agradecimientos exponiendo el sentimiento de felicidad de haber concluido esta primera etapa académica que con gran orgullo y complacencia del camino recorrido puedo decir que lo he logrado.

Agradezco a las personas que me apoyaron en el proceso, pues su aliento fue parte de mi motivación para seguir adelante, con carácter especial agradezco mi madre Sandra Barahona y Jorge Medina quienes con mucho esfuerzo me brindaron la oportunidad de estudiar y confiaron en que lo lograría, una vida no basta para retornar tal acto de amor, los amo infinitamente.

A mis hermanos Jordán, Elenilson y Ezequiel a quienes amo con el alma les dedico también este logro pues cada uno, a su manera, supo comprenderme, guiarme, ayudarme y darme ánimos en noches de desvelo.

Agradezco a Katerin, Paola, Sofia, Melissa, Rodrigo, Melissa amigos que la vida me ha permitido conservar desde antes de iniciar la universidad y que me ayudaron a sobre llevar tanta carga escuchándome y alentándome. A mi gran amigo Gerson con quien compartí gran parte de la carrera, se convirtió en parte de mi vida.

Por ultimo y no menos importante agradezco a Noe Sosa, quien fue mi profesor en educación de bachillerato, pero ha sido un gran amigo y consejero.

**Portillo Barahona, Dennis Stanley.**

Agradecimientos.

*<<Todo lo que quieres esta al otro lado del miedo>>.*

*Jack Canfield.*

Primeramente, agradezco con Dios, por la oportunidad que el me ha brindado de poder terminar con éxito mis estudios y alcanzar mis metas. Doy Gracias a mi familia y amigos por siempre haberme apoyado, así como a mis compañeros con los cuales pasamos momentos increíbles adquiriendo nuevos conocimientos en el alma mater. Agradezco a los docentes que nos compartieron partes de sus experiencias, así como motivaciones para seguir adelante.

Y por último agradezco a mi equipo de tesis que a pesar de las dificultades de vivir en diferentes partes del país entre todos nos motivamos para seguir adelante, por que entre todos nos brindamos las herramientas, licencias y las fuerzas necesarias para conseguir este éxito.

**Urbina Amaya, Emilio José.**

## **ÍNDICE DEL DOCUMENTO.**

<b>ÍNDICE DE TABLAS.</b>	<b><i>i</i></b>
<b>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.</b>	<b><i>xi</i></b>
<b>ÍNDICE DE ESQUEMAS.</b>	<b><i>xiv</i></b>
<b>INTRODUCCIÓN.</b>	<b><i>xvi</i></b>
<b>OBJETIVOS.</b>	<b><i>xviii</i></b>
<b>A. Objetivo general.</b>	<b><i>xviii</i></b>
<b>B. Objetivo específico.</b>	<b><i>xviii</i></b>
<b>ALCANCES Y LIMITACIONES.</b>	<b><i>xx</i></b>
<b>A. Alcances del estudio.</b>	<b><i>xx</i></b>
<b>B. Limitaciones del estudio.</b>	<b><i>xx</i></b>
<b>IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN.</b>	<b><i>xxii</i></b>
<b>A. Importancia del estudio.</b>	<b><i>xxii</i></b>
<b>B. Justificación del estudio.</b>	<b><i>xxii</i></b>
<b>CAPITULO I. GENERALIDADES DEL ESTUDIO.</b>	<b><i>1</i></b>
<b>A. Marco teórico.</b>	<b><i>1</i></b>
1. Agricultura en el salvador.	<i>1</i>
a. Generalidades del sector agrícola.	<i>1</i>
b. Caracterización del sector agrícola.	<i>1</i>
c. Características demográficas de los productores.	<i>2</i>
d. Variedad de producción agrícola.	<i>3</i>
e. Situación actual de la agricultura de El Salvador.	<i>3</i>
2. Modelo, empresa y modelo de empresa.	<i>5</i>
a. Definición de modelo.	<i>5</i>
b. Definición de empresa.	<i>6</i>
c. Modelo de empresa.	<i>8</i>
d. Tipos de modelos y sus características.	<i>8</i>
<b>B. Marco contextual.</b>	<b><i>14</i></b>
1. Generalidades del plan maestro de rescate agropecuario.	<i>14</i>
2. Generalidades de la contraparte.	<i>16</i>
a. Misión.	<i>16</i>
b. Visión.	<i>16</i>
c. Objetivo General.	<i>17</i>
d. Funciones generales.	<i>17</i>
e. Marco institucional.	<i>17</i>
f. Estructura Organizativa.	<i>18</i>
g. Entes relacionados a la contraparte.	<i>18</i>
h. Ubicación.	<i>18</i>
3. Definiciones de los sistemas hidropónicos.	<i>19</i>
4. Antecedentes del cultivo hidropónico.	<i>22</i>
a. Origen de la Hidroponía.	<i>22</i>
b. La hidroponía en El Salvador.	<i>23</i>

5.	Tipos de cultivo de hortalizas en El Salvador.	24
a.	Cultivo al aire libre.	24
b.	Cultivo de fertirriego.	24
c.	Cultivo en Bajo cubierta.	25
d.	Cultivo Hidropónico.	27
6.	Las hortalizas y su clasificación.	27
7.	Seguridad alimenticia y nutrición de los productos agrícolas.	29
a.	Seguridad y Soberanía Alimentaria.	29
b.	Sistema agroalimentario salvadoreño.	29
c.	El rol del estado.	30
8.	Hortalizas más producidos mediante el cultivo hidropónico en el salvador.	31
9.	Métodos de conservación y logística de distribución de hortalizas.	32
a.	Conservación de alimentos.	32
b.	Causas de la descomposición de alimentos.	33
c.	Envasado de hortalizas para su conservación y transporte.	34
d.	Logística de distribución de hortalizas.	37
i.	Caracterización de la cadena.	37
ii.	Eslabón de comercialización.	38
iii.	Intermediarios.	38
10.	Instituciones de apoyo económico.	40
a.	Banco de Desarrollo de El Salvador (BANDESAL).	41
b.	El Banco Hipotecario.	41
c.	Banco de fomento agropecuario.	42
d.	Comisión Nacional de la Micro y Pequeña Empresa (CONAMYPE).	42
11.	Instituciones de apoyo técnico.	43
a.	Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal "Enrique Álvarez Córdova" (CENTA).	43
b.	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).	43
c.	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).	43
d.	Fundación para la Innovación Tecnológica Agropecuaria (FIAGRO).	44
<b>C.</b>	<b>Marco legal.</b>	<b>44</b>
1.	Entidades que regulan la constitución de una empresa.	44
a.	Centro Nacional de Registros (CNR).	44
b.	Ministerio de Trabajo.	45
c.	Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS).	46
d.	Administradoras de Fondos de Pensiones (AFP)	46
e.	Ministerio de Hacienda.	46
2.	Legislación y normalización alimentaria en El Salvador.	47
a.	Ministerio de Economía.	47
b.	Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.	47
c.	Ministerio de Agricultura.	47
3.	Normas y reglamentos técnicos para la industria alimentaria.	48
a.	Ley de Certificación de Semillas.	48
b.	Código de Salud.	48
c.	Ley Agraria.	48
d.	Ley de Sanidad Vegetal y Animal.	49
4.	Normalización internacional para la industria alimentaria.	50
a.	CODEX ALIMENTARIUS.	50
b.	Trámites de Exportación.	50
<b>CAPITULO II. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.</b>		<b>52</b>
<b>A.</b>	<b>Metodología de la investigación.</b>	<b>52</b>
1.	Metodología de mercado consumidor.	52

a.	Cuestionario auto diligenciado.	52
b.	Perfil del consumidor.	55
c.	Determinar tamaño muestral.	55
d.	Confección del estudio.	57
e.	Difusión del trabajo.	57
f.	Diseño de los instrumentos para recolección de datos.	57
i.	Ficha técnica.	57
ii.	Herramienta de recolección de datos.	58
2.	Metodología de mercado competidor.	58
a.	Fuentes de información.	59
b.	Caracterización de los competidores.	59
c.	Diseño de Instrumentos de recolección de información.	60
i.	El cuestionario como técnica de investigación cuantitativa.	60
3.	Metodología de mercado proveedor.	60
a.	Metodología del estudio.	60
i.	Categorización de suministros necesarios.	61
ii.	Tipificación de principales proveedores nacionales.	61
iii.	Seleccionar los proveedores idóneos para consultas.	61
iv.	Estimaciones de precios y presentaciones.	61
b.	Fuentes de información.	61
i.	Fuentes primarias.	61
ii.	Fuentes secundarias.	61
c.	Instrumentos de investigación	62
i.	Fichas de Contenido Técnico.	62
ii.	Ficha de Registros.	62
iii.	Ficha de Consultas.	62
4.	Metodología de mercado distribuidor.	63
a.	Metodología del estudio de mercado distribuidor.	63
b.	Fuentes de información.	64
i.	Fuente de información primaria.	64
ii.	Fuente de información secundaria.	65
c.	Requisitos que deben cumplir de las empresas distribuidoras.	66
d.	Diseño del instrumento.	67
<b>B.</b>	<b>Investigación primaria.</b>	<b>68</b>
1.	Investigación de mercado consumidor.	68
a.	Tabulación de datos recolectados.	68
2.	Investigación de mercado proveedor.	72
a.	Categorización de suministros necesarios.	72
i.	Insumos.	73
ii.	Equipo y tecnología.	74
B.	Tipificación de principales proveedores nacionales.	75
c.	Guía de referencia de precios y presentaciones.	78
i.	Insumos.	79
ii.	Materia Prima.	82
iii.	Equipo de sistema hidropónico.	83
iv.	Maquinarias.	84
v.	Materiales de invernaderos.	84
3.	Investigación de mercado distribuidor.	87
a.	Generalidades del mercado distribuidor.	87
b.	Definición de los aspectos de la distribución de hortalizas.	88
i.	Puntos importantes para transporte de productos de alimenticios.	89
ii.	Manejo de tipo de empaques para el transporte de hortalizas	89

c.	Definición de los canales de distribución.	92
d.	Identificación y definición del tipo de distribuidores.	93
e.	Diseño del perfil del distribuidor.	94
i.	Criterios para selección de distribuidores.	94
ii.	Requisitos que deben cumplir de las empresas distribuidoras.	94
f.	Caracterización de los grupos de estudios	95
g.	Selección y listado de posibles distribuidores.	96
<b>C.</b>	<b>Investigación secundaria.</b>	<b>97</b>
1.	Investigación de mercado competidor.	97
a.	Formas organizacionales en empresas agroindustriales.	97
b.	Organigramas de algunas empresas nacionales consultadas en esta investigación.	102
c.	Sistemas hidropónicos industrializados.	104
i.	Sistemas de Cultivo en Agua.	104
ii.	Sistema de cultivo hidropónico NGS.	105
iii.	Sistema de cultivo hidropónico de Raíz Flotante.	107
iv.	Sistema de cultivo hidropónico DFT.	108
v.	Sistema de cultivo hidropónico por goteo (DRIP).	109
vi.	Sistema de cultivo hidropónico de Mecha.	109
vii.	Sistema de cultivo hidropónico Flujo y Reflujo.	110
viii.	Sistema de Cultivo en Lana de Roca.	111
ix.	Sistema de Cultivo en Perlita.	112
x.	Sistema de Cultivo en Arena.	114
xi.	Sistema de Cultivo en Fibra de Coco.	116
xii.	Otros Sistemas.	117
d.	Requerimientos de implementación estándar.	117
e.	Competidores Nacionales.	119
<b>D.</b>	<b>Resultados de la investigación.</b>	<b>120</b>
1.	Mercado consumidor.	120
a.	Resultados.	120
b.	Análisis.	126
2.	Mercado proveedor.	127
a.	Resultados.	127
b.	Análisis.	129
3.	Mercado competidor.	131
a.	Resultados.	131
b.	Análisis.	133
i.	Principales Productos producidos por métodos hidropónicos.	133
ii.	Situación de propiedad del terreno de cultivo.	133
iii.	Método de cultivo hidropónico más utilizado.	135
iv.	Sustrato utilizado en sistema de goteo.	135
v.	Expectativa del modelo de negocio.	136
vi.	Certificaciones.	136
4.	Mercado distribuidor.	137
a.	Resultados.	137
b.	Análisis.	142
<b>CAPITULO III. CONCEPTUALIZACIÓN DEL DISEÑO.</b>		<b>144</b>
<b>A.</b>	<b>Diagnóstico.</b>	<b>144</b>
1.	Relaciones de los diferentes mercados.	144
2.	Análisis FODA.	145
a.	Matriz de análisis FODA.	147

3.	Formulación del problema.	148
a.	Matriz de involucrados.	148
b.	Problemas generales.	148
c.	Definición del problema principal.	152
d.	Árbol de problemas.	153
i.	Análisis de efectos y causas.	154
e.	Árbol de objetivos.	155
<b>B.</b>	<b>Conceptualización de diseño.</b>	<b>156</b>
1.	Elementos generales del modelo de empresa.	158
2.	Actividades de primarias del modelo de empresa.	159
3.	Actividades de apoyo del modelo de empresa.	160
<b>CAPITULO IV. DISEÑO DETALLADO DE LA SOLUCIÓN.</b>		<b>161</b>
<b>A.</b>	<b>Estudio técnico.</b>	<b>161</b>
1.	Generalidades del estudio.	161
2.	Metodología del estudio.	162
a.	Actividades primarias del modelo de empresa.	162
i.	Logística interna.	162
ii.	Operación-producción.	162
iii.	Logística externa.	168
iv.	Marketing y ventas.	169
b.	Actividades de apoyo del modelo de empresa.	171
i.	Infraestructura de la empresa.	171
ii.	Gestión de recursos humanos.	171
iii.	Abastecimiento.	171
<b>B.</b>	<b>Desarrollo del estudio.</b>	<b>171</b>
1.	Actividades primarias del modelo.	171
a.	Logística interna.	171
i.	Recepción de materias.	172
ii.	Manejo de materias e insumos.	175
iii.	Almacenamiento.	175
iv.	Recursos mínimos para logística interna.	177
b.	Operaciones y producción.	178
i.	Localización del proyecto.	178
ii.	Tamaño del proyecto.	193
iii.	Ingeniería de la propuesta de modelo de empresa.	201
iv.	Distribución en planta.	257
v.	Control de calidad e inocuidad para hortalizas.	280
c.	Logística externa.	284
i.	Objetivos principales de la logística.	284
ii.	Control de inventarios.	285
iii.	Empaque.	291
iv.	Logística de distribución.	298
d.	Marketing y ventas.	304
i.	Modelo de marketing.	304
ii.	Marca, Nombres Comerciales, Logo y Eslogan.	313
iii.	Política de precios.	314
2.	Actividades de apoyo del modelo.	314
a.	Infraestructura de la empresa.	314
i.	Gestión de mantenimiento.	314
ii.	Gestión de seguridad y salud ocupacional.	317

iii.	Estructura organizacional.	336
iv.	Proceso de legalización de la Asociación Cooperativa	380
v.	Estrategia de incorporación de nuevos asociados.	386
vi.	Objetivos clave de la cooperativa "La Hidropónica".	387
b.	Gestión de recursos humanos.	388
i.	Contrataciones de personal.	388
ii.	Pago de salarios y aguinaldos.	388
iii.	Capacitación del personal.	390
c.	Abastecimiento.	393
i.	Proveedores.	393
ii.	Condiciones de compra.	393

## **CAPITULO V. ESTUDIO ECONÓMICO FINANCIERO. 394**

### **A. Metodología de la evaluación e implantación. 394**

### **B. Inversiones del modelo de empresa. 395**

1.	Inversiones fijas.	395
a.	Inversión fija tangible.	396
i.	Inversión para compra de terreno.	396
ii.	Inversión para obra civil.	397
iii.	Inversión para obra civil del invernadero.	400
iv.	Inversión de mobiliario y equipo de almacén.	403
v.	Inversión en maquinaria y equipo para producción.	403
vi.	Inversión en mobiliario y equipo de oficina.	404
vii.	Inversión para almacenamiento de productos.	404
viii.	Inversión para traslado de productos.	404
ix.	Resumen de inversión fija tangible.	405
b.	Inversión fija intangible.	406
i.	Inversión para investigación y estudios previos.	406
ii.	Inversión para la administración del proyecto.	407
iii.	Inversión para costos de legalización.	407
iv.	Inversión para costos de capacitación y administración.	407
v.	Resumen de inversión fija intangible.	408
c.	Inversión para imprevistos.	408
2.	Capital de trabajo.	408
a.	Costo de producción.	409
i.	Costos de mano de obra directa.	410
ii.	Costos por suministros energéticos de planta.	410
iii.	Costos de consumo de agua.	411
iv.	Costos de materia prima.	412
v.	Costos de insumos.	413
vi.	Costos de materiales indirectos.	414
vii.	Costos de solución nutritiva.	414
viii.	Costos de mano de obra indirecta.	417
ix.	Costos por depreciación de maquinaria y herramientas.	418
x.	Costos por amortización.	419
xi.	Costos por control de residuos.	420
xii.	Costos por insumos de limpieza.	420
xiii.	Costos por mantenimiento de maquinaria.	421
xiv.	Costos de abastecimiento.	421
b.	Costo de administración.	422
i.	Costos de personal de administración.	422
ii.	Costos por servicio telefónico e internet.	423

iii.	Costos por insumos de oficina.	423
iv.	Costos por vigilancia.	424
v.	Costos por suministros energético de planta.	424
vi.	Costos por mantenimiento de equipo.	425
vii.	Costos por depreciación de mobiliario y equipo.	425
c.	Costo de comercialización.	426
i.	Costos de personal de ventas.	427
ii.	Costos de marketing.	427
iii.	Costos por material impreso.	428
iv.	Costos de distribución.	428
d.	Resumen de costos de capital de trabajo.	429
3.	Estructura de financiamiento.	431
a.	Fuentes internas de financiamiento.	432
b.	Fuentes externas de financiamiento.	432
<b>C.</b>	<b>Costos del modelo de empresa.</b>	<b>434</b>
1.	Distribución de los costos fijos y costos variables.	435
2.	Determinación del costo unitario y ecuaciones generales.	438
3.	Determinación de precio de venta.	442
4.	Punto de equilibrio.	442
a.	Punto de equilibrio unitario.	442
b.	Punto de equilibrio global.	446
<b>D.</b>	<b>Presupuesto de ingresos y egresos.</b>	<b>448</b>
<b>E.</b>	<b>Estados financieros proforma.</b>	<b>451</b>
1.	Estado de resultado proforma.	451
2.	Balance general.	453

## **CAPITULO VI. EVALUACIÓN DEL MODELO Y PLAN DE IMPLANTACIÓN.** 465

<b>A.</b>	<b>Evaluaciones del modelo de empresa.</b>	<b>465</b>
1.	Evaluación económica.	465
a.	Tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR).	465
b.	Valor Actual Neto (VAN).	467
c.	Tasa Interna de Retorno (TIR).	469
d.	Relación Beneficio-Costo (B/C).	470
2.	Evaluación financiera.	471
a.	Razones de liquidez.	471
b.	Razones de actividad.	471
c.	Razones de endeudamiento.	472
d.	Razones de rentabilidad.	472
e.	Aplicación de razones financieras para LA HIDROPONICA, DE R.L.	473
i.	Interpretación de las razones de liquidez.	473
ii.	Interpretación de las razones de actividad.	473
iii.	Interpretación de las razones de endeudamiento.	474
iv.	Interpretación de las razones de rentabilidad.	475
3.	Análisis de sensibilidad.	475
a.	Escenario Pesimista: Identificación % de reducción de ventas permisible.	477
b.	Escenario Optimista: Crecimiento modular.	479
4.	Evaluación socio-económica.	482
a.	Generación de empleos directos.	482
b.	Generación de empleos indirectos.	483
c.	Contribución a la economía local y nacional.	483
d.	Reducción de las importaciones.	483

e.	Aprovechamiento de la tierra.	483
f.	Utilización de tecnología.	483
g.	Contribución social.	484
i.	Educación.	484
ii.	Salud.	484
h.	Contribución a la reducción de la migración.	484
i.	Resultado de la evaluación.	484
5.	Evaluación de Género.	485
a.	Políticas de equidad.	485
b.	Sistema de monitoreo y evaluación sensible a género.	485
c.	Toma de decisiones.	485
d.	Selección de los colaboradores.	485
e.	Aspectos de Seguimiento.	486
6.	Evaluación ambiental.	487
a.	Identificación del Impacto Ambiental.	487
b.	Descripción de la matriz de calificación de Impacto Ambiental.	487
c.	Aplicación de la matriz de calificación.	489
i.	Identificación de los Impactos Ambientales.	489
ii.	Priorización de los impactos (a través del cálculo del VIA).	490
iii.	Evaluación.	490
7.	Requisitos del modelo para el usuario.	491
<b>B.</b>	<b>Plan de implantación del modelo.</b>	<b>491</b>
1.	Desglose analítico.	492
2.	Análisis de ADP y presupuesto.	494
3.	Descripción de los entregables del proyecto.	496
4.	Políticas y estrategias por paquete de trabajo.	497
5.	Matriz de riesgos del proyecto de inversión.	501
6.	Programación de la implantación del modelo.	503
a.	Descripción de los paquetes de trabajo de la implantación.	503
i.	Entregable A: investigación y estudios previos.	503
ii.	Entregable B: Gestión para la administración del proyecto.	503
iii.	Entregable C: Legalización de empresa.	504
iv.	Entregable D: Gestión de la obra civil.	504
v.	Entregable E: Administración de personal.	505
vi.	Entregable F: Maquinaria y equipo.	506
vii.	Entregable G: Gestión de compras de materiales e insumos.	506
viii.	Entregable H: asesoría publicitaria.	506
ix.	Entregable I: Prueba Piloto.	507
b.	Listado de actividades del modelo de empresa.	507
c.	Duración de la gestión de administración de proyecto.	510
6.	Red del proyecto.	517
7.	Organización.	518
a.	Costos administrativos de la implantación.	518
b.	Selección de la Estructura Organizativa.	518
c.	Estructura organizativa de la implantación.	519
d.	Guía de funciones de la administración de la implantación.	520
e.	Matriz Tarea-Responsabilidad.	522
	<b>CONCLUSIONES.</b>	<b>523</b>
	<b>RECOMENDACIONES.</b>	<b>525</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA.</b>	<b>526</b>

<b>GLOSARIO TÉCNICO.</b>	<b>527</b>
<b>ANEXOS.</b>	<b>529</b>
Anexo 1. Herramienta de recolección de datos para el mercado consumidor.	529
Anexo 2. Herramienta de recolección de datos para el mercado competidor.	533
Anexo 3. Tablas de retención de renta en El Salvador por Decreto Ejecutivo 216 y Artículo 37 Ley del Impuesto sobre la Renta.	539
Anexo 4. Línea de crédito para la Agroindustria por parte de BANDESAL.	541
Anexo 5. Producción de hortalizas para asignación de costos variables y fijos.	542
Anexo 6. Cuadros de cálculo de ingresos y egresos.	544
Anexo 7. Propuestas de cuentas de control contable.	546
Anexo 8. Iteraciones en los estados de resultados con reducción de ingresos por ventas.	547

## ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Productores agropecuarios El Salvador, tomado de las publicaciones anuales de las EPH de DIGESTYC.....	2
Tabla 2: Comparación por sexo y grupos etarios de los productores agropecuarios (2015), tabulaciones preliminares de la Encuesta Agropecuaria del MAG, 2015.....	3
Tabla 3. Principales indicadores económicos de El Salvador, tomado del World Development Indicators 2018. ....	4
Tabla 4. Propiedades físicas de varios sustratos utilizados en la horticultura.....	20
Tabla 5. Sales nutritivas y su solubilidad.....	20
Tabla 6. Niveles de conductividad eléctrica por cultivo. ....	21
Tabla 7: Clasificación de las Hortalizas.....	28
Tabla 8: Clasificación de hortalizas según su maduración .....	28
Tabla 9. Productos agrícolas considerados en la Canasta Básica Alimentaria.....	30
Tabla 10. Instrumentos de políticas públicas en El Salvador.....	31
Tabla 11. Hortalizas producidas en El Salvador por Cultivo Hidropónico. ....	31
Tabla 12: Hortalizas hidropónicas por siembra por trasplante.....	31
Tabla 13: Agropecuario, Forestal, Pesquero y Acuícola.....	32
Tabla 14: Métodos físicos de conservación de los alimentos.....	32
Tabla 15. Métodos químicos de conservación de los alimentos .....	32
Tabla 16. Métodos fisicoquímico de conservación de los alimentos.....	33
Tabla 17. Métodos microorganismo de conservación de los alimentos .....	33
Tabla 18. Factores de alteración.....	33
Tabla 19. Envasado primario de hortalizas. ....	35
Tabla 20. Envasado secundario de hortalizas.....	36
Tabla 21. Envasado terciario de hortalizas. ....	36
Tabla 22. Formato de estudio para mercado consumidor. ....	55
Tabla 23. Perfil del mercado consumidor .....	55
Tabla 24. Censo de población y vivienda.....	56
Tabla 25. Esquema de cálculo de tasa muestral.....	56
Tabla 26. Tabla de las variables de cálculo de la tasa muestral.....	57
Tabla 27. Cálculos de número de muestra.....	57
Tabla 28. Ficha técnica del mercado consumidor. ....	58
Tabla 29. Fuentes de información.....	59
Tabla 30. Características de los competidores.....	60
Tabla 31. Aspectos de los proveedores.....	61
Tabla 32. Ficha de contenido técnico.....	62
Tabla 33. Ficha de registro. ....	62
Tabla 34. Fichas de consultas para el mercado proveedor. ....	63
Tabla 35. Aspectos importantes en la evaluación del mercado distribuidor.....	65
Tabla 36. Características para distribuidores locales. ....	66
Tabla 37. Características para distribuidores territoriales.....	67
Tabla 38. Instrumentos de evaluación para el mercado distribuidor.....	67
Tabla 39. Tabulación de datos del mercado consumidor. ....	72
Tabla 40. Descripción de los insumos del mercado proveedor para tomate.....	73
Tabla 41. Descripción de los insumos del mercado proveedor para pepino.....	73
Tabla 42. Descripción de los insumos del mercado proveedor para chile dulce.....	73

Tabla 43. Descripción de los insumos del mercado proveedor lana de roca. ....	74
Tabla 44. Descripción de los insumos del mercado proveedor para perlita. ....	74
Tabla 45. Descripción de los insumos del mercado proveedor para arena. ....	74
Tabla 46. Descripción de los insumos del mercado proveedor para fibra de coco mediana. .....	74
Tabla 47. Descripción de los insumos del mercado proveedor para nutritiva. ....	74
Tabla 48. Equipos, tecnología e insumos requeridos. ....	75
Tabla 49. Lista de proveedores en El Salvador. ....	78
Tabla 50. Control de insumos requeridos. ....	82
Tabla 51. Materia prima requerida. ....	83
Tabla 52. Equipo de sistema hidropónico. ....	84
Tabla 53. Maquinaria requerida. ....	84
Tabla 54. Otros precios de accesorio para la producción de hortalizas. ....	84
Tabla 55. Requerimientos para invernaderos. ....	85
Tabla 56. Requerimientos para protección del sol. ....	85
Tabla 57. Requerimientos para protección de la lluvia. ....	85
Tabla 58. Requerimientos para protección del viento. ....	86
Tabla 59. Requerimientos para soportes. ....	86
Tabla 60. Requerimientos para protección contra malezas. ....	86
Tabla 61. Requerimientos para trampas para insectos. ....	86
Tabla 62. Requerimientos para proceso OLESAL. ....	86
Tabla 63. Requerimientos para protección de frutos. ....	87
Tabla 64. Requerimientos ambientales para el transporte de productos. ....	89
Tabla 65. Temperaturas de transporte de productos según legislación salvadoreña. ....	89
Tabla 66. Requerimientos de los empaques para el transporte de productos. ....	92
Tabla 67. Consideraciones para la definición de los canales de distribución. ....	92
Tabla 68. Criterios para la selección de las empresas distribuidoras. ....	94
Tabla 69. Características para distribuidores locales. ....	95
Tabla 70. Características para los distribuidores territoriales. ....	95
Tabla 71. Caracterización de distribuidores locales. ....	96
Tabla 72. Caracterización de distribuidores territoriales. ....	96
Tabla 73. Listado de empresas distribuidoras. ....	97
Tabla 74. Requerimientos de implementación estándar. ....	118
Tabla 75. Competidores nacionales. ....	119
Tabla 76. Resultados del mercado consumidor. ....	126
Tabla 77. Numero de proveedores por departamento. ....	127
Tabla 78. Precios promedios de costo de insumos. ....	128
Tabla 79. Lista de principales proveedores. ....	129
Tabla 80. Cantidad de Agro servicio agrícolas de cada región. ....	129
Tabla 81. identificación de proveedores con capacidad de suministrar insumo, equipos, tecnologías. ....	130
Tabla 82 Resultados del mercado competidor. ....	132
Tabla 83. Principales productos producidos por métodos hidropónicos. ....	133
Tabla 84. Terreno destinado al cultivo de hortalizas. ....	134
Tabla 85. Empresas y tipos de productos que comercializa. ....	136
Tabla 86. Certificaciones de las empresas competidores. ....	137
Tabla 87. Resultados del mercado distribuidor. ....	138

Tabla 88 Resultados cuantificables del mercado distribuidor. ....	139
Tabla 89. Relación de mercado consumidor vs mercado competidor, proveedor y distribuidor. ....	144
Tabla 90 Relación de mercado competidor vs mercado proveedor y distribuidor. ....	145
Tabla 91. Relación de mercado proveedor vs mercado distribuidor. ....	145
Tabla 92. Matriz de análisis FODA. ....	147
Tabla 93. Matriz de involucrados. ....	148
Tabla 94 Lista de problemas. ....	149
Tabla 95. ponderación de los problemas identificados. ....	151
Tabla 96. Análisis de efectos y causas. ....	154
Tabla 97. Determinación de la ponderación de los factores. ....	162
Tabla 98. Calificación de las alternativas. ....	163
Tabla 99. Formato para documentar la ponderación asignada y las razones de ponderación del factor. ....	164
Tabla 100. Formato para documentar el resultado de las evaluaciones de los factores previamente ponderados. ....	164
Tabla 101. Formato de evaluaciones de calificación de impactos del tipo de distribución en planta de la propuesta de modelo de empresa. ....	167
Tabla 102. Formato de evaluaciones de selección de tipo de distribución en planta de la propuesta de modelo de empresa. ....	167
Tabla 103. Ficha para control de recepción de materiales e insumos. ....	174
Tabla 104. Recursos mínimos para la logística interna. ....	178
Tabla 105. Resumen de costos de recursos para la logística interna. ....	178
Tabla 106. Alternativas de macro localización. ....	180
Tabla 107. Definiciones la escala de calificación. ....	180
Tabla 108. Determinación de la ponderación de los factores. ....	180
Tabla 109. Valoración de la ponderación para el Mercado de consumo. ....	181
Tabla 110. Valoración de la ponderación para el Mercado de abastecimiento. ....	181
Tabla 111. Calificación de las alternativas. ....	181
Tabla 112. Delimitación geográfica de zonas seleccionadas para la micro localización. ....	183
Tabla 113. Ubicación geográfica de propuestas para la micro localización. ....	192
Tabla 114. Detalles de alternativa número 1 para la micro localización. ....	192
Tabla 115. Detalles de alternativa número 2 para la micro localización. ....	193
Tabla 116. Detalles de alternativa número 2 para la micro localización. ....	193
Tabla 117. Ponderación para la selección de micro localización. ....	193
Tabla 118. Registro histórico de crecimiento poblacional entre el año 2010 y 2020 según el Banco Mundial. ....	194
Tabla 119. Factor multiplicativo para el cálculo de la demanda de hortalizas a nivel nacional. Fuente propia. ....	195
Tabla 120. Proyección de demanda por hortalizas seleccionadas; el cálculo de la proyección del crecimiento población se realizó utilizando un incremento lineal. Fuente propia. ....	195
Tabla 121. Cantidad de Agro servicios agrícolas de cada región. ....	196
Tabla 122. Precios promedios de costos de insumos y materias primas. ....	196
Tabla 123. caracterización de la mano de obra requerida o sugerida para la propuesta de modelo de empresa. ....	197
Tabla 124. Precios promedios de costos de sistemas de producción. ....	197

Tabla 125. Ponderación porcentual de factores que determinan el tamaño del modelo de empresa productora de hortalizas hidropónicas.....	198
Tabla 126. definición de criterios para la evaluación de factores.....	198
Tabla 127. Nota de clasificación de los criterios para la selección de factores.....	198
Tabla 128. Resultado para la selección del tamaño de empresa. ....	199
Tabla 129. Estimación de tamaño de proyecto estableciendo porcentaje de mercado objetivo de la producción de tomate. Fuente propia. ....	200
Tabla 130. Estimación de tamaño de proyecto estableciendo porcentaje de mercado objetivo de la producción de tomate. Fuente propia. ....	200
Tabla 131. Estimación de tamaño de proyecto estableciendo porcentaje de mercado objetivo de la producción de tomate. Fuente propia. ....	201
Tabla 132. Distribución base sugerido para la propuesta de modelo de empresa.....	206
Tabla 133. Jornada laboral para el personal del modelo de empresa .....	207
Tabla 134. Materiales y maquinaria requeridas para el funcionamiento del módulo de producción de hortalizas. ....	217
Tabla 135. Detalle de maquinaria y equipos requerido para la producción de hortalizas, indicando costos totales de adquisición. Fuente elaboración propia. ....	218
Tabla 136. Resumen de costos indirectos y directos de productos utilizados para la producción de hortalizas. Fuente elaboración propia. ....	219
Tabla 137. Mobiliario y equipo base para el funcionamiento del área auxiliar de producción. ....	221
Tabla 138. Costo de materiales y equipos indirectos destinados a oficinas. Fuente elaboración propia. ....	222
Tabla 139. Requerimiento de temperatura para el cultivo de tomate.....	230
Tabla 140. Rendimiento y ciclos de producción por tipo de hortalizas. Elaboración propia. ....	249
Tabla 141. Área destinada a la producción en función de la demanda por tipo de hortaliza. Elaboración propia.....	249
Tabla 142. Porcentaje objetivo de producción en función de la demanda por tipo de hortaliza. Elaboración propia.....	249
Tabla 143. Proyección de crecimiento poblacional en el periodo 2021 – 2027. Elaboración propia.....	250
Tabla 144. Demandas anuales en función de la población por tipo de hortaliza. Elaboración propia.....	250
Tabla 145. Agrupaciones del cultivo de tomate para una producción constante durante el año. ....	251
Tabla 146. Stock producción y ventas de tomate hidropónico (S-P-V).....	251
Tabla 147. Agrupaciones del cultivo de chile verde para una producción constante durante el año.....	252
Tabla 148. Stock producción y ventas de chile verde hidropónico (S-P-V).....	252
Tabla 149. Agrupaciones del cultivo de pepino para una producción constante durante el año. ....	253
Tabla 150. Stock producción y ventas de pepino hidropónico (S-P-V). ....	253
Tabla 151. Unidades buenas por producir (UBPP) por tipo de hortaliza. Elaboración propia. ....	257
Tabla 152. Ventajas y desventajas de la distribución por producto. ....	259
Tabla 153. Ventajas y desventajas de la distribución por producto. ....	259

Tabla 154. Ventajas y desventajas de la distribución por posición fija.....	259
Tabla 155. Características de las distribuciones en planta para el sistema hidropónico del modelo de empresa. ....	261
Tabla 156. Relación de las distribuciones en planta con un sistema relacionado a la agro industria. ....	262
Tabla 157. Coeficientes para análisis de distribución en planta. ....	264
Tabla 158. Calculo general de superficie estática, gravitación y evolución para la propuesta de distribución en planta. ....	264
Tabla 159. Niveles de importancia de cercanía entre áreas dentro de una distribución en planta.....	265
Tabla 160. Razones tomadas en cuenta para las relaciones entre áreas de producción y auxiliares. ....	265
Tabla 161. Análisis de relaciones entre áreas de producción y áreas auxiliares. ....	265
Tabla 162. Resultado del análisis de actividades relacionadas. ....	266
Tabla 163. Aproximación de dimensiones por área para la propuesta de distribución en planta.....	268
Tabla 164. Aproximación de bloques adimensionales para la propuesta de distribución en planta.....	269
Tabla 165. Temperaturas ideales dentro de invernaderos según tipo de hortaliza. ....	274
Tabla 166. Temperaturas ideales dentro de invernaderos según estadios ontogénicos. ....	274
Tabla 167. Humedad relativa dentro de invernaderos según hortalizas. ....	274
Tabla 168. Propiedades para considerar en la selección de material de cubierta del invernadero.....	276
Tabla 169. Comparativo de las propiedades de distintos tipos de cubiertas de invernaderos. (Fuente: Robledo y Martín. 1981; Serrano Cermeño. 2011).....	277
Tabla 170. Características de material seleccionado como malla protectora del invernadero. (Fuente: Robledo y Martín. 1981; Serrano Cermeño. 2011).....	278
Tabla 171. Datos relacionados al número de orificios por pulgada cuadrada (generalmente conocido como “Mesh”) de la malla protectora del invernadero. ....	278
Tabla 172. Detalle de costos de construcción de un invernadero para producción de hortalizas. Fuente USAID-Acceso noviembre 2011.....	280
Tabla 173. Resumen de costos para la construcción del invernadero.....	280
Tabla 174. Tipos de empaque primarios. ....	292
Tabla 175. Tipos de empaque secundario. ....	293
Tabla 176. Tipo de empaque terciario.....	294
Tabla 177.Requerimientos de empaque según tipo de hortaliza. ....	297
Tabla 178. Recomendaciones de embalaje de productos. ....	297
Tabla 179. Temperaturas y requerimientos de referencia para el almacenamiento de vegetales. ....	299
Tabla 180. Requerimiento de temperaturas según el producto destinado a ser trasladado. ....	301
Tabla 181. Recursos necesarios para el transporte de hortalizas ....	303
Tabla 182. Resumen de recursos necesarios para el traslado. ....	304
Tabla 183. Ejemplo de matriz de marketing estratégico para el modelo de empresa. Elaboración propia.....	308
Tabla 184. Estrategias para marketing táctico para la “P” de precio. ....	309
Tabla 185. Estrategias para marketing táctico para la “P” de promoción.....	310

Tabla 186. Estrategias para marketing táctico para la “P” de plaza.....	310
Tabla 187. Estrategias para marketing táctico para la “P” de producto. ....	311
Tabla 188. Tabla de posibles riesgos.....	322
Tabla 189. Iluminación por tipo de área según norma UNE. ....	324
Tabla 190. Nivel de iluminación sugerida para las areas del modelo de empresa.....	324
Tabla 191. Tipos de luminarias y características generales. ....	325
Tabla 192. Requerimiento de luminarias para el modelo de empresa. ....	325
Tabla 193. Tabla de requerimientos de protección de colaboradores .....	326
Tabla 194. Tabla de requerimientos de botequín. ....	327
Tabla 195. Tablas de requerimiento de combate contra incendios.....	328
Tabla 196. Tabla de requerimiento de comité de higiene y seguridad.....	329
Tabla 197. Tabla de significado de colores de higiene y seguridad.....	331
Tabla 198. Características de las diferentes formas legales en El Salvador.....	339
Tabla 199. Descripción de criterios de selección para formas jurídicas.....	340
Tabla 200. Selección de alternativa para forma jurídica. ....	340
Tabla 201. Tiempo estimado para la Constitución de una Cooperativa.....	386
Tabla 202. Salarios mínimos aprobados por la Asamblea Legislativa de El Salvador a través de la promulgación del Órgano Ejecutivo con el decreto No. 9. ....	389
Tabla 203. Salarios mínimos aprobados por la Asamblea Legislativa de El Salvador a través de la promulgación del Órgano Ejecutivo con el decreto No. 10. ....	390
Tabla 204. Capacitación de sistemas hidropónicos.....	391
Tabla 205. Capacitación de producción de cultivos hidropónicos en condiciones protegidas. ....	391
Tabla 206. Capacitación en gestión de finanzas. ....	391
Tabla 207. Capacitación en gestión de nóminas para salarios.....	391
Tabla 208. Capacitación en gestión de calidad de manufacturas.....	391
Tabla 209. Capacitación en seguridad industrial.....	392
Tabla 210. Capacitación en prevención y control de incendios. ....	392
Tabla 211. Capacitación en primeros auxilios. ....	392
Tabla 212. Resumen de costos de capacitación. ....	392
Tabla 213. Lista de posibles proveedores para la cooperativa La Hidropónica, de R.L. ....	393
Tabla 214. Inversión para terreno a utilizar para el modelo de empresa. ....	396
Tabla 215. Detalle de obra civil.....	399
Tabla 216. Resumen de obra civil.....	399
Tabla 217. Detalle de obra civil del invernadero.....	401
Tabla 218. Resumen de obra civil del invernadero.....	402
Tabla 219. Resumen de mobiliario y equipo de almacén. ....	403
Tabla 220. Resumen de maquinaria y equipo para producción.....	404
Tabla 221. Resumen de mobiliario y equipo. ....	404
Tabla 222. Resumen de almacenamiento de productos.....	404
Tabla 223. Resumen de requerimientos para el traslado de productos.....	405
Tabla 224. Resumen general de inversión fija tangible. ....	405
Tabla 225. Inversión para investigación y estudio previos.....	406
Tabla 226. Inversión para la administración des proyecto.....	407
Tabla 227. Inversión para costos de legalización.....	407
Tabla 228. Inversión para costos de capacitación y administración. ....	408
Tabla 229. Resumen de las inversiones fijas para el modelo de empresa. ....	408

Tabla 230. Valor monetarios para imprevistos dentro del modelo de empresa. ....	408
Tabla 231. Costos de mano de obra directa.....	410
Tabla 232. Costos por suministros energético de planta. ....	410
Tabla 233. Costos de consumo de agua.....	411
Tabla 234. Costo de sustrato para hortalizas.....	412
Tabla 235. Costos de materia prima. ....	412
Tabla 236. Resumen de costos de materia prima. ....	413
Tabla 237. Costos de insumos.....	413
Tabla 238. Costos de materiales indirectos.....	414
Tabla 239. Costos de solución nutritiva para el tomate. ....	415
Tabla 240. Costos de solución nutritiva para el chile verde.....	416
Tabla 241. Costos de solución nutritiva para el pepino. ....	416
Tabla 242. Resumen de costos de solución nutritiva. ....	417
Tabla 243. Costos de mano de obra indirecta.....	418
Tabla 244. Costos por depreciación de maquinaria y herramientas. ....	419
Tabla 245. Costos por amortización.....	420
Tabla 246. Costos por control de residuos.....	420
Tabla 247. Costos por insumos de limpieza.....	421
Tabla 248. Costos por mantenimiento de maquinaria. ....	421
Tabla 249. Es el costo relacionado al abastecimiento de materiales, materia prima e insumos para la producción. ....	422
Tabla 250. Costos de personal de administración.....	422
Tabla 251. Costos por servicio telefónico e internet.....	423
Tabla 252. Costos por insumos de oficina. ....	424
Tabla 253. horario del personal de vigilancia. ....	424
Tabla 254. Costos por vigilancia. ....	424
Tabla 255. Costos por suministros energético de planta. ....	425
Tabla 256. Costos por mantenimiento de equipo. ....	425
Tabla 257. Costos por depreciación de mobiliario y equipo. ....	426
Tabla 258. Costos de personal de ventas. ....	427
Tabla 259. Costos de marketing. ....	427
Tabla 260. Costos por material impreso.....	428
Tabla 261. Costos de distribución. ....	428
Tabla 262. Resumen de costos de capital de trabajo.....	430
Tabla 263. Resumen de la inversión total inicial para poner en funcionamiento el modelo de empresa.....	430
Tabla 264. Estructura sugerida de financiamiento del modelo de empresa.....	431
Tabla 265. Fuentes externas de financiamiento.....	433
Tabla 266. Amortización del préstamo para un periodo de 8 años. ....	434
Tabla 267. Distribución de los costos fijos y costos variables. ....	436
Tabla 268. Cálculo de porcentajes de asignación de CIF-CV para hortalizas. ....	437
Tabla 269. Asignación CF-CV para el tomate. ....	437
Tabla 270. Asignación CF-CV para el tomate y sus presentaciones. ....	437
Tabla 271. Asignación CF-CV para el tomate por presentación en valor monetario.....	438
Tabla 272. Asignación CF-CV para el chile verde en valor monetario.....	438
Tabla 273. Asignación CF-CV para el pepino en valor monetario. ....	438
Tabla 274. Ejemplo de cálculo para la determinación del costo unitario.....	439

Tabla 275. Determinación del costo unitario para el tomate y sus presentaciones.....	439
Tabla 276. Determinación del costo unitario para el chile. ....	440
Tabla 277. Determinación del costo unitario para el pepino. ....	440
Tabla 278. Ejemplo de cálculo para la determinación de la ecuación de costos. ....	441
Tabla 279. Ecuaciones generales de costos para el tomate y sus presentaciones. ....	441
Tabla 280. Ecuación general de costos para el chile verde.....	441
Tabla 281. Ecuación general de costos para el pepino. ....	442
Tabla 282. Determinación de precio de venta para el tomate. ....	442
Tabla 283. Determinación de precio de venta para el chile verde. ....	442
Tabla 284. Determinación de precio de venta para el pepino.....	442
Tabla 285. Ecuaciones para el cálculo de punto de equilibrio. ....	443
Tabla 286. Punto de equilibrio para las presentaciones del tomate.....	444
Tabla 287. Punto de equilibrio para el chile verde.....	445
Tabla 288. Punto de equilibrio para el pepino. ....	446
Tabla 289. Punto de equilibrio global mensual.....	447
Tabla 290. Resumen de proyección de aumentos en precio de venta considerando inflación. .....	448
Tabla 291. Ingreso por venta de tomates. ....	448
Tabla 292. Ingreso por venta de chile. ....	449
Tabla 293. Ingreso por venta de pepino.....	449
Tabla 294. ingresos monetarios para el año 1 de operaciones. ....	449
Tabla 295. Presupuesto de ingresos por ventas. ....	450
Tabla 296. Presupuesto de egresos por operaciones. ....	450
Tabla 297. Aumento inflacionario del 2.71% sobre los suministros consumidos en las operaciones productivas. ....	451
Tabla 298. Estado de resultado proforma para ocho años. ....	452
Tabla 299. Cuentas por pagar a corto plazo. ....	453
Tabla 300. Cuentas por pagar a largo plazo (Pasivos circulantes).....	454
Tabla 301. Intereses a pagar por financiamiento. ....	454
Tabla 302. Balance general para el año 0.....	456
Tabla 303. Balance general para el año 1.....	457
Tabla 304. Balance general para el año 2.....	458
Tabla 305. Balance general para el año 3.....	459
Tabla 306. Balance general para el año 4.....	460
Tabla 307. Balance general para el año 5.....	461
Tabla 308. Balance general para el año 6.....	462
Tabla 309. Balance general para el año 7.....	463
Tabla 310. Balance general para el año 8.....	464
Tabla 311. Fuentes de financiamiento y porcentaje de aportación para la inversión. ....	465
Tabla 312. Tasa de inflación proyectada por el Fondo Monetario Internacional (FMI)....	466
Tabla 313. Tasa de interés ofrecida por el programa FINSAGRO de BANDESAL. ....	466
Tabla 314. tasa promedio (Pasiva a largo plazo) de ahorro esperada.....	467
Tabla 315. Cálculo de TMAR-Financista.....	467
Tabla 316. Cálculo de TMAR-Inversionista. ....	467
Tabla 317. Cálculo de TMAR del modelo. ....	467
Tabla 318. Flujo de utilidades netas anuales para 8 años.....	468
Tabla 319. Valor anual neto del modelo de empresa. ....	468

Tabla 320. Flujo de efectivo para el tiempo de estudio. ....	470
Tabla 321. Definición de razones de liquidez. ....	471
Tabla 322. Definición de razones de actividad. ....	472
Tabla 323. Definición de razones de endeudamiento. ....	472
Tabla 324. Definición de razones de rentabilidad. ....	473
Tabla 325. Ejemplo de cálculo de las razones de liquidez. ....	473
Tabla 326. Resultado de las razones de liquidez. ....	473
Tabla 327. Ejemplo de cálculo de las razones de actividad. ....	474
Tabla 328. Resultado de las razones de actividad. ....	474
Tabla 329. Ejemplo de cálculo de las razones de endeudamiento. ....	474
Tabla 330. Resultado de las razones de endeudamiento. ....	475
Tabla 331. Ejemplo de cálculo de las razones de rentabilidad. ....	475
Tabla 332. Resultado de las razones de rentabilidad. ....	475
Tabla 333. Reducción gradual del 5% sobre el pronóstico de ventas. ....	477
Tabla 334. Estado de resultado con efecto de 10% en la reducción de ventas. ....	477
Tabla 335. Ejemplo de cálculo de reducción del 10% de ventas. ....	478
Tabla 336. Resultado del escenario con reducción del 10% de ventas, con percepción de utilidad neta de \$381,360.00 acumulada en 8 años. ....	478
Tabla 337. Impacto en indicadores económicos como la VAN, TIR y B/C como efecto de la reducción del 10% en ventas. ....	478
Tabla 338. Costos asociados a la instalación de un nuevo módulo invernadero. ....	479
Tabla 339. Utilidad neta acumulada del año 1 y 2 con el fin de adicionar un módulo extra para producción. ....	479
Tabla 340. •Estado de resultados en escenario optimista con un módulo adicional .....	480
Tabla 341. •Variación en la utilidad neta en el escenario optimista. ....	480
Tabla 342. •Evaluaciones Económicas en el escenario optimista. ....	481
Tabla 343. Generación de empleos directos. ....	482
Tabla 344. Beneficio que se obtendrá por la generación de empleos indirectos. ....	483
Tabla 345. Posibles beneficios económicos que la empresa aportara a los habitantes de las zonas aledañas. ....	484
Tabla 346. Distribución en la selección de personal buscando una igualdad de género. ....	487
Tabla 347. Calificaciones para la evaluación de los impactos ambientales. ....	487
Tabla 348. Escala de variación de la calidad ambiental. ....	488
Tabla 349. Escala del impacto ambiental. ....	488
Tabla 350. Ponderación de la gravedad del impacto ambiental. ....	488
Tabla 351. Ponderación de la duración del impacto. ....	489
Tabla 352. Dificultad de reversión del impacto ambiental. ....	489
Tabla 353. Calificación del momento en que se manifiesta el impacto ambiental. ....	489
Tabla 354. Identificación de los Impactos Ambientales. ....	490
Tabla 355. Matriz de calificación. ....	490
Tabla 356. Características de flexibilidad para inversión. ....	491
Tabla 357. Análisis de ADP y presupuesto. ....	495
Tabla 358. Políticas y estrategias de entregable A: investigación y estudios previos. ....	497
Tabla 359. Políticas y estrategias de entregable B: gestión para la administración del proyecto. ....	498
Tabla 360. Políticas y estrategias de entregable C: legalización de la empresa. ....	498
Tabla 361. Políticas y estrategias de entregable D: gestión de la obra civil. ....	499

Tabla 362. Políticas y estrategias de entregable E: administración de personal. ....	499
Tabla 363. Políticas y estrategias de entregable F: maquinaria y equipo. ....	499
Tabla 364. Políticas y estrategias de entregable G: gestión de compras de materiales e insumos. ....	500
Tabla 365. Políticas y estrategias de entregable H: asesoría publicitaria. ....	500
Tabla 366. Políticas y estrategias de entregable I: prueba piloto.....	500
Tabla 367. Matriz de riesgos del proyecto de inversión.....	502
Tabla 368. Lista de entregables. ....	507
Tabla 369. Listado de actividades del modelo de empresa. ....	509
Tabla 370. Duración de la gestión de administración de proyecto.....	513
Tabla 371. Ruta crítica del proyecto.....	514
Tabla 372. Programación de fechas para la ejecución de la gestión del proyecto.....	515
Tabla 373. Costos administrativos de la implantación.....	518
Tabla 374. Selección de la Estructura Organizativa. ....	518
Tabla 375. Factores que influyen en el tipo de organización. ....	519
Tabla 376. Guía de funciones de la administración para el director de la implantación..	520
Tabla 377. Guía de funciones de la administración para el encargado de operaciones.	521
Tabla 378. Guía de funciones de la administración para el encargado administrativo....	522
Tabla 379. Matriz Tarea-Responsabilidad.....	522
Tabla 380. Recolección de datos del mercado consumidor. ....	532

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.

Ilustración 1. Esquema del modelo CANVAS.....	10
Ilustración 2. Esquema de la Cadena de valor de Porter. ....	12
Ilustración 3. Esquema de cadena de valor de McKinsey. ....	14
Ilustración 4. Estructura Organizativa del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal.....	18
Ilustración 5. Cultivo al aire libre. ....	24
Ilustración 6: Cultivo fertirriego.....	25
Ilustración 7: Cultivo bajo cubierta. ....	25
Ilustración 8: Cultivo hidropónico .....	27
Ilustración 9 Canal directo.....	87
Ilustración 10. Canal detallista. ....	87
Ilustración 11. Canal mayorista.....	88
Ilustración 12. Esquema del sistema hidropónico NFT.....	105
Ilustración 13. Flujo de líquido nutriente en sistema NGS. ....	106
Ilustración 14. Componentes del sistema NGS. ....	107
Ilustración 15. Sistema de cultivo hidropónico de raíz flotante. ....	107
Ilustración 16. Esquema del sistema de cultivo hidropónico de raíz flotante. ....	108
Ilustración 17. Canaletas de recirculación del sistema DFT. ....	109
Ilustración 18. Izquierda: Sistema de reflujos mediante bomba. Derecha: Sistema hidropónico de goteo con bandeja recolectora para la recirculación. ....	109
Ilustración 19. Sistema de cultivo hidropónico de mecha. ....	110
Ilustración 20. Sistema de cultivo hidropónico Flujo y Reflujo. ....	111
Ilustración 21. Distintas presentaciones de lana de roca para cultivo hidropónico. ....	111
Ilustración 22. Uso de lana de roca en fase de crecimiento. ....	112
Ilustración 23. Perlita utilizada en etapa de germinación.....	113
Ilustración 24. Perlita utilizada en contenedor durante etapa de crecimiento. ....	113
Ilustración 25. Perlita utilizada en disposición de "salchicha". ....	114
Ilustración 26. Arena de río Este material heterogéneo cuenta con una capacidad de retención de agua del 56% y para que sea utilizado en hidroponía se recomienda adquirir arena de 0.5 - 2 mm.....	115
Ilustración 27. Arena en contenedores durante etapa de crecimiento. ....	115
Ilustración 28. Hidratación de ladrillos comprimidos de fibra de coco.....	116
Ilustración 29. Sistema en salchichas de polietileno rígido, con empleo de tablas de fibra de coco.....	117
Ilustración 30. Sistema de cultivo NFT.....	117
Ilustración 31. Componentes del Cabezal de Riego.....	118
Ilustración 32. Representación del sistema de marketing.....	169
Ilustración 33. Representación del marketing y los resultados esperados. Elaboración propia.....	170
Ilustración 34. Proceso de mejora continua dentro del sistema de marketing. Elaboración propia.....	170
Ilustración 35. Representación de transporte de carga. ....	175
Ilustración 36. Mapa de El Salvador con nombre de departamentos para la Localización (Macro localización).....	182

Ilustración 37. Zonas potenciales de establecimiento para la micro localización del proyecto dentro del departamento de La Libertad, El Salvador. ....	182
Ilustración 38. Departamento de La Libertad con indicador de municipios potenciales para selección.....	184
Ilustración 39. Departamento de Sonsonate con indicador de municipios potenciales para selección.....	185
Ilustración 40. Representación de la vegetación del departamento de La Libertad con vista satelital. ....	186
Ilustración 41. Representación de la vegetación del departamento de Sonsonate con vista satelital. ....	187
Ilustración 42. Mapa de El Salvador con las estaciones hídricas. Fuente Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET).....	188
Ilustración 43. Red vial en el departamento de La Libertad, El Salvador.....	189
Ilustración 44. Conectividad vial del departamento de La Libertad, El salvador. Fuente Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. ....	189
Ilustración 45. Conectividad vial del departamento de Sonsonate, El salvador. Fuente Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. ....	190
Ilustración 46. Morfología del tomate. ....	222
Ilustración 47. Sistema radicular del tomate.....	222
Ilustración 48. Tallo principal del tomate .....	223
Ilustración 49. Hoja del tomate.....	223
Ilustración 50. Flor del tomate.....	223
Ilustración 51. Fruto del tomate.....	223
Ilustración 52. Tipo de tomate.....	224
Ilustración 53. Morfología del chile verde. ....	225
Ilustración 54. Hoja del chile verde. ....	225
Ilustración 55. Flor del chile verde.....	226
Ilustración 56. Fruto chile verde. ....	226
Ilustración 57. Tipos de chiles.....	226
Ilustración 58. Morfología del pepino.....	227
Ilustración 59. Hoja del pepino. ....	227
Ilustración 60. Flor del pepino. ....	227
Ilustración 61. Fruto de pepino.....	228
Ilustración 62. Tipos de pepino. ....	228
Ilustración 63. Trasplante de plántulas de pepino. ....	238
Ilustración 64. Trasplante de pepino. ....	238
Ilustración 65. Cantidad de luz recibida por un invernadero en relación con la forma del techo (adaptado de Nisen, 1963). ....	275
Ilustración 66. Método de evaluación con PEPS. ....	288
Ilustración 67. Método de valuación con UEPS.....	289
Ilustración 68. Método de valuación con Promedio Ponderado.....	290
Ilustración 69. Comparación de resultado con la utilización de los métodos de control de inventarios. ....	291
Ilustración 70. Representación de cuarto frio para almacenaje de producto terminado..	299
Ilustración 71. Representación del funcionamiento de un cuarto frio.....	300
Ilustración 72. Propuesta de logo del modelo de empresa. ....	314
Ilustración 73. Esquema de metodología PHVA.....	320

Ilustración 74. Constitución del comité de seguridad d en función de la cantidad de empleados.....	328
Ilustración 75. Señales de advertencia.....	331
Ilustración 76. Señales de salvamento.....	332
Ilustración 77. Señales de prohibición.....	332
Ilustración 78. Señales de lucha contra incendios.....	333
Ilustración 79. Señales de obligación.....	334
Ilustración 80. Inflación prevista para El Salvador por parte de World Economic Outlook (WEO), octubre de 2022. ....	466
Ilustración 81. Esquema de la ruta crítica del proyecto. ....	516

## ÍNDICE DE ESQUEMAS.

Esquema 1. Principales productos agropecuarios de El Salvador, % de la producción, 2013-2017. ....	3
Esquema 2. Esquema de cadena de producción. ....	38
Esquema 3. Esquema de características de los competidores del modelo. ....	59
Esquema 4. Esquema de metodología del mercado distribuidor. ....	63
Esquema 5. Esquema de las fuentes de información del mercado distribuidor. ....	66
Esquema 6. Escenarios de las necesidades de los proveedores. ....	76
Esquema 7. Esquema de las State Farms. ....	100
Esquema 8. Esquema de las organizaciones agrícolas simples. ....	101
Esquema 9. Organigrama de A.C.P.A EL CHAGUITE DE R.L. ....	102
Esquema 10. Organigrama de ACOOACH DE R.L. ....	103
Esquema 11. Esquema de los sistemas hidropónicos industrializados. ....	104
Esquema 12. Situación de propiedad del terreno de cultivo. ....	133
Esquema 13. Metros cuadrados de terreno cultivado con métodos hidropónicos en El Salvador. ....	134
Esquema 14. Método de cultivo hidropónico más utilizado en El Salvador. ....	135
Esquema 15. Sustratos más utilizados para métodos de cultivo hidropónicos en El Salvador. ....	135
Esquema 16. Expectativa de la continuidad de los métodos hidropónicos en El Salvador. ....	136
Esquema 17. hortalizas más comercializadas. ....	140
Esquema 18. promedio de precios de mercado. ....	140
Esquema 19. Preferencias en el pago de proveedores para las empresas distribuidoras. ....	141
Esquema 20. Transporte de productos. ....	141
Esquema 21. Árbol de Problemas. ....	153
Esquema 22. Árbol de problemas. ....	155
Esquema 23. Elementos básicos del modelo de empresa. ....	158
Esquema 24. Elementos primarios del modelo de empresa. ....	159
Esquema 25. Elementos secundarios del modelo de empresa. ....	160
Esquema 26. Elementos básicos del modelo de empresa productora de hortalizas hidropónicas. ....	161
Esquema 27. Factores sujetos a evaluación para la determinación del tamaño óptimo del proyecto. ....	163
Esquema 28. Esquema general de la metodología para la ingeniería de la propuesta de modelo de empresa productora de hortalizas hidropónicas. ....	165
Esquema 29. Composición de la demanda nacional de El Salvador. Elaboración propia. ....	166
Esquema 30. Pasos para la determinación de la propuesta de diseño de planta aproximado del modelo de empresa productora de hortalizas hidropónicas. Elaboración propia. ....	168
Esquema 31. Representación del sistema de almacenamiento. Elaboración propia. ....	168
Esquema 32. Representación de las estrategias del modelo de empresa. Elaboración propia. ....	169
Esquema 33. Cantidades en libras (lb) de preferencia de consumo según encuesta de mercado consumidor relacionado al tomate, pepino y chile. Fuente propia. ....	194

Esquema 34. Generalidades de la ingeniería de la propuesta de modelo de empresa. .	202
Esquema 35. Diagrama de flujo de las etapas de cultivo. ....	241
Esquema 36. Carta de proceso productivo del tomate. ....	242
Esquema 37. Carta de proceso productivo del chile verde.....	243
Esquema 38. Carta de proceso productivo del pepino. ....	244
Esquema 39. Diagrama de Recorrido General.....	245
Esquema 40. Flujo de proceso del tomate. ....	246
Esquema 41. Flujo de proceso del chile verde.....	247
Esquema 42. Flujo de proceso del pepino. ....	248
Esquema 43. Balance de materiales para producción de tomate hidropónico.....	254
Esquema 44. Balance de materiales para producción de chile verde hidropónico. ....	255
Esquema 45. Balance de materiales para producción de pepino hidropónico.....	256
Esquema 46. Carta de actividades relacionadas para el modelo de empresa productora de hortalizas hidropónicas. ....	267
Esquema 47. Diagrama de bloques adimensionales como representación de la primera aproximación de distribución en planta. ....	270
Esquema 48. Representación física aproximada de distribución en planta para el modelo de empresa.....	271
Esquema 49. Representación dimensional de distribución en planta para el modelo de empresa.....	272
Esquema 50. Sistema de distribución para el modelo de empresa. ....	284
Esquema 51. objetivos de la distribución. ....	285
Esquema 52. Almacenamiento y envíos para el modelo de empresa. Elaboración propia. ....	304
Esquema 53. Representación del sistema de marketing para el modelo de empresa. ....	305
Esquema 54. partes del marketing mix en las empresas. ....	308
Esquema 55. Jerarquización de estrategias del marketing para el modelo de empresa. ....	312
Esquema 56. Esquema de metodología de gestión de seguridad.....	318
Esquema 57. Mapa de señalización.....	335
Esquema 58. Mapa de Riesgos. ....	336
Esquema 59. Elementos básicos del estudio económico y financiero del modelo de empresa.....	394
Esquema 60. Elementos de la inversión total de modelo de empresa.....	395
Esquema 61. Estructura sugerida de financiamiento del modelo de empresa.....	431
Esquema 62. Punto de equilibrio para el tomate en presentación de 0.45 kg. ....	444
Esquema 63. Punto de equilibrio para el tomate en presentación de 0.90 kg. ....	444
Esquema 64. Punto de equilibrio para el tomate en presentación de 10.00 kg. ....	445
Esquema 65. Punto de equilibrio para el chile verde.....	445
Esquema 66. Punto de equilibrio para el pepino. ....	446
Esquema 67. Punto de equilibrio global. ....	447
Esquema 68. Desglose analítico del modelo de empresa. ....	493
Esquema 69. Estructura organizativa de la implantación. ....	519

## INTRODUCCIÓN.

El presente estudio tiene como finalidad el desarrollo del Modelo de empresa, dirigida para la producción y comercialización de hortalizas utilizando sistemas hidropónicos dentro de invernaderos para los medianos productores.

Actualmente en nuestro país el constante aumento de la población, así como la enorme degradación de los suelos, son factores que conllevan a que la agricultura tradicional disminuya, aparte de esto la producción de hortalizas se encuentra debilitada y se considera que un 80% del consumo nacional se importa desde Centroamérica y Asia. Esta es una de las ramas del agro más debilitadas en el país, los agricultores no la encuentran rentable ni atractiva.

Ante esta necesidad de los agricultores actuales, se plantea el modelo de empresa productoras de hortalizas hidropónicas, puesto que ofrece una alternativa viable en la producción de hortalizas, ya que entre sus ventajas principales se menciona la independencia del suelo con altos rendimientos en un mínimo de espacio físico, se reducen los daños por plagas y enfermedades, aumentando la calidad de los frutos, y además se puede tener un control adecuado de los nutrientes que la planta absorbe.

El estudio comprende de 6 capítulos los cuales se detalla a continuación.

Generalidades del estudio, en este capítulo se analiza la agricultura en El Salvador, la hidroponía en los cultivos de hortalizas y los métodos de cultivos de hortaliza, también se detalla generalidades el plan rescate agropecuario y generalidades de la a contraparte.

Diagnóstico de la situación actual, en esta etapa el principal objetivo es investigar los diferentes mercados donde estará interactuando la empresa como mercado consumidor, mercado proveedor, mercado competidor y mercado distribuidor. Las principales fuentes de información primarias fueron encuestas dirigidas a cada mercado donde se analizó mediante la tabulación de datos, también se obtuvo información secundaria para conocer los diferentes sistemas hidropónicos industrializados.

Conceptualización del diseño, en esta etapa se trabajó en un diagnóstico mediante un análisis FODA para desarrollar la formulación del problema mediante una matriz de involucrado con el objetivo de definir el problema principal que se abordará en el estudio, ya con el problema la conceptualización del diseño busca ser una herramienta de apoyo en materia de sistemas hidropónicos y que pueda ser replicables para el mediano productor.

El diseño detallado de la solución, comprende una estructura modular describiendo las partes que compondrán las unidades, cuáles son los requerimientos de cada una para desempeñar las funciones, los procesos que estos deberían contener y como se interrelacionan en dentro del modelo a nivel macro, los planes de producción, así como los insumos necesarios para tener una producción óptima. Se especifican la organización legal y administrativa, Ingeniería del proyecto, distribución en planta y localización, logística.

Las evaluaciones del modelo establecen cuáles son los impactos que estos tendrán a nivel económico, financiero y social, los diferentes análisis de sensibilidad y cuáles son los principales riesgos que se podrían afrontar.

Se determina además el plan óptimo de Implantación, que comprende todas las especificaciones necesarias para implantar eficazmente el modelo de empresa a través del manejo de paquetes de trabajo.

Por tanto, el estudio pretende plantear que la hidroponía, podría mejorar en gran medida la economía de los agricultores. A grandes rasgos en un invernadero hidropónico se pueden encontrar tecnologías como control automático de sistemas de riego, de climatización y otros. Lo que ofrece que los agricultores nacionales puedan producir las hortalizas más demandadas en Centroamérica con una gran eficiencia.

## OBJETIVOS.

### A. Objetivo general.

- Diseñar un modelo de empresa productora de hortalizas hidropónicas que permita mejorar la competitividad del sector agrícola, orientado a la mediana empresa productora en el Marco Del Plan Maestro De Rescate Agropecuario del Gobierno de El Salvador.

### B. Objetivo específico.

Referentes a las generalidades del estudio.

- Investigar el estado actual de los productores de hortalizas del sector agrícola, respecto a las tecnologías utilizadas en el cultivo y los métodos más adecuados para el cultivo hidropónico.
- Conocer los antecedentes del cultivo hidropónico en El Salvador.
- Investigar el entorno social, y económico en el que se ven inmersos los productores de hortalizas hidropónicas actuales y futuros.
- Investigar la situación actual de la seguridad alimentaria y nutrición en los productos agrícolas en El Salvador.

Referentes al diagnóstico de la situación actual:

- Jerarquizar y seleccionar las principales variedades de hortalizas hidropónicas demandadas relacionando los requerimientos tecnológicos y sistemas productivos ligados a estas.
- Determinar el perfil de los consumidores, identificar tendencias de productos convencionales hidropónicos en el mercado.
- Identificar a los competidores locales y extranjeros, así como su participación en el mercado, ventajas tecnológicas y comerciales.
- Identificar y jerarquizar a los proveedores de materias primas e insumos necesarios para el funcionamiento de sistemas hidropónicos.

Referentes a la conceptualización del diseño:

- Seleccionar y definir el tamaño del proyecto para desarrollar el plan de producción de referencia para el modelo en función de los tipos de hortalizas seleccionadas.
- Realizar la distribución en planta del modelo de empresa, para plasmar una referencia del requerimiento de espacio físico necesario de la infraestructura.
- Desarrollar un estudio para determinar la macro y micro localizaciones adecuadas para proyectos de inversión que repliquen el modelo de empresa propuesto.

- Diseñar la estructura organizacional del modelo de empresa productora de hortalizas hidropónicas.

Referentes al estudio económico financiero.

- Determinar los costos del modelo, la inversión total requerida para la implantación con el fin de determinar las necesidades de financiamiento para la puesta en marcha.
- Evaluar la situación económica y financiera del modelo para demostrar la rentabilidad.

Referentes a la evaluación del modelo y plan de implantación.

- Evaluar los beneficios de género, sociales y ambientales generadas por la puesta en marcha del modelo.
- Diseñar un plan de implantación mediante la programación de las actividades, lineamientos para la gestión de los recursos.

## **ALCANCES Y LIMITACIONES.**

### **A. Alcances del estudio.**

El estudio se desarrollará en las siguientes fases:

- Generalidades del estudio: Involucra la investigación de todos los elementos del mercado, entidades impulsoras de sistemas de hidroponía y el entorno económico que determinan el potencial éxito de los proyectos de creación de empresas productoras de hortalizas hidrópicas.
- Diagnóstico y conceptualización del diseño: Incorpora el análisis, la síntesis y la explotación del conocimiento adquirido de la etapa anterior, determinando las posibilidades de éxito de los modelos de empresa hidropónico en el mercado nacional.
- Diseño detallado de la solución: Se plantea el desarrollo del modelo de empresa que describe la estructura organizacional, sistemas funcionales como administración, producción y almacenes.
- Evaluaciones del modelo y plan de implantación: En base al diseño se establece la estructura de la inversión, estos a su vez apoyados de los pronósticos de mercado serán utilizados para realizar las evaluaciones económicas y financieras. Se da uso a los indicadores financieros comúnmente aceptados para la evaluación de proyectos, permitiendo a los inversionistas tomar decisiones en base a sus preferencias y estrategias. Además, se tiene por objeto la propuesta de un plan de implantación del modelo.

### **B. Limitaciones del estudio.**

- El gobierno de El Salvador no presentó hasta la fecha de la conclusión de la tesis, un documento detallado de El Plan Maestro De Rescate Agropecuario por lo que los objetivos y alcances de la investigación se basan en los argumentos del plan presentados en las publicaciones oficiales del gobierno.
- Existe una gran variedad de hortalizas que pueden ser producidas en el sistema hidropónico, sin embargo, es necesario limitar las variedades, las propuestas son las que mejor se adaptan a la tecnología, mercado consumidor y tipos de cultivos.
- La cantidad de empresas que poseen sistemas de hidroponía instalados en El Salvador son pocas, y la posibilidad de obtener información y visitas técnicas estuvieron limitadas a las políticas y disposición de cada una de ellas.
- Para determinar la participación del mercado de las empresas que producen hortalizas se utilizaron datos calculados por las instituciones de gobierno como el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y la Dirección General de Estadísticas y Censos (DIGESTYC).

- La situación de pandemia del coronavirus sostenida desde comienzos del 2020 influyó en las restricciones de movilidad civil e irregularidades en la atención de alguna empresas e instituciones por lo que el estudio se desarrolló acatando las medidas impuestas por las empresas para acceso a sus instalaciones y así como las instrucciones del ministerio de salud y restricciones del gobierno.

## **IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN.**

### **A. Importancia del estudio.**

Las hortalizas pertenecen al grupo de alimentos básicos en la dieta de un ser humano por su gran aporte nutricional, estas forman parte de la dieta recomendada por doctores y es de vital importancia para el desarrollo de los niños. Algunos compuestos vitales para la salud se encuentran fundamentalmente en las hojas de los vegetales, como la vitamina B9 (ácido fólico) que es necesario para la producción de glóbulos rojos y para la síntesis del ADN.

Por ende, la cosecha de las hortalizas y el procesamiento de estas para su comercialización es una oportunidad de negocio para el desarrollo de una empresa productora. Dada las pocas empresas productoras de hortalizas en el país la producción de estas debería suplir parte de la demanda, así como desarrollar la economía de la región donde se ubique y comercialice.

El desarrollar el proyecto contribuir a dinamizar la económica de los sectores involucrados con generación de empleos en las zonas aledañas a la construcción de la empresa.

Para ello es necesario realizar un estudio y ver la viabilidad del diseño del proyecto, La información resultante de la etapa ofrecerá a los productores una visión general de cómo se están el sector agrícola y como estas pueden beneficiar.

El modelar la empresa identificando los aspectos importantes y cuáles son los requerimientos de esta, permite realizar diferentes estudios sociales, financieros, económicos, etc. Además de brindar un punto de partida para la ejecución real del proyecto estableciendo los hitos, paquetes y entregables a realizar para ejecutar de manera física el modelo

### **B. Justificación del estudio.**

Según estudios El Salvador importa el 80% de las hortalizas consumidas a su país vecino Guatemala. De acuerdo con datos del Banco Central de Reserva (BCR) en 2019, el país compró en hortalizas, \$98 millones a Guatemala; \$27.6 a Nicaragua, \$18 millones a Honduras, \$5.1 millones a Costa Ricas y \$ 25.4 millones a Estados Unidos.

Lo anterior refleja una alta dependencia a la importación de este tipo de productos, esto es un indicativo de que existe un nicho de mercado que pudiera ser explotado a fin de poder aportar social y económicamente en las poblaciones y en los inversores.

Es por ello por lo que es necesario realizar un estudio para conocer cómo se encuentra el mercado actualmente cuales son las oportunidades de crecimiento y cuáles son los puntos en contra, con esto se establece el punto de partida para el desarrollo del proyecto, aparte de generar data del sector agropecuario el cual a la fecha es escasa, apoyando así a otros proyectos. El diseñar un modelo que sea modular permitirá focalizar los puntos de inversión y orientar a estrategias que permitan controlar los costos y gastos; así como el mantener un nivel de ingresos proyectable.

## CAPITULO I. GENERALIDADES DEL ESTUDIO.

### A. Marco teórico.

#### 1. Agricultura en el salvador.

##### a. Generalidades del sector agrícola.

El café es la exportación tradicional de El Salvador, y la producción de café ha dejado una profunda huella en la historia política y el desarrollo económico del país. Tras el inicio de su producción comercial a mediados del siglo XVIII, el café se convirtió en el principal cultivo de exportación de El Salvador en 1880 y conserva este estatus hasta el día de hoy. En los ochenta se inició un proceso de reforma agraria para expropiar grandes fincas de café y otorgar títulos de propiedad a quienes habían anteriormente trabajado la tierra. Aproximadamente 525,000 salvadoreños se beneficiaron de la reforma agraria. El proceso también resultó en la formación de numerosas asociaciones de pequeños productores que actualmente dominan la producción de café en el país.

Sin embargo, el sector cafetero fue duramente golpeado por la guerra civil y la caída de los precios en el mercado mundial durante las décadas de 1980 y 1990 y no se recuperó completamente. Desde 2012 la producción de café se ha visto muy afectada por la roya del café, una enfermedad de la planta de café que daña la calidad de las pepas y el rendimiento de la planta. La participación del café en el valor total de la producción agrícola cayó del 12.5% en 2010 al 4.73% en 2014. La variabilidad climática también ha causado una importante caída en la producción de café, no solo por el aumento de plagas como la roya del café, sino también por la pérdida de aptitud en algunas áreas del país.

A pesar de esto, el PIB agrícola de El Salvador se ha mantenido relativamente estable desde 2010, lo cual indica que la caída en la producción de café fue compensada por un aumento de la producción de granos básicos, productos avícolas y pecuarios.

A demás, el fenómeno de El Niño provocó sequías graves durante las temporadas de siembra de 2014 y 2015. Afectó principalmente la producción de frijoles rojos y maíz, ambos una parte integral de la dieta básica nacional. Con el objetivo de mantener la estabilidad de los precios y garantizar un suministro adecuado del mercado interno, El Salvador restringió temporalmente las exportaciones de frijoles rojos entre el 15 de mayo de 2014 y el 31 de diciembre de 2015.<sup>1</sup>

##### b. Caracterización del sector agrícola.

Desde los años setenta del siglo pasado la introducción de semillas mejoradas se ha estado incrementando, y, por tanto, el mejoramiento de los rendimientos. En los años sesenta del siglo pasado los rendimientos de la región se ubicaban en el alrededor de una tonelada por hectárea en el caso del maíz. Costa Rica tenía rendimientos superiores a El Salvador y los de Honduras eran similares (CRS, 2015).

En las décadas posteriores hasta el presente la productividad de El Salvador siguió creciendo con rendimientos muy superiores a los países vecinos, para llegar en la actualidad a promedios anuales cercanos a las tres toneladas por hectárea.

---

<sup>1</sup> ANÁLISIS DE POLÍTICAS AGROPECUARIAS EN EL SALVADOR 2020, Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Entre 2010 y 2015 los productores crecieron a una tasa media anual de 1.33%, una tasa muy significativa, si se tiene que la población rural desde mediados de los años noventa se está reduciendo año con año, y la población en general crece al 0.6% anual.

En el siguiente cuadro pueden verse que el número de tiende a incrementarse entre 2010 y 2015 pasando de 406,000 a 433,000, mientras que el número de productores propietarios se mantiene estable; el incremento de los productores se debe a los no propietarios que incluyen arrendatarios y otros ocupantes que reciben la tierra en forma gratuita a cambio de alguna parte de la producción obtenida o por estar cuidando el predio del propietario, como una forma de pago.<sup>2</sup>

<b>El Salvador: Productores agropecuarios (totales y propiedades) en miles (2010-15)</b>				
<b>Año</b>	<b>Productores</b>	<b>Propietarios</b>	<b>No Propietarios</b>	<b>% Propietarios</b>
<b>2010</b>	406	104	302	25.6
<b>2011</b>	397	98	299	24.7
<b>2012</b>	437	102	335	23.3
<b>2013</b>	448	96	352	21.4
<b>2014</b>	435	100	335	23.0
<b>2015</b>	433	100	333	23.1

Tabla 1. Productores agropecuarios El Salvador, tomado de las publicaciones anuales de las EPH de DIGESTYC.

### c. Características demográficas de los productores.

Las mujeres representan cerca del 17% del total de productores; datos de 2007 indicaban una proporción de 15% del total de agricultores (Baumeister, 2010). La edad promedio es de alrededor de 50 años; muchos observadores consideran que se está envejeciendo el perfil de los pequeños agricultores, y existen problemas de continuidad de este segmento ocupacional.

Sin embargo, cabe tener en cuenta que esta edad promedio no es muy diferente a los otros países de la región, que cuentan con menores niveles de urbanización, tasas positivas de crecimiento de la población rural, mayores tasas de crecimiento de la población.

Por otra parte, la estructura por edades del conjunto de trabajadores por cuenta propia, tanto agrícola como no agrícola, de El Salvador, un segmento ocupacional comparable a los productores agropecuarios arroja una edad promedio de 46 años.

Sin embargo, según investigaciones realizadas respecto de las zonas rurales se indica que muchos agricultores de edad avanzada no encuentran reemplazo entre sus hijos y nietos, debido a los cambios culturales y migratorios desarrollados en el país. Los pequeños y medianos agricultores de El Salvador, a pesar del envejecimiento de sus miembros, han continuado incrementando la productividad y también ha ampliado la superficie trabajada, con un peso importante del arrendamiento.

Si bien, la población rural representa en la actualidad, según CELADE, el 30% de la población total, los productores siguen siendo básicamente rurales sumando el 77% del total en 2014, según tabulaciones de la EPHM. Lo cual deduce la necesidad de programas

<sup>2</sup> EL SALVADOR: EVOLUCIÓN DE LA AGRICULTURA Y LAS ESTRATEGIAS DE LOS PEQUEÑOS AGRICULTORES. Fundación PRIMSA, marzo 2017.

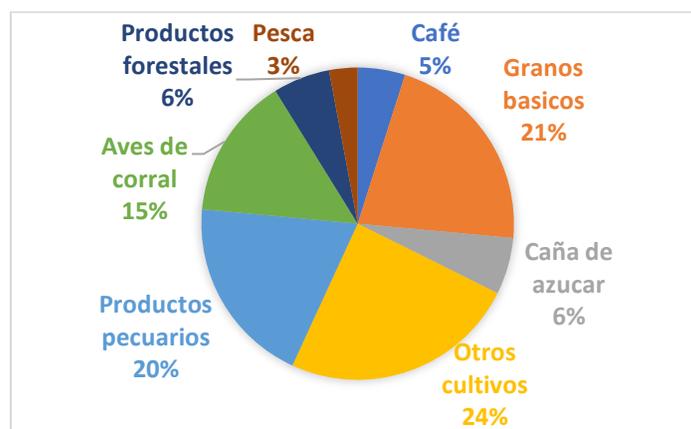
específicos para la capacitación de jóvenes agricultores rurales (hijos y nietos de los actuales productores) para que se inserten en estas actividades en el futuro, independientemente de que ellos mismos, o los otros miembros de sus hogares, tengan variadas estrategias de ocupación y fuentes de ingresos.

<b>Comparación por sexo y grupos etarios de los productores agropecuarios (2015)</b>			
<b>Grupo de edades</b>	<b>Número</b>	<b>%</b>	<b>% mujeres</b>
<b>Hasta 35</b>	85,554	19.5	11.0
<b>36 a 59</b>	221,240	50.3	18.8
<b>60 y más</b>	132,832	30.2	17.4
<b>Total</b>	439,626	100.0	16.9

Tabla 2: Comparación por sexo y grupos etarios de los productores agropecuarios (2015), tabulaciones preliminares de la Encuesta Agropecuaria del MAG, 2015.

d. Variedad de producción agrícola.

La agricultura en El Salvador se caracteriza por la especialización y concentración en algunos productos claves. En el periodo del 2013-2017, el valor de la producción agropecuaria fue dominada por cuatro subsectores principales: aves de corral (la producción de carne y huevos representó conjuntamente el 28% del total de la producción agrícola), el maíz (14%), la leche y el azúcar (respectivamente 13% y 10%). Del grafico a continuación solo el azúcar y el café son exportaciones netas. Los otros productos son importables.



Esquema 1. Principales productos agropecuarios de El Salvador, % de la producción, 2013-2017.

e. Situación actual de la agricultura de El Salvador.

El Salvador es un país de ingreso medio-bajo con una superficie de 21,041 km<sup>2</sup> y 6.35 millones de habitantes. La economía de El Salvador sufrió considerablemente durante la crisis financiera mundial del 2008-2009 y el crecimiento económico se restauró difícilmente. Durante el período 2009- 2015, el PIB real creció a una tasa anual de solo el 1%. En 2016 y 2017, la economía creció 2.4% y 2.3%, mientras que el PIB per cápita aumentó 1.9% y 2.06% respectivamente. Estas tasas de crecimiento son insuficientes para mejorar el nivel de vida de la población o elevar los niveles de empleo formal de manera sostenible, y son significativamente inferiores al promedio centroamericano de 4,5% en el período 2000-2014 (FMI, 2016).

Aunque es el país más pequeño de la región por superficie, El Salvador posee la cuarta economía de Centroamérica después de Panamá, Costa Rica y Guatemala, con un PIB de USD 26,800 millones o USD 4,224 por habitante. La economía está totalmente dolarizada desde el 01 de enero 2001, lo cual ha resultado en una pérdida de competitividad con respecto a sus países vecinos. Según el FMI (2017), los cálculos de la Tasa de Cambio Real (REER, por sus siglas en inglés) sugieren una sobrevaloración del 10% del dólar en El Salvador, comparado con los índices de precios. Debido a los altos niveles de delincuencia violenta, la emigración y oportunidades de inversión limitadas, el crecimiento de la inversión extranjera directa en los últimos años también ha sido lento.

El escaso crecimiento del país no permitió reducir los altos niveles de pobreza que aún persisten y la pobreza urbana aumentó en los últimos años. Aunque la pobreza extrema ha disminuido, según el Banco Mundial, el 29.2% de la población vivía por debajo del umbral de la pobreza en 2017, respecto al 29.6% en 2013. Esto se debe al aumento de la pobreza urbana por incremento del costo de la vida. La desigualdad, medida por el coeficiente de Gini, es considerablemente menor en El Salvador que en los países vecinos. En 2017, el coeficiente de Gini era 38, lo cual convierte a El Salvador en el país menos desigual de América Latina después de Uruguay. Esta reducción fue impulsada principalmente por el crecimiento del ingreso del 20% más pobre de la población, que se encuentra principalmente en las zonas rurales. Según datos del Banco Mundial, el 38% de la población rural se encuentra debajo de la línea de pobreza nacional, mientras que en zonas urbanas la tasa de incidencia de la pobreza es de 28%. La agricultura representa el 5.8% del PIB total, mientras que los sectores industriales y de servicios representan respectivamente el 25% y el 64% del PIB.

<b>INDICADOR</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>2017</b>
<b>PIB</b>	USD MILL.	24,270
<b>CRECIMIENTO PIB</b>	%	2.4
<b>PIB PER CAPITA (USD CORRIENTES)</b>	USD MILL.	3,889
<b>POBLACION</b>	000 HABITANTE S	6,377
<b>POBLACION EN REGIONES RURALES</b>	%	28.7
<b>CONTRIBUCION DE LA AGRICULTURA AL PIB</b>	%	5.8
<b>CONTRIBUCION DE LA AGRICULTURA AL EMPLEO</b>	%	18.6
<b>EXPORTACIONES ALIMENTARIAS (% DE EXPORTACIONES DE MERCADERIAS)</b>	%	18.7
<b>IMPORTACIONES ALIMENTARIAS (% DE IMPORTACIONES DE MERCADERIAS)</b>	%	16.9
<b>COMERCIO (% DEL PIB)</b>	% DEL PIB	56.9 (2016)
<b>TIERRAS AGRICOLAS</b>	KM2	15,840 (2016)
<b>PORCENTAJE DE TIERRAS CULTIVABLES</b>	%	36.2
<b>PORCENTAJE DE TIERRAS IRRIGADAS (% DE TIERRAS AGRICOLAS)</b>	%	1.4 (2016)

Tabla 3. Principales indicadores económicos de El Salvador, tomado del World Development Indicators 2018.

## 2. Modelo, empresa y modelo de empresa.

Los sistemas y los modelos son dos términos esenciales. Uno es un conjunto de elementos relacionados para cumplir con un fin en concreto y el otro es la representación de estos elementos con que se puede experimentar y comparar resultados. El dominio de estos conceptos es necesario para poder establecer una base introductoria para poder comprender términos posteriores. Entendiendo que un modelo es la representación de un sistema con el cual se experimenta y modifica para obtener resultados que serán analizados y estudiados se podrá fundamentar la situación a analizar, de esta forma la construcción de un modelo se dará de una manera más fácil y rápida, simplificando todo el proceso de estudio.

La definición básica de sistema se plantea como un conjunto de elementos que se interrelacionan para funcionar como un todo, si uno de estos elementos se modifica los demás elementos del sistema se verán afectados y por ende el funcionamiento colectivo de este sistema se verá alterado, mencionado lo anterior se definirán los conceptos de modelo, empresa y modelo de empresa.

### a. Definición de modelo.

#### i. **Concepto de modelo.**

Un modelo es una representación de un objeto, sistema o idea, de forma diferente al de la entidad misma. El propósito de los modelos es ayudar a explicar, entender o mejorar un sistema. Un modelo de un objeto puede ser una réplica exacta de éste o una abstracción de las propiedades dominantes del objeto.

#### ii. **Características de un modelo.**

Las características principales que componen a un modelo son las siguientes:

- Es una abstracción de la realidad.
- Es una representación de la realidad que ayuda a entender cómo funciona.
- Es una construcción intelectual y descriptiva de una entidad en la cual un observador tiene interés.
- Se construyen para ser transmitidos.
- Supuestos simples son usados para capturar el comportamiento importante.

#### iii. **Variables de entrada y salida de un modelo.**

modelos son afectados por variables que pueden pertenecer al sistema o ser externo a este pero que de igual manera lo afectan. Estas variables pueden ser exógenas, de estado y endógenas.

Las **variables exógenas** son las independientes o de entrada del modelo y se supone que han sido predeterminadas y proporcionadas independientemente del sistema que se modela. Puede considerarse que estas variables actúan sobre el sistema, pero no reciben acción alguna de parte de él.

Las **variables de estado** describen el estado de un sistema o uno de sus componentes, ya sea al comienzo, al final o durante un periodo. Estas variables interactúan con las variables exógenas del sistema y con las endógenas, de acuerdo con las relaciones funcionales supuestas para el sistema. El valor de una variable de estado, durante un

periodo particular de tiempo, puede depender no solamente de los valores de una o más variables exógenas en algún periodo precedente, sino también del valor de ciertas variables de salida en periodos anteriores.

Las variables endógenas son las dependientes o salida del sistema y son generadas por la interacción de las variables exógenas con las del estado, de acuerdo con las características de operación del último.

b. Definición de empresa.

i. **Concepto de empresa.**

Es toda unidad productora y comercializadora de bienes y servicios con fines lucrativos, cualquiera que sea la persona, individual o jurídica, titular del respectivo capital. Es la unidad económica encargada de la producción de bienes y servicios. Desde otro punto de vista, se puede entender por empresa al conjunto orgánico de factores de producción, ordenados según ciertas normas sociales y tecnológicas que tienen como fin lograr objetivos de tipo económico.

ii. **Elementos de las empresas.**

Las empresas funcionan normalmente a partir del aprovechamiento de ciertos insumos (materia prima o productos semielaborados, en caso de la empresa manufacturera) y el empleo de cierta mano de obra, más o menos calificada, en pro de la satisfacción de ciertas necesidades de consumo de la sociedad en que se encuentran.

Una empresa vela por la continuidad del ciclo productivo-comercial (rentabilidad) y sus necesarias inversiones, retribuciones y ganancias. Las teorías clásicas sobre la empresa nos hablan de la existencia de tres elementos esenciales para ello:

- **La tierra;** como factor productivo ha sido durante muchos años un factor clave. Hoy se utiliza el termino tierra en un sentido global, incluyendo el conjunto de recursos naturales imprescindibles para la producción, sin los que la organización empresarial no podría funcionar.
- **El trabajo;** se entiende por trabajo el esfuerzo que realizan las persona para crear bienes o prestar servicios dentro de la organización empresarial. Incluye tanto el trabajo físico como el intelectual.
- **El capital;** se denomina así al conjunto de bienes o derecho que la empresa tiene y que se incluyen dentro de patrimonio. El capital está formado tanto por los bienes inmuebles como por los bienes mueble.

iii. **Objetivos de la empresa.**

Los estudios tradicionales sobre la empresa hablan de la doble finalidad que tiene la empresa. Se distingue entre el objetivo económico, que se asocia a la maximización del beneficio, y el objetivo social, que se asocia a la idea de que la empresa también intenta cubrir necesidades sociales.

Según Eduardo Bueno Campos y otros autores, en su publicación “Economía de la Empresa. Análisis de las decisiones empresariales”, (editorial Pirámide. Madrid, 1998), realizan una clasificación de los objetivos generales de las empresas y distinguen tres objetivos generales:

- **Objetivos de rentabilidad;** centrara a la empresa en la consecución del máximo beneficio. Para ello tendrá que controlar de forma minuciosa los gastos de su actividad, así como los ingresos que tal actividad le reporta.
- **Objetivos de crecimiento;** a través de los cuales se intenta conseguir la expansión empresarial una vez que la empresa este consolidada. Puede realizarse de diversas maneras: mediante nuevos productos, nuevos servicios y mercados.
- **Objetivos sociales;** los cuales se centran en el equilibrio de la emplea con el conjunto de personan que forman parte de esta.

#### iv. Funciones de la empresa.

Cuando se habla de funciones, se hace referencia a las actividades o tareas que pone en funcionamiento la empresa; es decir, la transformación de inputs en outputs. Por tanto, para que la organización empresarial pueda conseguir sus objetivos, ninguna de las funciones que a continuación se reseñan pueden funcionar por sí misma:

- **Función de dirección;** esta hace referencia al proceso por el cual una o varias personas tratan de lograr los objetivos que la organización se ha marcado. Estos disponen de todos los recursos, tanto humanos como técnicos y financieros, que la entidad posea, con el fin de coordinarlos. Las tareas propias de la dirección son: planificación, organización, coordinación y control.
- **Función productiva;** también conocida como técnica. Incluye todo el conjunto de actividades a través de las cuales la empresa crea los productos o presta los servicios que son el objeto de su actividad. Las empresas deben ocuparse de la investigación, el desarrollo y la innovación, producir o prestar el servicio inherente a su propia actividad y realizar los correspondientes controles de calidad necesarios para comprobar que sus productos o servicios llegan al mercado en óptimas condiciones.
- **Función financiera;** se ocupa de conseguir los recursos financieros necesarios para que la actividad empresarial pueda desarrollarse. Esta función incluye tres actividades esenciales: la planificación de los recursos, el asesoramiento respecto a la viabilidad de las posibles operaciones que se pretendan realizar y la toma de decisiones respecto al uso de los recursos.
- **Gestión de los recursos humanos;** la actividad humana es un elemento del que no se puede prescindir en el mundo de la empresa, ya que el trabajo de los seres humanos ha sido considerado siempre como un factor de producción básico. Estos departamentos asumen la gestión del personal encargándose de un conjunto de actividades, entre las que se destacan: la selección, contratación, la formación del personal, ascensos y el trabajo de motivación.
- **Función comercial;** engloba un amplio grupo de actividades, que se pueden dividir en dos: Las actividades de venta del producto o servicio que se realiza y las actividades de compra de materiales necesarios para la producción del bien o servicio en cuestión.
- **Función administrativa;** se encarga de controlar toda la documentación de la empresa. Es una función importante que también engloba un conjunto amplio de actividades que suelen desarrollarse dentro del campo de la gestión de documentación y los trámites burocráticos.

c. Modelo de empresa.

**i. Concepto de modelo de empresa.**

se entiende por modelo aquello que se toma como referencia para tratar de producir algo igual; por lo que, para el estudio en cuestión “Modelo de empresa” se refiere al desarrollo de todas las actividades necesarias para el procesamiento de productos o servicios. Las actividades que se pretenden desarrollar se encuentran vinculadas las estrategias de la cadena de valor, que utiliza la Cadena de Suministro. Un modelo de empresa es una representación de lo que una empresa intenta lograr y de cómo debe operar. Básicamente se refiere a modelar el Qué, Cómo, Cuándo y Quién.

- **¿Qué?**; se refiere a las operaciones a ser realizadas y los objetos a ser procesados.
- **¿Cómo?**; se definen los comportamientos en la empresa.
- **¿Cuándo?**; incorpora la noción de tiempo como un elemento esencial del modelo.
- **¿Quién?**; se refiere al perfil del personal que realizará las operaciones de los procesos de la empresa.

Por tanto, una mejor comprensión de la importancia de los modelos de negocio ayuda a comprender el comportamiento del mercado, la innovación, la competencia, la estrategia y la ventaja competitiva del negocio.

**ii. Elementos de los modelos de empresa.**

Entre los aspectos esenciales de una empresa que necesitan ser modelados se pueden mencionar:

- **Productos**, su logística y ciclo de vida; demanda, comercialización, canales de distribución.
- **Funcionalidades y comportamiento**; en términos de procesos, actividades, operaciones funcionales.
- **Recursos y componentes físicos**; máquinas, herramientas, dispositivos de almacenamiento, medios de transporte; su logística, capacidades, etc.
- **Sistemas de apoyo**; sistemas necesarios para el buen funcionamiento de la empresa.
- **Aplicaciones (software)**; en términos de sus capacidades funcionales básicas.
- **Información**, datos de negocios y su flujo; bajo la forma de documentos, formulario y bases de datos.
- **Estructura organizacional**; unidades organizacionales, niveles de decisión, funciones y sus relaciones.
- **Conocimiento de la empresa**; reglas del negocio, reglas específicas para la toma de decisión, políticas.
- **Personal**; calificaciones, roles, aptitudes, disponibilidad.

d. Tipos de modelos y sus características.

**i. Modelo CANVAS.**

El CANVAS parte del análisis del valor de la idea (a qué se va a dedicar el proyecto, servicios y productos con su valor innovador), esto se enlaza con el análisis de la clientela (necesidades que cubre y segmentación de clientes) y en medio de ambos la comunicación

con la clientela (plan de marketing) y la forma de distribución y venta. debajo de esta parte se encuentran los beneficios (económicos, sociales y ambientales).

del otro lado se encuentra la organización con actividades que tiene que desarrollar para llevar a cabo su prestación de servicios, venta de productos o servicio social y recursos (materiales y humanos), las posibles alianzas y colaboraciones que nos pueden ayudar a desarrollar el proyecto (entidades colaboradoras, proveedores, socios...) y por último los costes (económicos, sociales y ambientales, que pueden ser de tres tipos: inversiones, gastos fijos y gastos variables asociados a la venta).

La metodología de innovación y diseño incluye un lienzo (CANVAS) con 9 elementos que parten de determinar la oferta de valor frente a la segmentación de clientes de la empresa u organización. de ahí se clarifican los canales de distribución y la relaciones. todos estos determinan los beneficios e ingresos. después se especifican los recursos y las actividades esenciales, que determinan los costos más importantes. finalmente se determinan las alianzas necesarias para operar.

Los elementos que conforman el modelo CANVAS se describen a continuación:

1. **Segmento de clientes:** El objetivo es agrupar a los clientes con características homogéneas en segmentos definidos y describir sus necesidades, averiguar información geográfica y demográfica, gustos, etc. Luego, ubicar a los clientes actuales en los diferentes segmentos para finalmente tener alguna estadística y crecimiento potencial de cada grupo.
2. **Propuesta de Valor:** El objetivo es de definir el valor creado para cada segmento de clientes describiendo los productos y servicios que se ofrecen a cada uno. Para cada propuesta de valor hay que añadir el producto o servicio más importante y el nivel de servicio. Estas primeras dos partes son el núcleo del modelo de negocio.
3. **Canales de Distribución:** Para cada producto o servicio que identificado en el paso anterior hay que definir el canal de su distribución adecuado, añadiendo como información el ratio de éxito del canal y la eficiencia de su costo.
4. **Relaciones con clientes:** Aquí se identifica qué recursos de tiempo y monetarios es necesario utilizar para mantenerse en contacto con el cliente. Por lo general, si un producto o servicio tiene un costo alto entonces los clientes esperan tener una relación más cercana con la empresa.
5. **Flujos de ingresos:** Este paso tiene como objetivo identificar que aportación monetaria hace cada grupo, y además de dónde vienen las entradas (ventas, comisiones, licencias, etc.). Así podremos tener una visión global de que grupos son más rentables y cuáles no. Aquí además de los beneficios económicos también habría que incluir si se obtienen otro tipo de beneficios sociales o medioambientales.
6. **Recursos claves:** Después de haber trabajado con los clientes, la atención debe fijarse en la empresa, para ello se debe utilizar los datos obtenidos anteriormente, seleccionamos la propuesta de valor más importante y la relacionamos con el segmento de clientes, los canales de distribución, las relaciones con los clientes, y

los flujos de ingreso para saber cuáles son los recursos clave que intervienen para que la empresa tenga la capacidad de entregar su oferta o propuesta de valor.

7. **Actividades claves:** Utilizando la propuesta de valor más importante, los canales de distribución y las relaciones con los clientes, se definen las actividades necesarias para entregar la oferta. Se repite esta operación para cada propuesta de valor.
8. **Red de Asociados, Alianzas y Colaboradores:** En este apartado se describe a los proveedores, socios, y asociados con quienes se trabaja para que la empresa funcione. ¿Hasta qué punto son importantes? ¿Se pueden reemplazar? ¿Se pueden convertir en competidores?
9. **Costes económicos:** Aquí se especifican los costos de la empresa empezando con el más alto (marketing, CRM, producción, salarios etc.). Luego se relaciona cada costo con los bloques definidos anteriormente, evitando generar demasiada complejidad. También se incluyen si existen costes sociales y ambientales.

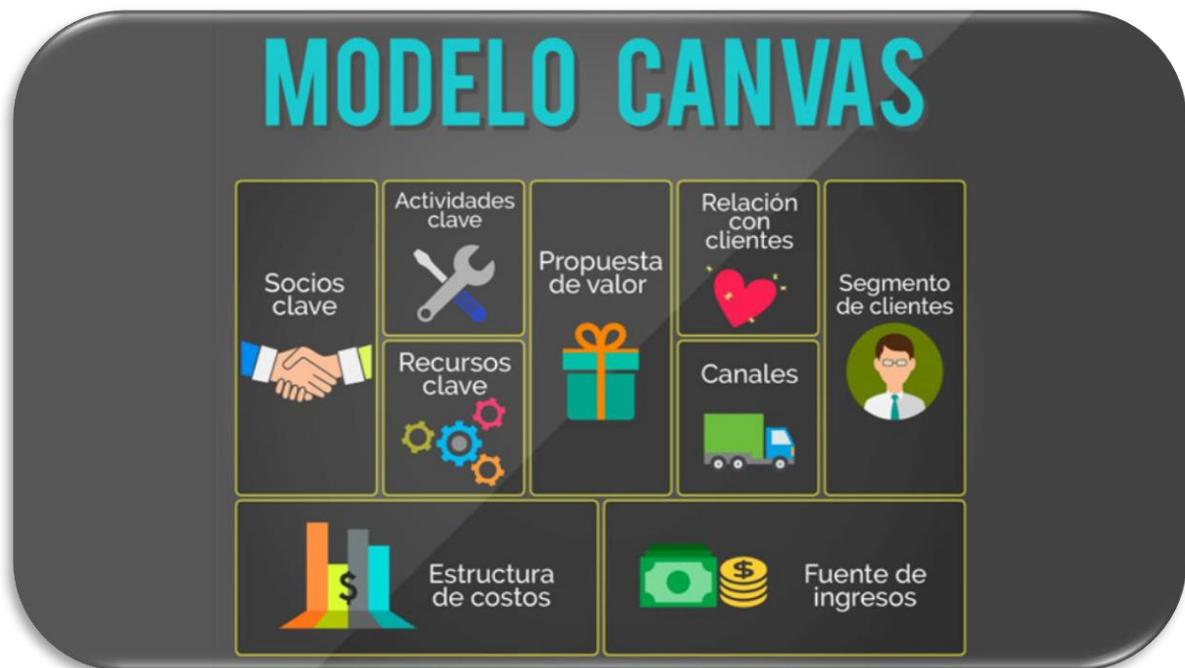


Ilustración 1. Esquema del modelo CANVAS.

## ii. Modelo de cadena de valor de Porter.

El análisis de la Cadena de Valor de Porter comienza con la identificación de dos fuentes separadas y fundamentales de ventaja competitiva: el liderazgo en costes y en diferenciación.

La ventaja competitiva implica la existencia de una actividad que la empresa realiza de forma exclusiva o más eficiente que la competencia, y que es percibida como importante por los clientes.

Según Porter, el liderazgo en costes bajos o la diferenciación dependen de todas aquellas actividades que desarrolle una empresa y que, separándolas en grupos con una importancia estratégica, ofrecería información para comprender el comportamiento de los costes, así como también identificar fuentes existentes o potenciales de diferenciación. Todas las demás tareas deben reducir su coste lo máximo posible, sin perder la calidad intrínseca del producto. Para estas actividades se debería optar por la externalización.

Una cadena de valor genérica está conformada por tres elementos básicos, que son las actividades Primarias o Principales, las actividades de Apoyo o Auxiliares, y el Margen.

Los elementos que conforman el modelo de cadena de valor de Porter se describen a continuación:

1. **Actividades primarias:** Se trata de aquellas actividades implicadas directamente en la elaboración del producto (diseño, fabricación, venta o entrega al comprador, así como la asistencia posterior a la venta). Son imprescindibles para la transformación de los inputs en outputs. Pueden diferenciarse en sub actividades, directas, indirectas y de control de calidad.
  - **Logística Interna:** Comprende las operaciones de recepción, almacenamiento y distribución de las materias primas.
  - **Operaciones-Producción:** Se trata de actividades relacionadas con la transformación de las materias primas en el producto final (fabricación, mantenimiento de equipo, etc).
  - **Logística Externa:** Almacenamiento de los productos terminados y distribución del producto al consumidor.
  - **Ventas y Marketing:** Actividades encaminadas a proporcionar un medio por el cual los clientes pueden comprar el producto o servicio e inducirlos a hacerlo.
  - **Servicio Posventa y Mantenimiento:** Actividades relacionadas con la prestación de servicios para mantener y realzar el valor del producto, mediante la aplicación de garantías, servicios técnicos y soporte de fábrica al producto.
2. **Actividades de apoyo o auxiliares:** Las Actividades de Apoyo o Auxiliares son aquellas actividades que dan soporte a las actividades primarias, y también se apoyan entre sí. Su principal objetivo es incrementar la eficiencia de las Actividades Principales y del proceso de creación de valor:

- **Infraestructura:** operaciones de apoyo a toda la empresa, y no a actividades individuales, como por ejemplo planificación, aspectos legales, contabilidad, finanzas, etc.
  - **Investigación, Desarrollo y Diseño:** Cada actividad generadora de valor representa tecnología, ya sea a través de conocimientos ("know-how"), procedimientos o a través de la tecnología dentro del proceso.
  - **Recursos Humanos:** Son actividades implicadas en la búsqueda, contratación, formación y desarrollo de todo el personal de la empresa.
  - **Abastecimiento:** Se refiere a la función de compra de materias primas utilizadas en la cadena de valor, no a materias primas compradas en sí.
3. **El margen:** Según Michael E. Porter, "El margen es la diferencia entre el valor total y los costes totales incurridos por la empresa para desempeñar las actividades generadoras de valor".

Generalmente, la Cadena de Valor de Porter presenta la siguiente forma, donde las actividades principales siguen una secuencia. Es decir, desde que se reciben los "inputs" o materias primas hasta que sufren el proceso de transformación, pasando a ser "outputs" o productos terminados.

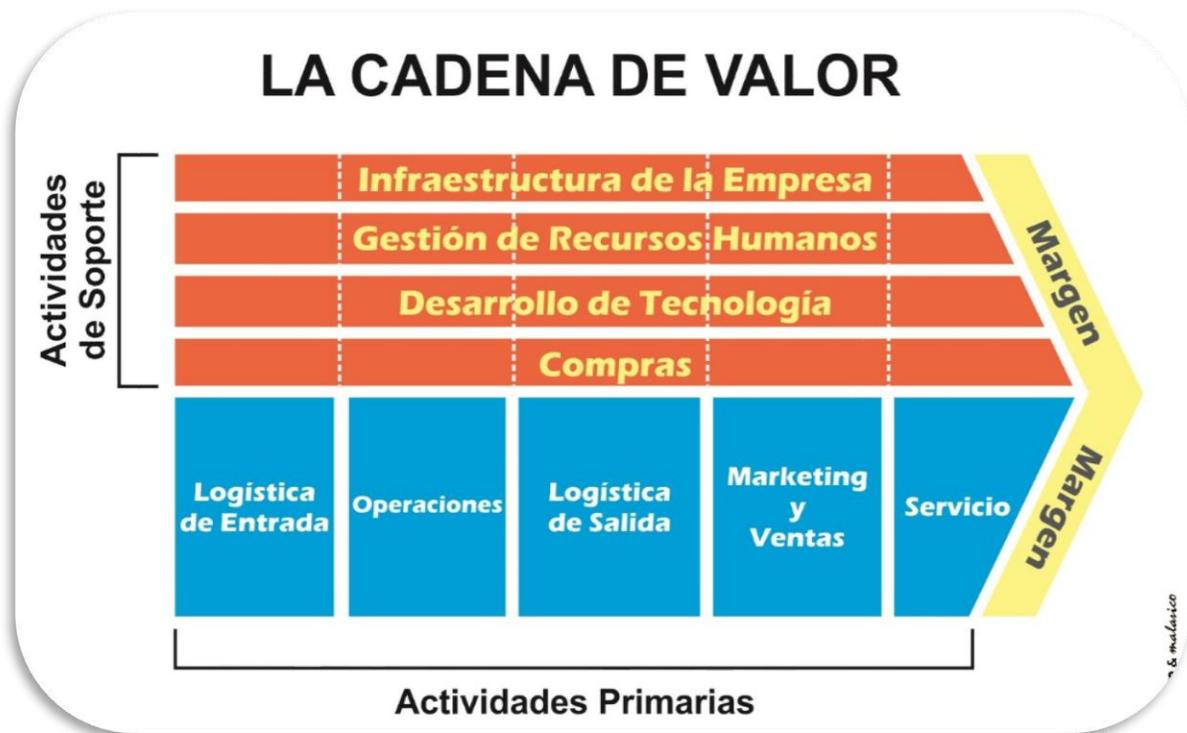


Ilustración 2. Esquema de la Cadena de valor de Porter.

4. **El sistema de valor:** Todos los sectores están integrados por multitud de organizaciones. Por lo que es muy raro que una sola organización controle el conjunto de actividades que generan valor. Suele existir una especialización, de modo que una organización concreta forma parte de un sistema de valor mayor.

Sería necesario no solo mirar dentro de la organización, sino también fuera, en los sistemas de aprovisionamiento y distribución, y tener una visión completa del proceso para ofrecer un determinado producto o servicio.

### iii. **Modelo de cadena de valor de McKinsey.**

El modelo de McKinsey mezcla las funciones internas de la empresa y la visión global del sector, definiendo el "sistema de negocio".

Para utilizar esta herramienta se debe clasificar dentro de las siguientes columnas, aquellos factores que definan la ventaja competitiva de la empresa. Aquellas que son necesarias para satisfacer al cliente, las que hacen diferencian frente a la competencia y que más contribuyen a la formación de valor para la empresa. Finalmente, la empresa determinará qué actividades realizar por sí misma y cuáles deberá externalizar.

Los elementos que conforman el modelo de cadena de valor de McKinsey se describen a continuación:

1. **Tecnología:** La cual es sustituible por innovación o creación.
2. **Diseño de producto:** Aterrizando la idea anterior.
3. **Fabricación:** Desarrollo o implementación. Si se prefiere en campos donde no haya un producto físico.
4. **Marketing:** Para dar a conocer el producto en el mercado.
5. **Distribución:** Asegurarse de que llega a los clientes finales.
6. **Servicio:** Entrarán aspectos diversos, como la gestión del precio o la atención al usuario durante el periodo de garantía.



Fuente	Funcionalidad	Integración	Precios	Canales	Garantía
Sofisticación	Características físicas	Mat. primas	Publicidad y promoción	Integración	Rapidez
Patentes	Estética	Capacidad	Fuerza de ventas	Almacenes	Cautivo /independiente
Elecciones de Producto /proceso	Calidad	Localización	Envasado	Inventarios	Integración
		Aprovisionamiento	Marca	Transporte	Precios
		Producción de componentes			
		Ensamblado			

Ilustración 3. Esquema de cadena de valor de McKinsey.

## B. Marco contextual.

### 1. Generalidades del plan maestro de rescate agropecuario.

Una de las finalidades del presente proyecto de tesis servir de apoyo para aspectos de desarrollo en el Plan de Rescate Agropecuario que está en proceso de planificación por parte del actual gobierno de El Salvador, periodo 2019 a 2024, dirigido por el presidente Nayib Armando Bukele.

Según la fuente de Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) El plan contiene 2 pilares estratégicos, seguidos de 9 acciones o sub planes que han sido diseñados individualmente tanto a nivel técnico como estratégico.

A manera de mención los dos pilares son los siguientes:

#### 1. Plan de transformación agropecuaria para la soberanía alimentaria.

Este pilar apuesta a garantizar la seguridad alimentaria mediante una agricultura eficaz, resiliente al clima y baja en carbono, con apalancamiento financiero para los productores nacionales a través de un fideicomiso, y el establecimiento de infraestructura productiva. Se busca que la sustitución de las importaciones permita independencia alimentaria y activación económica en cuanto a granos básicos, hortalizas, frutas, ganadería, pesca y acuicultura; esto se proyecta a un plazo de 4 años.

#### 2. Plan de despegue sostenible del café.

Este pilar apuesta a hacer rentable el sector cafetalero a través de acciones estratégicas de apoyo a los productores para su despegue económico. Proveerá impactos ambientales positivos, como la captura de carbono, aumento a la capacidad hídrica, conservación de la biodiversidad y mantenimiento de bosques primarios. Ello implicará la renovación de 50mil manzanas de terreno productivo, reingeniería de la deuda y asistencia técnica que facilite de material genético de alta calidad.

Para ambos planes será necesaria las intervenciones de instituciones tales como las instituciones que estarán a cargo de esta implementación será la secretaria de Comercio e Inversiones, MAG, BANDESAL, Banco Hipotecario, BFA, ISTA, CENTA, ENA, Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Economía, PROESA.

Respecto a los 9 sub planes previstos para el desarrollo del plan en mención se encuentran:

1) Implementación de la política nacional agropecuaria.

Apuesta a lanzar un documento referente y orientado a establecer una hoja de ruta hacia la transformación agropecuaria integral con enfoque agroindustrial. La concordancia con el plan es que permitirá coordinar los proyectos sectoriales, es decir que servirá de referencia para sub planes que se generen subsecuentemente. Las instituciones que estarán a cargo de su implementación son El Ministerio de Agricultura y Ganadería y todas sus descentralizadas.

2) Modernización y fortalecimiento del MAG.

Apuesta a crear un Órgano Ejecutivo moderno, articulado, eficiente, promotor del desarrollo sustentable, a la altura de las necesidades. El objetivo es el cambio en la Política Agraria, y la implementación del Plan mismo ya que requieren un Ministerio tecnificado y fortalecido. Las instituciones que estarán a cargo de su implementación son la Secretaría de Comercio e Inversiones de la Presidencia y MAG.

3) Fortalecimiento de la policía rural.

Apuesta a combatir de forma focalizada la problemática de inseguridad en el área rural para que el Plan se implemente eficientemente es fundamental garantizar la seguridad en el área y para la población rural, combatiendo las pandillas y extorsiones en la actividad productiva. Las instituciones que estarán a cargo de su implementación son Ministerio de Justicia y Seguridad, Policía Nacional Civil, Ejército de El Salvador.

4) Reingeniería de la banca estatal.

Apuesta a crear la reingeniería en BANDESAL, Banco Hipotecario y BFA para atender de forma estratégica al sector agropecuario con líneas y tasas de crédito especiales. Ello permitirá atender a los diferentes segmentos del sector. Las instituciones que estarán a cargo de su implementación son BANDESAL, BFA Banco Hipotecario.

5) Creación del código agrario.

Apuesta a definir un código agrario que contenga los principios de ordenamiento jurídico agrario en El Salvador para regular la propiedad y posesión de la tierra rústica productiva y las relaciones de inversiones. El fin es que para que las tierras ociosas se trasformen en tierras productivas es de suma importancia tener claridad jurídica, así como la inclusión de cooperativas que no son reformadas. Las instituciones que estarán a cargo de su implementación son el ISTA, secretaria de Comercio e Inversiones, MAG, secretaria Jurídica de la Presidencia.

6) Creación del complejo de educación e investigación agropecuaria CEIA.

Apuesta a fusionar el CENTA y la ENA para dar vida al nuevo Centro de Educación e Investigación Agropecuaria con miras a convertirse en un referente regional de formación académica de primer nivel y de desarrollos tecnológicos. Para atender los planes sectoriales, así como para formar a los nuevos emprendedores con una visión agroindustrial, es clave el fortalecimiento de las instituciones de tecnología, la investigación y de asistencia técnica especializada. Las instituciones que estarán a cargo de su implementación son el MAG, secretaria de Comercio e Inversiones, CENTA y ENA.

7) Entrega eficiente de insumos al sector agropecuario.

Apuesta a mejorar la entrega de insumos, focalizando estratégicamente a los beneficiarios, eliminando el sesgo político e iniciando con el aumento del 30% en la entrega de paquetes agrícolas a los productores de subsistencia que han sido afectados por desastres naturales, y adicional de fungicidas e insecticidas al sector cafetalero. El aumento en la entrega de insumos incide en el incremento de la producción nacional de granos básicos y coadyuva a la seguridad alimentaria. La institución que estará a cargo de su implementación es el MAG.

8) Programas de huertos caseros, escolares y comunitarios.

Apuesta a promover una cultura de emprendimiento local y familiar mediante el establecimiento de escuelas de campo de cultivos de primera necesidad en comunidades, cooperativas del sector reformado o cualquier cooperativa organizada. Permitirá la creación de una nueva visión cultural de autoabastecimiento de alimentos a través de producción local. La institución que estará a cargo de su implementación es el ISTA.

9) Programa de ruralización.

Apuesta a crear un proceso progresivo de transferencias y actitudes propias de las ciudades a los sectores rurales, para mejorar las condiciones de vida, disminuyendo por consecuencia la migración a las ciudades. A medida que los componentes se vayan desarrollando, la economía de las familias mejorara de forma exponencial, por ello, el GOES deberá ejecutar un Plan que incluya viviendas dignas y asequibles, e infraestructura necesaria para convertir al sector rural en un polo de desarrollo. Las instituciones que estarán a cargo de su implementación son Secretaría de Comercio e Inversiones, MAG, FSV, ISTA, Banca Nacional.

2. Generalidades de la contraparte.

a. Misión.

Proveer soluciones tecnológicas innovadoras al sector agropecuario ampliado, para contribuir a mejorar la situación ambiental del país, garantizando la seguridad alimentaria y nutricional de la población salvadoreña y su calidad de vida.

b. Visión.

Haber mejorado la calidad de vida de las familias rurales y las condiciones ambientales del país, ejerciendo el liderazgo y articulando el Sistema Nacional de Innovación Tecnológica Agropecuaria.

c. Objetivo General.

Contribuir al incremento de la producción y productividad del sector agropecuario y forestal, mediante la generación y transferencia de tecnología apropiada para cultivos, especies animales y recursos naturales renovables; que posibiliten la satisfacción de las necesidades alimentarias de la población, las exportaciones y la agroindustria local; propiciando el ingreso de los productores, el manejo racional y sostenido de los recursos naturales y la conservación del medio ambiente.

d. Funciones generales.

- Asesorar al Ministerio de Agricultura y Ganadería, en la formulación de la de política nacional de desarrollo científico y tecnológico agropecuario y forestal.
- Contribuir a ejecutar la política nacional de desarrollo científico y tecnológico agropecuario y forestal.
- Desarrollar la generación y transferencia de tecnologías agropecuaria y forestal.
- Divulgar logros y resultados de la investigación generada en el país o introducida con el fin de facilitar la adopción de las tecnologías apropiadas.
- Promover el uso generalizado de las opciones tecnológicas y de los servicios de laboratorio que apoyen a la producción.
- Apoyar la formación de transferencias de tecnología agropecuaria y forestal.
- Ejercer el seguimiento a proyectos de investigación y transferencia subsidiados por CENTA.

e. Marco institucional.

El Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal fue creado por Decreto Legislativo No 462 de fecha 11 de marzo de 1993, con carácter autónomo y descentralizado, para responder a las demandas de tecnología del sector agropecuario.

El CENTA es una institución de carácter científico y técnico, con personalidad jurídica y patrimonio propio, con autonomía en lo administrativo, en lo económico y en lo técnico; adscrita al Ministerio de Agricultura y Ganadería.

En el marco del PQD y PEI 2014-2019 las acciones estratégicas y resultados responden a las siguientes líneas de acción:

- L.1.1.2: impulsar la diversificación, rentabilidad y competitividad de las cadenas de alto valor agregado, especialmente la agropecuaria, forestal, pesquera y acuícola, en las cuales el CENTA se concentra en los rubros de granos básicos, hortalizas, frutales y café.
- L.1.1.6: fortalecer los procesos de calidad, innovación, ciencia y tecnología.
- L.1.3.1: incrementar la producción de alimentos y empleo en el campo; cuyo principal resultado será el autoabastecimiento de alimentos.
- L.1.3.2: mejorar el sistema de investigación y transferencia de tecnología.
- L.1.3.4: reducir las pérdidas postcosecha.
- L.1.3.5: incrementar el área de riego y orientada a la producción de alimentos.
- L.1.5.3: desarrollar la zona del Trifinio con énfasis en la protección de la cuenca del Río Lempa.
- L.2.5.1: fortalecer el Sistema Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología.

- L.5.3.1: consolidar la institucionalidad y estrategias especializadas para garantizar los derechos de las mujeres.
- L.5.3.2: fortalecer los servicios integrales de atención a la niñez, adolescencia y juventud.

f. Estructura Organizativa.

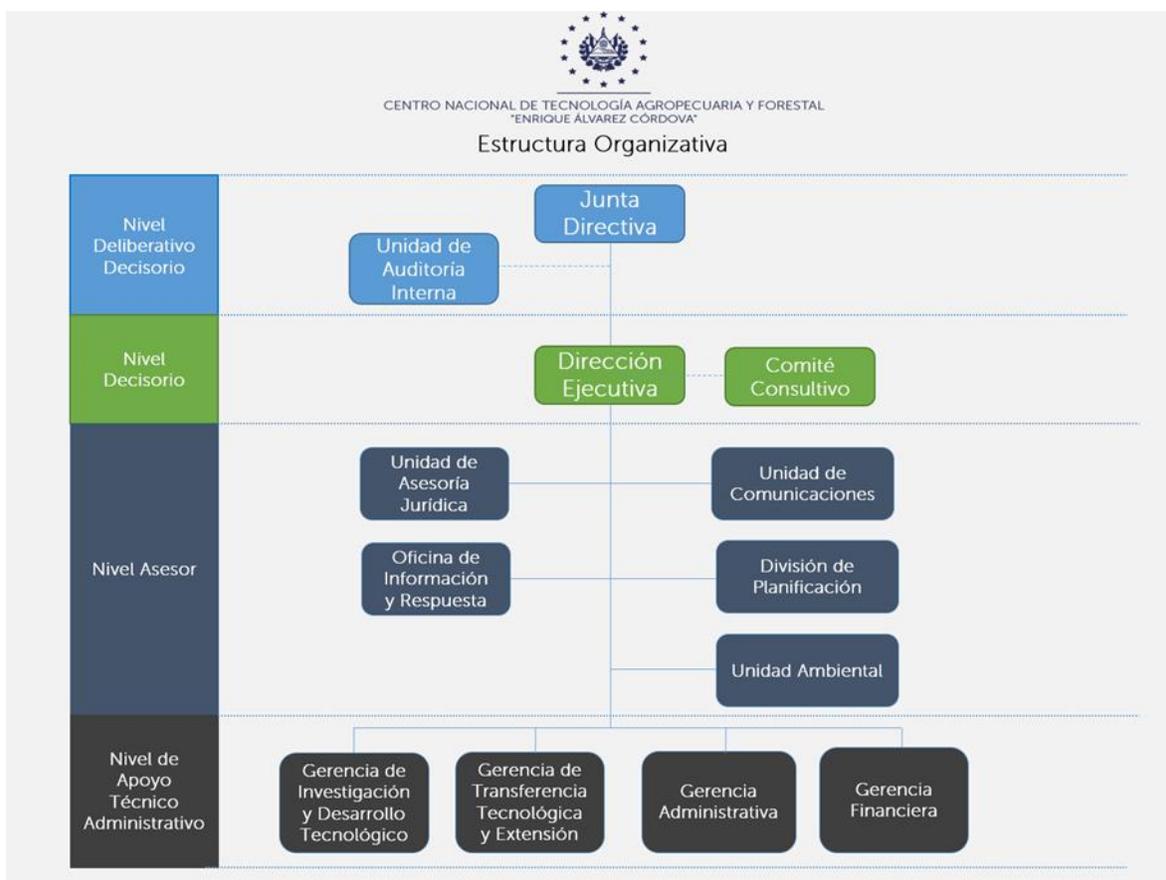


Ilustración 4. Estructura Organizativa del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal.

g. Entes relacionados a la contraparte.

- MARN: Ministerios de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- MAG: Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- MSPAS: Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.
- CONACYT: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

h. Ubicación.

Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal "Enrique Álvarez Córdova", Km 33 1/2 Carretera a Santa Ana, Ciudad Arce La Libertad República de El Salvador, C. A.

### 3. Definiciones de los sistemas hidropónicos.

**Cultivos sin tierra:** Consisten en no utilizar la tierra como sustrato. Algunas ventajas de estos sistemas es la ausencia de malezas y otras plagas que pueden transmitirse a través del suelo, no tienen residuos de pesticidas, se hace un uso más sostenible del agua y aumenta el control de los nutrientes y el oxígeno. La hidroponía o aeroponía son sistemas de cultivo de plantas sin suelo.

**Hidroponía:** La hidroponía o agricultura hidropónica (del griego ὕδωρ [*hýdōr*] 'agua', y πόνος [*ponos*] 'labor', 'trabajo') es un método utilizado para cultivar plantas usando disoluciones minerales en vez de suelo agrícola. Las raíces reciben una solución nutritiva y equilibrada disuelta en agua con los elementos químicos esenciales para el desarrollo de las plantas, que pueden crecer en una solución acuosa únicamente, o bien en un medio inerte, como arena lavada, grava o perlita, entre muchas otras.

Debe diferenciarse de la Aeroponía que es el proceso de cultivar plantas en un entorno aéreo o de niebla sin hacer uso de suelo.

**Técnica hidropónica de película nutritiva NFT (Nutrient Flow Technic):** Se basa en el flujo permanente de una pequeña cantidad de solución a través de caños de los que el cultivo toma para su nutrición auxiliado por un sustrato.

**Sistema hidropónico de Raíz flotante:** Consta de un recipiente en donde se coloca la solución nutritiva y sobre ella flotando la plancha de espuma o unicel que soporta las plantas sobre líquido estático. En este sistema es necesario realizar un cambio de solución semanalmente o al menos renovar parte de ella.

**Sistema hidropónico DFT (Deep Flow Technique):** El sistema DFT, se cataloga como un híbrido entre los dos sistemas anteriores, presenta recirculación de la solución nutritiva igual que el NFT, por medio de una bomba, eliminando la necesidad de aireación y presenta la disposición de una plancha sobre la superficie de la solución nutritiva.

**Sistema hidropónico NGS (New Growing System):** Es caracterizado por la ausencia de sustrato; se trata de un cultivo hidropónico puro, en el que las raíces se desarrollan en una disolución nutritiva recirculante que discurre por un circuito cerrado en canales multicapa, por el que la solución fluye en un efecto de cascada entre capas.

**Sistema por goteo (Drip system):** En estos sistemas de riego, un timer controla una bomba que hace que la solución nutritiva gotee sobre la parte inferior de las plantas (Sustrato).

**Sistema Hidropónico de mecha o pabilo:** Esta técnica es una de las más simples, ya que no requiere de bombas para transportar la solución nutritiva desde el depósito hasta las charolas o bandejas de crecimiento (Con sustrato). En vez de eso, las plantas reciben la solución nutritiva mediante mechas o pabilos.

**Sistema Hidropónico de flujo y reflujo (Ebb & Flow):** En un sistema de flujo y reflujo se inundan temporalmente las charolas con el sustrato de crecimiento con solución nutritiva y luego ésta es drenada de vuelta al depósito.

**El sustrato:** Es un material sólido (natural o de síntesis) distinto del suelo que, colocado en un contenedor o bolsa, en forma pura o mezcla, permite el desarrollo del sistema radical, el crecimiento del cultivo y pueden intervenir o no en la nutrición de la planta. El sustrato brinda sostén y anclaje a la planta, además de mantener la humedad, drenaje, aireación y facilidad en la absorción de nutrientes para que la planta no tenga ningún problema en su desarrollo.

Sustratos más comunes en horticultura y sus características. Los sustratos que más comúnmente se utilizan en los sistemas de cultivo sin suelo son los siguientes: arena, perlita, lana de roca, turbas, fibra de coco y tezontle. A continuación, se presentan algunas características físicas generales de los seis sustratos:

#### Características de los sustratos sólidos.

- Las partículas que los componen tengan un tamaño no inferior a 2 mm ni superior a 7 mm
- Buena retención de humedad, pero que además faciliten la salida de los excesos de agua que pudieran caer con el riego o la lluvia.
- Que no retengan mucha humedad en la superficie.
- Preferiblemente que tengan coloraciones oscuras.
- Debe ser inerte química y biológicamente.
- Abundantes y fáciles de conseguir, transportar y manejar.
- De bajo costo, ya que este factor determina el sustrato que se utilizará.

Propiedades	Turba rubia	Lana de Roca	de Perlita B-12	Fibra de coco	de Tezontle
DA (%)	0.07	0.07	0.14	0.09	0.70
EPT (% vol.)	96	97	86	94	72
CA (% vol.)	41	36	29	30	35
AFD (% vol.)	25	59	25	25	21
AR (% vol.)	6.0	0.3	7.0	8.1	5.5
<b>DA (densidad aparente), EPT (espacio poroso total), CA (capacidad de aireación), AFD (agua fácilmente disponible), AR (agua de reserva).</b>					

Tabla 4. Propiedades físicas de varios sustratos utilizados en la horticultura.

**Nutrientes:** Los componentes de la solución nutritiva se caracterizan por su alta solubilidad, se deberán elegir por tanto las formas hidratadas de estas sales. Seguidamente se presenta una lista de las sales nutritivas más usadas en estos sistemas.

Nombre	Solubilidad g/l
Nitrato de Calcio	1220
Nitrato de Potasio	130
Nitrato de Magnesio	279
Fosfato Mono potásico	230
Sulfato de Magnesio	710
Sulfato de Potasio	111
Sulfato de Manganeso	980
Ácido Bórico	60
Sulfato de Cobre	310
Sulfato de zinc	960
Molibdato de Amonio	430

Tabla 5. Sales nutritivas y su solubilidad.

Se debe tener en cuenta la cantidad de nitrógeno amoniacal, en función de la especie involucrada y su tolerancia a este elemento, además otro aspecto para tener en cuenta es la relación potasio/nitrógeno (K/N) (2:1). El hierro debe ser aportado en forma de quelato para favorecer su absorción por parte de la planta.

**Aireación:** La presencia de oxígeno en la solución nutritiva es estrictamente necesaria para el desarrollo de la planta y el crecimiento de las raíces. Para el normal crecimiento de las plantas se requieren valores mínimos de oxígeno de 8-9 mg O<sub>2</sub> /lt de solución nutritiva. Estos valores pueden ser logrados y/o aumentados a través de distintos mecanismos como la inclusión de agitadores, recirculación de la solución, agregado de oxígeno puro al sistema. Tanto la temperatura de la solución como el tamaño del contenedor tienen directa influencia en los tenores de O<sub>2</sub> de la solución nutritiva. A mayor temperatura, los valores de O<sub>2</sub> /lt de solución expresados en mg descienden. El valor óptimo de temperatura debería encontrarse en un entorno de 10-15 ° C. En contenedores pequeños la difusión del oxígeno se ve disminuida, por lo que, al disminuir el tamaño del contenedor, mayor atención se debe prestar a la oxigenación.

**Alcalinidad o acidez de la solución nutritiva (PH):** Un parámetro a controlar en los sistemas hidropónicos es el pH de la solución nutritiva, es decir el grado de acidez o alcalinidad de la solución. El nivel de pH influye directamente sobre la absorción de los nutrientes por parte de la planta. Entre los valores de pH 5.5-7.0, se encuentra la mayor disponibilidad de nutrientes para las plantas. Fuera de este rango las formas en que se pueden encontrar los nutrientes resultan inaccesibles para ser absorbidos por la planta, por lo que es fundamental mantener el rango de pH. En caso de tener valores de pH superiores a 7.0 es posible corregir la solución nutritiva mediante la acidificación, usando ácidos nítricos, fosfórico y/o sus mezclas. Debe contemplarse en la reformulación los respectivos aportes de nitrógeno y fósforo realizado por estos ácidos.

En caso de pretender elevar el pH, por estar frente a una solución extremadamente ácida, se debe utilizar el hidróxido de potasio, considerando también el aporte de potasio realizado por esta vía.

**Conductividad eléctrica (CE):** La conductividad eléctrica es un indicador indirecto de la concentración salina del agua y de la solución nutritiva; puede dar un indicio si el agua a utilizar es la adecuada y sobre la vida útil de la solución nutritiva en el sistema. Al comienzo el agua utilizada como fuente deberá contar con el nivel más bajo posible de conductividad eléctrica; son adecuados valores de 0.7-1.2 mS/cm. Luego del agregado de sales, al formular la solución, la conductividad dependerá del cultivo y el estado de crecimiento, por ejemplo, la lechuga tiene márgenes bajos para su desarrollo (entre 2-2.5), el tomate tolera valores más altos. Al tener valores más altos de sales disueltas en la solución, la absorción de nutrientes por la planta se ve limitada, repercutiendo en el normal desarrollo del cultivo.

Cultivo	CE (ds/m)	Cultivo	CE (ds/m)
Lechuga	1.3	Papa	1.7
Espinaca	2.0	Pepino	2.5
Tomate	2.5	Col	1.8
Frutilla	1.0	Brócoli	2.8
Apio	1.8	Cebolla	1.2

Tabla 6. Niveles de conductividad eléctrica por cultivo.

**Producción de plántulas:** Se denomina plántula al estadio del desarrollo del esporófito que comienza cuando la semilla rompe su dormancia y germina, y termina cuando el esporófito desarrolla sus primeras hojas no cotiledóneas maduras, es decir funcionales.

La producción de plántulas para estos sistemas es una parte de crucial importancia, generalmente los productores realizan la producción de plántulas en bandejas de poliuretano, es necesario que el medio sea lo más estéril posible, que sea fácilmente desprendible de las raíces de las plántulas a la hora de trasplantar estas a la plancha de poliuretano

#### 4. Antecedentes del cultivo hidropónico.

##### a. Origen de la Hidroponía.

La hidroponía se deriva del griego hydro (agua) y ponos (labor de trabajo), lo cual significa trabajo en agua. Por lo tanto, la hidroponía es un sistema de producción en el cual las raíces de las plantas no se encuentran establecidas en el suelo, sino en un sustrato o en la misma solución nutritiva utilizada. En la solución nutritiva, como su nombre dice, se encuentran disueltos los elementos necesarios para el crecimiento de la planta.

Se origina con la necesidad de producir alimentos por parte de poblaciones que habitaban en regiones sin tierras fértiles para cultivar, pero que contaban con fuentes de agua suficientes. En la historia de la humanidad la hidroponía data del Siglo VI a. C.

Cuando el Rey Nabucodonosor II, quiso complacer a su esposa Amytis, recreando en su ciudad montes y colinas de exuberante vegetación, nunca imaginó que estaba construyendo una de las Siete Maravillas del Mundo Antiguo y mucho menos que los Jardines Colgantes de Babilonia, serían considerados miles de años más tarde como el primer cultivo hidropónico del que la humanidad tenga conocimiento. La antigua Babilonia, localizada a orilla del Río Eufrates, poseía el más extraordinario jardín en terrazas de piedra, colocadas en forma escalonada, en las que se plantaron árboles, flores y arbustos, los que eran regados a través de una especie de noria que llevaba el agua desde un pozo hasta el lugar más alto del jardín. La vegetación era tan desarrollada que se alcanzaba a observar desde afuera a pesar de las dobles murallas de la ciudad.

Los aztecas fueron la primera civilización en usar agricultura hidropónica eficiente, sin ningún estudio previo. Esta técnica, mediante el uso de una chinampa en el lago de Texcoco, (que se convirtió después en la Ciudad de México), se trata de una balsa, de armazón hecha con troncos y varas, en ocasiones de considerables dimensiones, sobre la que se deposita tierra vegetal debidamente seleccionada con materias biodegradables como pasto, hojarasca, cáscaras de diferentes frutas, vegetales, etc. En la chinampa se sembraba un sauce para que sus raíces crecieran desde el agua hasta tierra firme en la ribera de lagunas y arroyos, y luego de que el sauce crecía, sembraban diferentes cultivos, los cuales luego cosechaban.

A pesar de esto, la primera información escrita data del año 1600, cuando el belga Jan van Helmont documentó su experiencia acerca de que las plantas obtienen sustancias nutritivas a partir del agua. Pero el primer trabajo publicado sobre el crecimiento de plantas terrestres sin suelo fue, el libro "Sylva Sylvarum" en el año de 1627 por Francis Bacon.

No obstante, el comienzo del uso de la hidroponía tal como se le conoce actualmente se debe al Profesor William Frederick Gericke Fisiólogo Vegetal de la Universidad de California, conocido como "el padre de la hidroponía". El cual inició los primeros experimentos de cultivos puramente en agua en el año de 1929.

Gericke causó sensación al hacer crecer tomates y otras plantas consiguiendo que alcanzasen un tamaño notable en su patio trasero, a partir de soluciones minerales; mayores que las cultivadas en tierra. Por analogía con el término (geo)ponic que significa agricultura en griego antiguo llamó a esta nueva ciencia hidroponía en 1937, aunque se afirma que el término fue sugerido por el Dr. W. A. Setchell de la Universidad de California, del griego hydros (regar) y ponos (trabajo) que se entendería como “trabajo en agua”.

Desde ese momento, empezaron a surgir unidades hidropónicas a gran escala que se extendieron por Estados Unidos, Europa, Hawái, Israel, Japón, India, México y Puerto Rico. Robert B. y Alice P. Withrow, investigadores de la Universidad de Purdue, a comienzos de la década de 1940, desarrollaron un método hidropónico (nutri cultura) que empleaba arena gruesa y grava como sustrato, al que inundaban con solución nutriente y drenaban alternativamente para favorecer la respiración de las raíces y el desarrollo de las plantas.

#### b. La hidroponía en El Salvador.

La hidroponía llega a Latinoamérica a nivel experimental en la década de los años 70's y se ha desarrollado hasta convertirse en uno de los factores más importantes en el avance de la actividad agroindustrial en países como Colombia, Chile y Venezuela.

En el año de 1993 se da a conocer esta innovación en El Salvador y Centroamérica por manos de ingenieros agrónomos del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), como: “Hidroponía Popular”, (desescalada de tal manera debido a que se pensó para familias de escasos recursos), basado en un programa de hidroponía que Estados Unidos creó bajo el estímulo de la carrera espacial, que se inició en 1970.

Entre los años 2002 hasta 2004 el PNUD y la FAO promovieron capacitaciones a agricultores del departamento de la Paz, San Vicente y Chalatenango en el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal “Enrique Álvarez Córdova” (CENTA), acerca del cultivo hidropónico. En agosto del año 2005 El Ministerio de Agricultura y Ganadería de El Salvador (MAG), presentó a la embajada de Corea un proyecto titulado “Cultivo de hortalizas bajo tecnología de riego en las regiones Occidental, Central y Paracentral de la República de El Salvador” a ser ejecutado por el CENTA.

Pero no fue hasta el 24 de noviembre del 2008 que, tras cambiar el nombre del proyecto, se firma el Registro de Discusiones y Canje de Notas entre el Gobierno de la República de El Salvador y el Gobierno de la República de Corea, relativo al Proyecto “Desarrollo de Tecnología Hidropónica de Hortalizas bajo Invernadero en la República de El Salvador” que se llevó a cabo del 20 de enero del 2010 hasta 11 de octubre del mismo año.

Dicho invernadero se utiliza para cultivar tomate, chile verde y papa experimental, debido a la demanda de estas hortalizas en el país. La elaboración de este proyecto se llevó a cabo exitosamente; el centro de desarrollo consta de 3 invernaderos de 3 Hectáreas cada uno y un laboratorio para investigación; de manera manual se realizan los procesos necesarios para cultivar en estos invernaderos.

En la actualidad en el CENTA sigue realizando investigaciones acerca del cultivo de tomate y chile dulce en un ambiente hidropónico, debido a que las condiciones del riego y clima pueden mejorar la calidad de los productos.

## 5. Tipos de cultivo de hortalizas en El Salvador.

En El Salvador el cultivo de Hortalizas se desarrolla en diferentes sistemas y estos dependerán del nivel de inversión y tecnología de los productores. La evolución de los sistemas se da en la siguiente secuencia:

### a. Cultivo al aire libre.

Es un cultivo en específico con siembras de grandes dimensiones y son aquellos cultivos que no tienen ningún tipo de protección o reducción de sol.

Entre las ventajas están la inversión de menor costo, el aprovechamiento de la naturaleza y entre las desventajas de cultivar al aire libre está el menor control sobre el agua, la luz, plagas y las temperaturas (condiciones extremas)



Ilustración 5. Cultivo al aire libre.

### b. Cultivo de fertirriego.

Se entiende como fertirriego a la aplicación de los nutrientes que necesita la planta junto con el agua de riego. El primer objetivo del fertirriego es poner a disposición de la planta el agua y los nutrientes necesarios para su crecimiento y desarrollo, por lo tanto, se debe ajustar en función del cultivo, época del año, estado de desarrollo de la planta y el objetivo de producción. Para el correcto manejo del fertirriego es fundamental conocer las características del agua y puede definirse en relación con el manejo del cultivo como dotar a la planta del agua necesaria para la absorción y transporte de nutrientes, disminuir la salinidad de la rizosfera y equilibrar el balance de nutrientes que permita manejar la floración y la maduración de los frutos. Además, permite bajar la temperatura del suelo y oxigenar las raíces, es decir, cumplir los denominados objetivos del riego o fertirriego (Salas y Urrestarazu, 2001).

Cabe destacar que este tipo sistemas se puede aplicar en los diferentes tipos de cultivos, y depende del uso que le de cada agricultor.



Ilustración 6: Cultivo fertirriego.

c. Cultivo en Bajo cubierta.

Los agricultores en el país se ven con la necesidad de proteger sus cultivos mediante una cobertura esto se puede definirse como: Cerrar un volumen de espacio, para aislar el cultivo que se desarrolla en dicho espacio de las condiciones naturales adversas y suministrarle las condiciones agro técnicas ideales.



Ilustración 7: Cultivo bajo cubierta.

Las condiciones naturales adversas pueden ser:

- Lluvias (y otras precipitaciones).
- Vientos.
- Temperaturas extremas.
- Intensa radiación solar.
- Plagas.

Entre la mayor desventaja que los agricultores se enfrenta es el suelo dado que puede sufrir un rápido agotamiento debido a la intensidad de su uso. Sin olvidar que un cultivo protegido, tiene una serie de requerimientos, que son parte integral de su manejo.

Requerimientos básicos para el establecimiento de un cultivo protegido:

1. Alta inversión primaria (construcción) y secundaria (manejo).
2. Conocimiento profundo del cultivo (a nivel botánico y fisiológico).
3. Uso de avanzadas agro-técnicas.

El tipo de la construcción se determina teniendo en cuenta el cultivo, sus necesidades y las condiciones climáticas regionales. Se detallan algunos tipos, sus características y sus posibles adaptaciones:

- **Túneles bajos:** En general son utilizados para proteger cultivos en sus primeras etapas contra la lluvia y elevar las temperaturas durante el día. Se utilizan en zonas de clima templado o en cultivos de primavera. No son aptos para zonas muy frías o cálidas.

La estructura del túnel está conformada por una hilera de doble arco (generalmente de alambre grueso) entre los cuales se extiende un polietileno transparente de tal forma que permita su apertura durante las horas del día. El túnel bajo es apto únicamente para cultivos de bajo porte y no para variedades indeterminadas.

- **Túneles altos:** Permiten el uso de variedades indeterminadas (lo cual no es posible en el caso de túneles bajos) y cultivar en temporadas más frías del año.

Los arcos pueden ser de algún material local (bambú), pero se prefiere el hierro galvanizado o el PVC. Los túneles altos, en general, no permiten una buena regulación de la temperatura interior, pues no tienen la suficiente altura ni los artefactos adicionales como el invernadero. La ventaja que tienen es que son más baratos y que pueden construirse como unidades móviles lo cual permite manejar la rotación de cultivos en el campo.

- **Túneles altos con cortinas:** Estas son construcciones más altas (3.0 – 3.5m de altura), que permiten generar condiciones micro climáticas más parecidas a las de los invernaderos. En caso de existir problemas con plagas, es necesario incluir cortinas de una malla mosquitera. (En este caso, el costo de construcción del túnel no presentará diferencias significativas con el de los invernaderos).
- **Construcciones livianas de zarán (casas de sombra):** Se usan para proteger cultivos de una intensa radiación solar, generalmente cultivos de pimiento. Son construcciones móviles, que se cubren con un tipo de malla negra (zarán), que provoca un sombreado de 30 – 50 %. También se puede colocar por encima una malla mosquitera de 50mesh (cerrado herméticamente), para proteger cultivos contra plagas.
- **Construcciones altas (tropicales):** Sirven para proteger cultivos en zonas cálidas y lluviosas. Estos son los “invernaderos de las zonas tropicales”. Tienen que ser altos (mínimo de 4m de altura) y con aberturas en el techo. Además, tienen que poseer cortinas en las paredes laterales.
- **Invernaderos:** Se refiere a construcciones altas (4.0 – 4.5m), herméticamente cerradas mediante el material de cobertura, plástico o vidrio, que poseen cortinas frontales y laterales, pudiendo incluir aberturas en el techo. Además, permiten incorporar ventiladores y otros sistemas para el control climático según las necesidades de las plantas.

#### d. Cultivo Hidropónico.

Por el desconocimiento y el mal uso de tecnologías, como el riego y la fertilización por parte de los agricultores, ha ocasionado la degradación de los suelos en campo abierto o en invernaderos.

En por ellos que en los últimos años se ha trabajado en el desarrollo de nuevos sistemas que ayuden a solventar esos problemas. Uno de los más representativos es la hidroponía, que ofrece una alternativa para producir alimentos.

La característica más importante de los cultivos hidropónicos es que en ninguna de las etapas de crecimiento se requiere del suelo como soporte o fuente de nutrientes del cultivo; la planta toma los nutrientes directamente del agua, donde se encuentran disueltos. La principal ventaja del sistema es que puede adaptarse a cualquier espacio, condición climática y economía.



Ilustración 8: Cultivo hidropónico

#### Parámetros clave:

- Conductividad Eléctrica: en la hidroponía tiene su importancia en la asimilación de los nutrientes para plantas, el tener lecturas altas de electro-conductividad resultan valores fitotóxicos (que presenta toxicidad la planta), pero en el caso de ser bajos se tiene deficiencia de nutrientes, así que para mantener la disponibilidad de nutrientes se recomienda mantenerla en los rangos de 1.5 a 3 mS/cm o 750 a 1500 ppm.
- PH: El pH se refiere a la concentración de iones de Hidrogeno (H+) los cuales determinan el grado de acidez y basicidad de una solución. El pH es importante ya que determina si una planta o cultivo es de buena o mala calidad, esto se debe al medio que se genera dentro solución ya sea ácido o básico, esto sucede por la falta o exceso de algún elemento, también se sabe que tanto pH altos como bajos pasa un efecto antagónico, con esto hacemos referencia que los elementos entran en competencia uno con otro evitando su absorción por las raíces generando un estrés que inhabilita el desarrollo de la planta por lo cual se recomienda trabajar en pH de 5.5 - 6.5 ya que en este rango la planta asimila fácilmente y los elementos se encuentran solubles.

#### 6. Las hortalizas y su clasificación.

El cultivo de hortalizas, comúnmente conocido como horticultura es la rama de la agronomía que se dedica al estudio de las hortalizas, frutas, flores y nueces.

Las hortalizas son cultivos que requieren inversiones altas por unidad de superficie, pero también permiten obtener rentabilidades altas; son de ciclo corto y muy pocas especies son perennes, deben ser consideradas para diferentes temporadas de cultivos por la cantidad de especies involucradas más que todo las de alta demanda, así como la adaptación y diversidad de producto que proporcionan al mercado nacional.

La horticultura está íntimamente relacionada con el desarrollo agrícola y rural, debido a la cantidad de mano de obra necesaria; contribuye a la alimentación de familia ya que ayuda a mantener los buenos niveles de nutrición, produce ingresos monetarios y proporciona materia prima para la agroindustria.

A continuación, se listan algunos aspectos importantes de la horticultura:

- A. Mayor rendimiento por unidad de superficie.
- B. Corto periodo vegetativo que permite obtener 2,3 o más cosechas al año
- C. Contribuyen a mejorar la digestión. Las dietas alimenticias recargadas de harina y carnes.
- D. Son ricas en sales minerales y alto contenido de vitaminas.

El término hortaliza incluye a las verduras y a las legumbres verdes como las habas y los guisantes. Pero excluyen a las frutas y a los cereales. Sin embargo, esta distinción es bastante arbitraria y no se basa en ningún fundamento botánico, por ejemplo, los tomates y pimientos se consideran hortalizas, no frutas, a pesar de que la parte comestible es un fruto.

<b>Según la parte de la planta comestible.</b>	
<b>Frutos:</b>	Berenjena, pimiento, guindillas, calabaza, tomate, pepino.
<b>Bulbos y tubérculos:</b>	Cebolla, puerro, ajo, Jengibre y papa.
<b>Hojas y tallos verdes:</b>	Acelgas, achicoria, cardo, endivia, escarola, lechuga, espinacas, perejil, apio, col, brócoli, coles de Bruselas.
<b>Flor:</b>	Alcachofa, coliflor.
<b>Tallos jóvenes:</b>	Espárrago.
<b>Legumbres frescas o verdes:</b>	Guisantes, habas, judías verdes.
<b>Raíces:</b>	Zanahoria, nabo, remolacha, rábano, yuca, jícama.

Tabla 7: Clasificación de las Hortalizas

Para Valadez (2001), entre las clasificaciones de las hortalizas podemos encontrar:

<b>Maduros:</b>	<b>Calabazas, melón, sandía, jitomate o tomate, y chile.</b>
<b>Inmaduros:</b>	Calabacita, pepino, ejote, chayote, chile, oca y berenjena.

Tabla 8: Clasificación de hortalizas según su maduración

### Condiciones climáticas:

Hortalizas de clima frío (temperatura media mensual 15 a 18 °C)

- Amarilidáceas: cebolla, ajo, poro o puerro.
- Umbelíferas: zanahoria, apio, cilantro, perejil.

- Chenopodiáceas: betabel, acelga, espinaca.
- Liliáceas: espárrago.
- Crucíferas: brócoli, coliflor, col, colinabo, col de Bruselas.
- Compuestas: lechuga, alcachofa.
- Hortalizas de clima cálido (temperatura media mensual 18 a 30 °C).

En general son hortalizas de fruto, no toleran heladas.

- Leguminosas: chícharo, frijol ejotero, jícama, haba.
- Solanáceas: chile, jitomate, papa, tomate.
- Gramíneas: maíz dulce.
- Euforbiáceas: yuca.
- Convolvuláceas: camote.
- Portulacáceas: verdolaga.
- Cucurbitáceas: calabacita, sandía, pepino, melón.
- Labiadas: hierbabuena, orégano.

## 7. Seguridad alimenticia y nutrición de los productos agrícolas.

En primer lugar, se define brevemente los conceptos de seguridad y soberanía alimentaria para ubicar a la persona lectora en el espacio adecuado de análisis. Como segundo punto, es necesario plasmar de manera muy concisa el análisis del sistema agroalimentario nacional.

### a. Seguridad y Soberanía Alimentaria.

La definición planteada por el Fondo de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), según la cual seguridad alimentaria es una situación particular en “que todas las personas, en todo momento, tienen acceso físico, social y económico a suficientes cantidades de alimentos inocuos y nutritivos, que satisfacen sus necesidades dietéticas y preferencias alimentarias para llevar una vida activa y saludable en una forma continua y sostenible” (FAO, 2000c en Cuevas, (2008).

El derecho de alimentación de los pueblos, abre paso al concepto de soberanía alimentaria como un esfuerzo de garantizar la seguridad alimentaria, priorizando la producción local, el acceso a tierra, agua, semillas y crédito; el derecho del campesinado a producir alimentos, de las personas consumidoras a decidir qué consumir y quién lo produce; el derecho de los países a protegerse de las importaciones agrícolas y alimentarias demasiado baratas; precios ligados a costes de producción; participación de los pueblos en definición de políticas agrarias y reconocimiento de los derechos de las campesinas que desempeñan un rol fundamental en la producción y alimentación (que es la soberanía alimentaria - vía campesina, 2003).

### b. Sistema agroalimentario salvadoreño.

Un sistema agroalimentario tiene como objetivo asegurar la disponibilidad y accesibilidad, física y económica, de un producto agrícola como alimento para quien lo requiera en el momento oportuno, y según las particularidades de cada sociedad. En El Salvador, se analizan en aquellos productos agrícolas que se consideran esenciales para la dieta básica del hogar salvadoreño.

La Canasta Básica Alimentaria, a través de la Dirección General de Estadística y Censos, monitorea mes a mes los precios de estos productos para tener un estimado actualizado del costo promedio nacional de alimentación básica de un hogar.

<b>Tipo</b>	<b>Producto</b>
<b>Granos Básicos</b>	Maíz, frijol y arroz
<b>Frutas</b>	Naranja, plátano, guineo.
<b>Verduras</b>	Papa, cebolla, chile verde, tomate, güisquil y repollo.

Tabla 9. Productos agrícolas considerados en la Canasta Básica Alimentaria.

Los datos de la Dirección General de Estadísticas y Censos (DIGESTYC) revelan que el costo de la canasta básica alimentaria (CBA) de la región urbana de El Salvador llegó en mayo 2020 a su punto más alto de los últimos 19 años.

La institución actualizó que la canasta básica urbana se encareció \$8.57 solo durante el quinto mes de 2020, al pasar de costar \$201.26 en abril a tener un valor de \$209.83 en mayo. Este es el costo más alto visto desde que se tienen registros, de 2001

c. El rol del estado.

En El Salvador se cuenta con un marco amplio en la creación de instrumentos de política pública (tabla 12), que se han acumulado en los últimos 40 años. Este marco es una base amplia que da soporte al gobierno central y al Estado para avanzar en la transformación del sector, aunque sería necesario revisar y actualizar algunas de estas por pérdida de vigencia.

Adicionalmente, el país ha suscrito protocolos y acuerdos de carácter regional y global que establecen compromisos que son clave para el desarrollo sustentable de los países, atacando las causas y consecuencias del cambio climático, como:

- El Protocolo de Kyoto y posteriormente el Acuerdo de París, en 2016. (anexo)
- La aprobación de la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), el país fue seleccionado por las Naciones Unidas para su implementación acelerada. (anexo)

En ese sentido, hay un marco amplio para instrumentos innovadores de política, muchas de las cuales deben dirigirse a la transformación de sistema agroalimentario.

<b>Leyes y Principales políticas relacionadas al sector.</b>	<b>Año</b>
<b>Ley de Riego y Avenamiento.</b>	1970
<b>Ley de Semillas.</b>	2001
<b>Ley de Medio Ambiente y su Reglamento.</b>	2001
<b>Ley Forestal.</b>	2002
<b>Ley de Áreas Naturales Protegidas.</b>	2005
<b>Ley de Desarrollo y Protección Social.</b>	2014
<b>Política Nacional de Medio Ambiente.</b>	2012
<b>Política Forestal para El Salvador 2011-2030</b>	2015
<b>Plan Nacional de Cambio Climático.</b>	2015
<b>Estrategias ambientales de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático del Sector Agropecuario, forestal, Pesquero y Agrícola.</b>	2015
<b>Plan Estratégico de Agricultura 2015-2025</b>	2015
<b>Políticas Nacional de Pesca y Acuicultura, 2015-2030</b>	2015

<b>Creación del Concejo Nacional de Sustentabilidad Ambiental y Vulnerabilidad.</b>	2016
<b>Política del Cambio Climático para el Sector Agropecuario, Forestal, Pesquero y Acuícola.</b>	2017
<b>Política Nacional de Cambio Climático y Gestión de Riesgos Agroclimáticos para el Sector Agropecuario, Forestal, Pesquero y Acuícola.</b>	2017
<b>Estrategias Nacional de Manejo de Cuencas Hidrológicas de El Salvador.</b>	2017

Tabla 10. Instrumentos de políticas públicas en El Salvador.

#### 8. Hortalizas más producidos mediante el cultivo hidropónico en el salvador.

Cualquier tipo de hortaliza es susceptible de ser cultivada en hidroponía en mayor o menor medida. De este modo, las condiciones agroclimáticas disponibles (calidad del agua de riego, microclima, época de cultivo, etc.) junto a los canales de comercialización, son los que determinan los cultivos a implantar.

Podemos citar por orden de aceptación entre los agricultores salvadoreños de hidroponía las hortalizas siguientes:

<b>Tomate</b>	<b>Chile Dulce</b>
<b>Pepino</b>	<b>Lechuga</b>

Tabla 11. Hortalizas producidas en El Salvador por Cultivo Hidropónico.

Cada uno de estos cultivos tiene unos cuidados culturales y unas exigencias medioambientales y nutricionales específicas, aunque existen formulaciones de soluciones nutritivas con las que la mayoría de los cultivos vegetan adecuadamente, el fin que se persigue (obtención de un rendimiento lo más cercano posible al potencial del cultivo), hace que para cada plantación y según las características agroclimáticas de la misma se efectúe una nutrición hídrica y mineral a medida. Existen dos tipos de sistema de siembra:

- I. Siembra por trasplante
- II. Siembra directa

**SIEMBRA POR TRASPLANTE:** Este tipo de siembra se hace para plantas que necesitan cuidados especiales en sus primeras semanas de vida, para ello las semillas se colocan en SEMILLEROS en los cuales las plantas nacen y se mantienen durante unas semanas. Entre las verduras que más se siembran por trasplante tenemos:

<b>Lechuga</b>	<b>Chile dulce</b>
<b>Tomate</b>	<b>Cebolla</b>
<b>Espinaca</b>	<b>Apio</b>
<b>Remolacha</b>	<b>Brócoli</b>

Tabla 12: Hortalizas hidropónicas por siembra por trasplante.

**SIEMBRA DIRECTA:** Se usa para plantas que no necesitan semilleros en sus primeras semanas de vida, ya que desde el principio crecen fuertes. las semillas de estas plantas se siembran directamente en el lugar donde pasarán todo su ciclo de vida:

<b>Rábano</b>	<b>Nabo</b>
<b>Culantro</b>	<b>Zanahoria</b>
<b>Remolachas</b>	

Tabla 13: Agropecuario, Forestal, Pesquero y Acuícola.

9. Métodos de conservación y logística de distribución de hortalizas.

a. Conservación de alimentos.

La conservación de los alimentos evita la descomposición y el crecimiento de microorganismos, reduce la oxidación de las grasas que causan rancidez. Puede incluir procesos que inhiban el deterioro visual, como la reacción de pardeamiento enzimático en algunas hortalizas después de que se cortan durante la preparación de alimentos. Los métodos de conservación de alimentos pueden agruparse en:

<b>MÉTODOS FÍSICOS</b>	
<b>Modificación de temperatura</b>	
<b>Temperatura alta</b>	<b>Temperatura baja</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pasteurización</b></li> <li>• <b>Esterilización</b></li> <li>• <b>Tindalización</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Refrigeración</b></li> <li>• <b>Congelación</b></li> </ul>
<b>Modificación de la Humedad</b>	
<b>Desecación</b>	<b>Concentración (Evaporación)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Desecación natural o al sol.</b></li> <li>• <b>Desecación artificial o deshidratación</b></li> <li>• <b>Desecación mixta (Desecación y deshidratación)</b></li> <li>• <b>Crio deshidratación (frio y vacío)</b></li> <li>• <b>Pulverización o aerosol</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Concentración por calor o presión ambiente</b></li> <li>• <b>Concentración por calor al vacío</b></li> <li>• <b>Concentración por congelación o crio concentración</b></li> </ul>
<b>Filtración estéril o filtración esterilizante</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Irradiación</b></li> <li>• <b>Rayos ultravioletas</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Rayos infrarrojos</b></li> <li>• <b>Rayos gamma</b></li> </ul>

Tabla 14: Métodos físicos de conservación de los alimentos.

<b>MÉTODOS QUÍMICOS</b>	
<b>Conservadores o preservantes naturales</b>	<b>Preservantes artificiales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Azúcar, cloruro de sodio (sal), grasas y aceites.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ácido bórico, ácido salicílico, ácido sórbico y sorbato de potasio, ácido benzoico y benzoato de sodio, anhídrido sulfuroso, anhídrido carbónico, ácido acético o vinagre, alcohol etílico y otros.</b></li> </ul>

Tabla 15. Métodos químicos de conservación de los alimentos

## MÉTODOS FÍSICOQUÍMICOS

- Ahumado.
- Acción oligo dinámica de metales nobles.

Tabla 16. Métodos fisicoquímico de conservación de los alimentos

## USO DE MICROORGANISMOS

- Fermentación láctea y alcohólica
- Antibióticos

Tabla 17. Métodos microorganismo de conservación de los alimentos

### b. Causas de la descomposición de alimentos.

Decimos que un alimento se descompone cuando pierde sus características normales. Puede haber cambios en sus características organolépticas (olor, sabor, color). También puede haber cambios más profundos, llegando a la pérdida de su textura o ya directamente entrar en un proceso de putrefacción.

Otros procesos son:

- Acidificación o “agriamiento”.
- Enmohecimiento avanzado en las frutas y verduras

Todas estas modificaciones son provocadas por los microorganismos que se encuentran en el aire y el agua: hongos, bacterias y levaduras.

También pueden ser causa de alteraciones las denominadas “enzimas o catalizadores”, que son sustancias orgánicas presentes en toda actividad biológica y que pueden inducir a frenar las reacciones químicas produciendo alteraciones desfavorables en el sabor e incluso en el color de los alimentos (por ej.: manzanas, berenjenas, papas, que se oscurecen).

En la industria de las conservas, tienen fundamental importancia los microorganismos.

Estos son los seres microscópicos que abundan en el suelo, aire y agua, que necesitan para vivir los mismos alimentos que el hombre. Cuando las condiciones del medio son desfavorables, los microorganismos retardan o inhiben su desarrollo. Una temperatura muy alta o extremadamente baja, una concentración elevada de azúcar, de sal o ácido o falta de agua en el medio, son factores que detienen su actividad.

El control de los microorganismos se puede realizar en forma industrial o casera con una serie de métodos, entre los cuales el de esterilización por calor de los productos envasados en vidrio representa uno de los más utilizados.

Los factores capaces de provocar alteraciones más o menos importantes, pueden ser divididos en:

Tipo de factor:	Físicos	Biológicos	Químicos
Factores	<ul style="list-style-type: none"><li>• Luz</li><li>• Calor</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Microorganismos</li><li>• Enzimas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Agua</li><li>• Oxígeno</li></ul>

Tabla 18. Factores de alteración.

En términos amplios conservar un alimento significa preservarlo de la acción de los agentes físicos, biológicos y químicos, mediante diversos métodos y en un grado tal, que mantenga al máximo sus propiedades nutritivas y cualidades organolépticas típicas.

c. Envasado de hortalizas para su conservación y transporte.

Las hortalizas deben conservarse adecuadamente hasta el momento del consumo. Las condiciones y duración del almacenamiento influyen mucho en el aspecto y valor nutritivo. La mayoría de las hortalizas deben conservarse a temperaturas bajas con una alta humedad ambiental.

ENVASADO PRIMARIO	
Tipo	Ilustración
<p>Bolsa plástica. Elaborada en polietileno (PE) o polipropileno (PP) de bajo micraje, es muy utilizada debido a su bajo costo y alta disponibilidad en el mercado. Es muy útil para transportar al detalle y separar los productos de otros alimentos o productos de diferente naturaleza; previniendo así que se contaminen o se modifiquen sus características por la influencia de estos.</p>	
<p>Envase con caja plástica. La finalidad de este empaque es proteger el producto de agentes físicos del entorno y brindarle un aspecto más estético e higiénico. Así también permite optimizar el almacenamiento de las hortalizas evitando que estas se deformen por el apilamiento. La caja es elaborada en diferentes materiales como PLA, PP o PET.</p>	
<p>Envasado al vacío. El envasado al vacío almacena los alimentos en un ambiente de vacío, generalmente en una bolsa o botella hermética. El ambiente de vacío elimina las bacterias del oxígeno necesario para sobrevivir Un inconveniente importante del envasado al vacío, a nivel del consumidor, es que el sellado al vacío puede deformar el contenido y cambiar las características a ciertos alimentos, como el queso, su sabor.</p>	
<p>Aditivos alimentarios artificiales. Los aditivos alimentarios conservantes pueden ser antimicrobianos, que inhiben el crecimiento de bacterias u hongos, incluido el moho, o antioxidantes, como los absorbentes de oxígeno, que inhiben la oxidación de los constituyentes de los alimentos. Algunos son el propionato de calcio, nitrato de sodio, nitrito de sodio, sulfitos (dióxido de azufre, bisulfito de sodio, sulfato de hidrógeno y potasio, etc.) y EDTA. Los antioxidantes incluyen hidroxianisol butilado (BHA) e hidroxitolueno butilado (BHT).</p>	

Atmósfera modificada.

Modificar la atmósfera es una forma de preservar los alimentos al operar en la atmósfera a su alrededor. Los cultivos de ensaladas que son notoriamente difíciles de preservar ahora se empaquetan en bolsas selladas con una atmósfera modificada para reducir la concentración de oxígeno (O<sub>2</sub>) y aumentar la concentración de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).



Tabla 19. Envasado primario de hortalizas.

<b>ENVASADO SECUNDARIO</b>	
<b>Tipo</b>	<b>Ilustración</b>
<p><b>Bolsas o Sacos de Malla.</b> También son utilizadas como envase primario transitorio, este permite configurar pequeños bultos de hortalizas facilitando el transporte en las centrales de abasto que comercializan al por mayor para luego ser re envasado su contenido en bolsas plásticas más pequeñas. No ofrece protección especial a las hortalizas.</p>	
<p><b>Cajas de Cartón.</b> Son utilizadas para contener los envases primarios antes mencionados, sin embargo, también son utilizados como embaces primarios transitorios. Las cajas de cartón son de 1 solo uso por lo que genera desperdicio al terminar su propósito.</p> <p>Ofrecen protección física a las hortalizas protegiéndolas contra agentes físicos y mejorando la logística de almacenamiento permitiendo apilar de forma ordena las cajas hasta un límite de estibamiento y carga máximo establecido por el fabricante.</p>	
<p><b>Cajas de madera.</b> Son utilizadas para contener los envases primarios antes mencionados, sin embargo, también son utilizados como embaces primarios transitorios. Tienen desventajas como el deterioro por humedad, plagas y otros problemas relacionados con la madera.</p> <p>Ofrecen protección física y permiten estibar cajas con un límite muy superior al de las cajas de cartón. Las cajas de madera pueden ser reutilizadas y orientadas para diferentes usos luego de cumplir su propósito, pero con una cantidad de ciclos de uso limitada según su deterioro.</p>	

<p>Cajas plásticas.</p> <p>Al igual que las cajas antes mencionadas ofrecen protección contra agentes físicos y permiten altos estibamientos como las cajas de madera.</p> <p>Pueden ser utilizadas en varios ciclos de transporte desde los almacenes hasta su destino.</p> <p>Son menos susceptibles a plagas y la inocuidad dependerá de las medidas de higiene aplicadas.</p>	
---	---

Tabla 20. Envasado secundario de hortalizas.

<b>ENVASADO TERCIARIO</b>	
<b>Tipo</b>	<b>Ilustración</b>
<p>Pallet de Madera.</p> <p>Precio más bajo y fácil de reparar, su producción con tablas de diferente tamaño y tacos son fácilmente reemplazados por otros nuevos en caso de daño.</p> <p>Generan un aumento de peso en el transporte y son muy difíciles de limpiar y si se moja aumenta el riesgo de desarrollo de hongos y bacterias. Las astillas, clavos salientes y la deformación de la madera representan un riesgo para la seguridad.</p> <p>Costes de mantenimiento frecuentes: La madera es un material orgánico que se destruye y deforma lo que hace que el intercambio frecuente de paletas precise de reparaciones habituales. Exigencia del tratamiento térmico de pallets de madera para el transporte exterior a la Unión Europea que requieren un mayor nivel de la legislación fitosanitaria.</p>	
<p>Pallet de Plástico.</p> <p>Ofrecen una larga vida útil de hasta 10 años y más, los pallets de plástico son resistentes a la mayoría de los productos químicos tales como ácidos y bases. Son seguros de usar, no hay clavos y/o astillas. se pueden utilizar en todas las condiciones climáticas.</p> <p>Los pallets de plástico son fáciles de limpiar, tanto con agua a presión, como por medios químicos y antibacterianos. Por lo general, los pallets de plástico pesan un 30% menos que el equivalente de madera, lo que contribuye a reducir los costes de transporte.</p>	

Tabla 21. Envasado terciario de hortalizas.

d. Logística de distribución de hortalizas.

i. Caracterización de la cadena.

La Cadena productiva agroalimentaria es el itinerario o proceso que sigue un producto agrícola, pecuario, forestal o pesquero a través de las actividades de producción, transformación e intercambio hasta llegar al consumidor final. Incluye, además, el abastecimiento de insumos (semillas, fertilizantes, financiamiento, maquinaria, etc.) y equipos relevantes, así como todos los servicios que afectan de manera significativa a dichas actividades: investigación, capacitación, asistencia técnica, entre otros.

Los eslabones están compuestos por un grupo de actores económicos que realizan actividades similares, tienen procesos de generación de valor, poseen derechos propietarios sobre un producto o servicio en un estado de valor definido, transfieren este producto a los mismos clientes y reciben insumos de los proveedores.

La identificación de los agentes de la cadena está estrechamente ligada a la identificación de los flujos y de las operaciones para agrupar la puesta en el mercado de la producción.

Los flujos son transferencias de bienes y/o servicios y valores que circulan entre las diferentes actividades y eslabones de la cadena. La identificación de la naturaleza de los flujos y de los agentes involucrados conduce a un análisis funcional de la cadena que normalmente se formaliza a través de un organigrama donde se localiza la interrelación de:

- Las principales funciones, es decir las etapas de procesamiento y de distribución, así como las actividades de abastecimiento de los insumos que se considera necesario incluir en las cadenas.
- Los agentes que asumen dichas funciones.
- Los productos contenidos en la cadena: es decir el producto principal de la cadena bajo las diversas formas en que, progresivamente, se va transformando.

Para el análisis de la cadena de valor se consideran cuatro categorías principales que ordenan los ámbitos que deben ser considerados:

- **Eslabones básicos:** se refieren a actividades implicadas en la creación física del producto en su venta y en la transferencia hacia los consumidores: producción primaria, industrialización, comercialización, distribución y consumo;
- **actividades de apoyo:** referidos al abastecimiento de insumos, provisión de servicios y desarrollo de los recursos humanos.
- **actividades estratégicas:** se refieren a actividades que tienen impacto sobre la competitividad y están relacionadas con la estructura organizacional y la tecnología
- **condicionantes** macroeconómicas y del entorno internacional.

A continuación, y basados en estos conceptos se presentan los detalles que describen la dinámica existente entre los diferentes eslabones de la Cadena de hortalizas a cielo abierto en El Salvador:



Esquema 2. Esquema de cadena de producción.

#### ii. Eslabón de comercialización.

En este eslabón se ubican todos aquellos actores que se ocupan de la compra de las diferentes hortalizas para su posterior distribución y venta. Dentro del eslabón de comercialización existen actores claramente identificados con funciones específicas entre los que están los siguientes:

#### iii. Intermediarios.

La intermediación es desarrollada por personas que llegan a las parcelas del productor a proveerse del producto, para posteriormente comercializarlos en los centros de mayoreo o mercados municipales; en algunas ocasiones abastecen algunas empresas procesadoras. Los intermediarios pagan de contado, aunque a menores precios y por lo general son propietarios de su medio de transporte. A nivel de campo es el intermediario quien determina el precio de las hortalizas y acepta todas las calidades sin discriminación por un precio fijo. La intermediación, además funciona a nivel de algunas empresas que compran a los productores y en ocasiones a los mayoristas, para distribuirlo a clientes institucionales, como cadenas de restaurantes, hospitales, escuelas, o a instituciones públicas cuando han participado en licitaciones y han obtenido contratos anuales. Las entregas se realizan a granel y a veces en forma empacada. Estas transacciones, son de tipo formal, ya que existe de por medio facturas sujetas a las disposiciones legales. De creación reciente es la empresa El Salvador Produce que está orientada a apoyar a los productores y recibe todo producto de acuerdo con sus propios estándares de calidad. La empresa fue creada dentro del Proyecto FOMILENIO y tiene centros de compra a lo largo de la zona Norte.

#### Mercados Mayoristas.

Este componente del eslabón de comercialización está constituido principalmente por los dos principales Mercados Mayoristas a nivel local: La Tiendona y el Mercado Central. El mercado La Tiendona es propiedad de la Alcaldía Municipal de San Salvador. El área de

terreno del mercado de mayoreo es de 32,550 metros cuadrados distribuidos de la siguiente manera: 6,948 metros cuadrados de construcción, 7,087 metros cuadrados de área de parqueo. 38% del área está dedicada a la comercialización de hortalizas y 32% a la comercialización de frutas. Se estima que el tráfico en un día normal es de 230 camiones, 800 pick up y 150 vehículos livianos. 70% de los productos comercializados vienen de Guatemala, 20% de Honduras y 10% de El Salvador. En el mercado operan las siguientes categorías de comerciantes:

Acopiadores transportistas, productores transportistas, mayoristas establecidos, mayoristas revendedores, semi mayoristas, minoristas establecidos, minoristas productores, minoristas temporales y minoristas canasteras.

Muchas de las operaciones comerciales de hortalizas provenientes de México o Guatemala, se realizan en predios aledaños donde se descargan directamente las cajas del furgón de los intermediarios quienes son los que abastecen a los mercados del interior del país. Algunos productos son importados directamente por comerciantes ubicados en el mercado San Miguelito. Muchas de las importaciones de Honduras y Nicaragua abastecen directamente al mercado de San Miguel. Importaciones de Guatemala y México lo hacen igualmente de manera directa al Mercado de Santa Ana.

En la mayoría de los casos los mercados municipales son abastecidos por los intermediarios y por los importadores. Se han Identificado aproximadamente a 94 mayoristas en los tres centros mencionados. Este segmento se encuentra dentro del mercado informal ya que no emiten facturas.

#### Supermercados.

Los supermercados han tenido un amplio desarrollo en años recientes, fenómeno que está contribuyendo a ofrecer una alternativa directa para el productor. La cantidad de tiendas que poseen cada una de las principales cadenas de supermercados del país se presenta en el siguiente cuadro:

Los supermercados compran a intermediarios ya sean locales o extranjeros, evitando la mayoría de las veces hacer importaciones directas. Poseen bodegas refrigeradas en donde se almacena el producto. Se tiene conocimiento que solo Price-Smart realiza importaciones directas de los Estados Unidos. Empresas como Hortifruti - Wal-Mart y la cadena Selectos están tratando de reducir las importaciones de algunas hortalizas dándole prioridad a las producidas localmente suministradas directamente de los productores, a quienes capacitan en sus requisitos de calidad y además les proveen de empaques estandarizados según el producto.

En cuanto a las políticas de manejo del producto, algunos supermercados (Europa) requieren que cada una de sus tiendas sea abastecida directamente por el intermediario mayorista, el cual debe hacerse cargo de la labor de reparto de los productos.

Recientemente la cadena de supermercados Selectos ha establecido su centro de compras en la jurisdicción de Nejapa en la empresa RANSA, donde recibe de forma centralizada. Wal-Mart por su parte posee su propio centro de acopio en Santa Tecla desde el cual se realiza la labor de distribución del producto. Suelen comprar la producción directamente de los productores o entenderse con intermediarios detallistas o mayoristas que cumplan con ser formales y poseer su registro fiscal. Los supermercados en estos momentos no están exigiendo el empleo de Buenas Prácticas Agrícolas, pero Wal-Mart está capacitando a los productores en estas prácticas y en la estandarización de las entregas, proveyendo javas

con sus propias dimensiones y comprando por peso según cada producto realizan una buena selección de productos.

Para algunos productores las condiciones de pago de los supermercados les limitan acceso a ellos. Generalmente el período de pago promedio es de 21 días; por otro lado, hay descuentos por la pérdida de producto y solo reciben primera calidad.

#### Mercados institucionales.

Los mercados institucionales están conformados por empresas e instituciones que demandan generalmente volúmenes constantes de hortalizas. Dentro de ellas se encuentran los restaurantes, hoteles, hospitales, cárceles, cuarteles, etc.

La reciente modificación a la Ley de Adquisiciones y Contrataciones de la Administración Pública (LACAP) en la que por ley se debe comprar el 12% de las necesidades de oficinas del sector estatal y las alcaldías a las micro y pequeñas empresas, ofrece una posibilidad de mercado para los productores hortícolas a nivel local.

#### Detallistas y minoristas.

Existe una amplia gama de comercializadores al detalle, donde se identifican vendedores/as ambulantes, vendedoras de los mercados municipales y tiendas que se relacionan directamente con el consumidor final, dentro del mercado informal, ya que no existe ningún tipo de facturación y frecuentemente los productos son comercializados en bolsas plásticas o similares donde son colocados a la hora de la transacción y se venden por unidades.

En el mercado formal, la comercialización al detalle es realizada por los supermercados ya sea a granel, usando bolsas plásticas o en bandejas que traen marca registrada; cuando la comercialización es a granel por lo general se venden por peso. En esta comercialización al detalle en los supermercados, también se comercializa productos hortícolas procesados como ensaladas, encurtidos y escabeche que se venden por peso.

Son los ruteros los que principalmente se abastecen de los distribuidores mayoristas y se encargan de proveer las hortalizas a los vendedores detallistas de los mercados municipales, establecimientos de comida típica e industrias artesanales. En esta función se encuentran tanto personas naturales como empresas comerciales.

#### Exportación.

La exportación de hortalizas en el país está restringida a los productos llamados étnicos o nostálgicos. De los incluidos en esta caracterización solamente el loroco es cultivado comercialmente y orientado a ese mercado; Otros productos étnicos como pacayas, el chipilín y los chufles no se cultivan comercialmente. Cabe mencionar que opera en el país una empresa que funciona como zona franca, la cual se inició en la producción de tomate para exportación pero que actualmente está exportando Chile a mercados externos. Posee sus instalaciones en Jurisdicción de San Pablo Tacachico y opera 40 hectáreas de invernaderos con tecnología de punta.

#### 10. Instituciones de apoyo económico.

Los principales actores de financiación son las Instituciones Financieras, sean estas los bancos del sistema financiero del país, que incluyen a la banca estatal, tal es el caso del Banco de Fomento Agropecuario (BFA), Banco Hipotecario (BH) y al Banco de Desarrollo de El Salvador (BANDESAL). El sistema financiero privado en los últimos años ha limitado en gran medida el crédito al sector agropecuario, considerándolo de alto riesgo y

atendiendo principalmente a los grandes productores y a las empresas agroindustriales y al sector exportador.

En el caso de la horticultura resulta difícil tener cifras exactas sobre el monto de crédito otorgado a diferentes cultivos e incluso al sector en general. Sin embargo, es obvia la histórica prioridad sobre el café y la caña de azúcar sobre otros productos agrícolas.

a. Banco de Desarrollo de El Salvador (BANDESAL).

BANDESAL es un vehículo para instrumentar las políticas de desarrollo del Gobierno, por lo su ejecutoria es de alta relevancia en los programas económicos, contando con el apoyo del Banco Central de Reserva (BCR) para el completo funcionamiento del concepto banca de desarrollo.

Desde el año 2012, BANDESAL administra dos fondos: (i) el Fondo de Desarrollo Económico (FDE) cuyo objetivo es el financiamiento de crédito directo a sectores de la mediana y pequeña empresa o los identificados como sectores priorizados: (ii) El segundo fondo, llamado el Fondo Salvadoreño de Garantías (FSG), tiene como objetivo principal facilitar financiamiento a la MIPYME a través de garantías, con un promedio de cobertura del 50%.

b. El Banco Hipotecario.

El Banco Hipotecario establece su objetivo y lo enfoca principalmente a los sectores productivos del país, en particular a aquellas actividades económicas que presentan un potencial tanto en crecimiento productivo, como en la generación de empleo, bajo la filosofía de atención integral de las PYMES, el Banco ha establecido una nueva misión y visión.

Banco Hipotecario cuenta con una amplia selección de cuentas y créditos disponibles para quienes desean realizar sus tus proyectos; entre los que pueden encontrar:

- Cuenta de ahorro
- Cuenta de ahorro corriente y cuenta corriente remunerada
- Cuenta de ahorro infantil
- Crédito para transportistas
- Crédito para financiar negocios
- Entre muchos otros

La forma en el que el Banco hipotecario beneficia a los productores es ofreciendo una cartera de productos relacionados con el agro es sumamente amplia, tomando en consideración las diferentes áreas agropecuarias: café, cereales, frutales, hortalizas, etc.

Financiamiento a la producción de hortalizas:

El financiamiento para la producción de hortalizas está orientado a cubrir las necesidades financieras de clientes que se dedican al cultivo de hortalizas. Pueden aplicar personas naturales y jurídicas productores de hortalizas. Se financia el Capital de trabajo para la producción de hortalizas (Línea Rotativa); Compra de maquinaria y equipo para la producción de hortalizas; Compra de Inmuebles para la producción de hortalizas. También se ofrecen estos servicios a agroindustriales en Capital de trabajo para compra, clasificación, empaque y distribución de hortalizas. Línea rotativa; Compra de maquinaria y equipo para clasificación, empaques de hortalizas.

c. Banco de fomento agropecuario.

La Banca de Fomento Agrícola: Es la institución que tiene capacidad legal y recursos financieros adecuados para atender a agricultores de diversos niveles, de preferencia a los pequeños. Los objetivos fundamentales de este Banco son:

- a) Crear, fomentar y mantener facilidades financieras y servicios conexos necesarios para contribuir al fomento agrícola; y
- b) Servir de agente financiero de los organismos encargados de desarrollar programas de bienestar rural y de reformas a la estructura agraria. Para este objetivo, recibirá los recursos correspondientes y suscribirá los convenios que fueren necesarios, con los organismos encargados de administrar tales programas.

En cuanto a las actividades del fomento el banco tiene las siguientes facultades:

- Conceder préstamos de las clases indicadas en el número 1 del Artículo 43 a productores agropecuarios, pequeños y medianos, de acuerdo con las regulaciones especiales, aún en los casos en que estén imposibilitados económicamente para ofrecer garantías reales.
- Adquirir inmuebles para uso agrícola, para vender a pequeños y medianos agricultores;
- Conceder préstamos a Sociedades Cooperativas y Asociaciones Cooperativas Agropecuarias;
- Promover la organización de Cooperativas Agropecuarias y de servicio múltiples;
- Adquirir muebles e inmuebles para proporcionarlos a título oneroso a las Asociaciones Cooperativas que patrocine;
- Financiar a pequeños y medianos agricultores y Asociaciones Cooperativas para la adquisición de inmuebles destinados a usos agrícolas;
- Obtener financiamiento interno o externo en condiciones que permitan dar trato adecuado a los sectores de menor capacidad económica.

d. Comisión Nacional de la Micro y Pequeña Empresa (CONAMYPE).

Es una institución adscrita al Ministerio de Economía; su papel es el de contribuir al desarrollo de la micro y pequeña empresa, como parte de los planes de desarrollo económico del país.

Como parte de sus programas se encuentra el Programa Nacional de Emprendedores que cuenta con el apoyo de la Unión Europea, que ofrece servicios integrales a todas aquellas personas que tienen el propósito de crear su propia empresa.

Entre los principales servicios que ofrece CONAMYPE a los emprendedores están: Asesoría en la elaboración de Planes de Negocio, Capacitación, vinculación a fuentes de financiamiento y apoyo con capital semilla, al presentar el Plan de Negocio de la idea de empresa durante el primer semestre del año para hacer efectiva la solicitud.

## 11. Instituciones de apoyo técnico.

- a. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal "Enrique Álvarez Córdova" (CENTA).

Esta institución ofrece la transferencia tecnológica, la cual consiste en la provisión de conocimientos a los agros productores sobre nuevas técnicas y métodos de producción agropecuaria y forestal a través de los cuales pueden incrementar su producción, productividad, competitividad y rentabilidad.

- **Extensión Agropecuaria Y Forestal:** Se provee asesoría técnica en manejo integrado de cultivos hortícolas, frutícolas, granos básicos, uso eficiente del agua para riego, manejo post cosecha y procesamiento, diversificación agropecuaria, restauración y conservación de los recursos suelo, agua y bosque entre otros.
- **Asistencia Técnica Especializada:** Esta asistencia se brinda a organizaciones de productores con los cuales se desarrollan proyectos productivos específicos, sobre rubros rentables y competitivos y en áreas geográficas con potencial productivo.
- **Capacitación:** El entrenamiento es indispensable para la actualización de conocimientos en materia agropecuaria y forestal. Es así como el CENTA ofrece capacitaciones teóricas y adiestramientos prácticos sobre tecnología agropecuaria y forestal y sus métodos y técnicas de transferencia; dirigidos a profesionales de las ciencias del agro del sector público y privado interesados en prestar servicios al sector agropecuario.

- b. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).

La presencia de CATIE en EL Salvador como organismo internacional de apoyo a las actividades de investigación y enseñanza, las cuales se inician con mayor relevancia a partir de 1977, año en que se establece la oficina en el país.

- c. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).

El IICA brinda cooperación técnica, la cual hace referencia a asistencia, asesoría, acompañamiento técnico y especializado, apoyo en la formulación de políticas y estrategias vinculadas a una amplia variedad de temas relacionados con la agricultura y la vida rural.

La Oficina está abierta al trabajo conjunto con diferentes socios como entidades públicas, privadas, gremiales, ONG, la academia, otros cooperantes internacionales, entre otros. La labor se enfoca mediante Áreas de Trabajo Priorizadas o a través de programas y proyectos específicos con el propósito de contribuir a la competitividad y prosperidad de las comunidades rurales y de la agricultura en sentido amplio.

La Oficina del IICA en El Salvador se enfoca en apoyar a los actores en cadenas agro-productivas comerciales y aquellos relacionados con estas cadenas para contribuir al desarrollo de la competitividad de subsectores prioritarios.

Entre las áreas de cooperación estratégica se encuentran:

- **Desarrollo de agronegocios.** Esta área estratégica se enfoca en fomentar la articulación de los eslabones en la cadena (producción, manejo post cosecha, procesamiento y comercialización), mejorando los servicios de desarrollo empresarial, la asociatividad y la gestión de información y conocimiento.

- **Sanidad agropecuaria e inocuidad de alimentos (SAIA).** Esta área estratégica está en línea con la atención a demandas mundiales en materia sanitaria y fitosanitaria a efectos de garantizar la protección de la vida y la salud de las personas, animales y plantas, y facilitar el comercio intrarregional y extra regional.
- **Innovación y tecnología.** el IICA aboga por el fomento de la innovación en todos los eslabones de las cadenas agro productivo comerciales priorizadas tomando en cuenta el nivel de organización de los empresarios, y las oportunidades y amenazas a que estos se enfrentan;
- **Política y comercio exterior.** Con esta área estratégica el IICA pretende apoyar en el mejoramiento de las capacidades técnicas de los funcionarios públicos y empresarios agrícolas.

d. Fundación para la Innovación Tecnológica Agropecuaria (FIAGRO).

Su objetivo es impulsar y promover la innovación tecnológica para mejorar la rentabilidad, acceso a mercados y competitividad de las diversas actividades agropecuarias y agroindustriales a través de la articulación de esfuerzos, la promoción de iniciativas y la promoción de la capacitación en el campo de la tecnología para el sector agropecuario y agroindustria

C. Marco legal.

1. Entidades que regulan la constitución de una empresa.

Al contratar empleados, el comerciante individual o social debe inscribirse en el Ministerio de Trabajo y Previsión Social (MINTRAB), en el Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS) y en las Administradoras de Fondos de Pensiones (AFP), con el fin de cumplir con las obligaciones que le corresponden.

En El Salvador las instituciones que rigen y avalan a las empresas de acuerdo con sus obligaciones y derechos son las siguientes:

a. Centro Nacional de Registros (CNR).

En El Salvador, durante la década de los 90, una de las mayores preocupaciones era la seguridad jurídica sobre la propiedad. Debido a esto y con el apoyo del Órgano Legislativo, El Estado decidió crear la instancia adecuada que pudiera garantizar este servicio a la población salvadoreña. Nace entonces la idea de una institución con un nivel técnico jurídico de calidad, que brindara un servicio ágil y eficiente al país. Es entonces que se crea El Centro Nacional de Registros (CNR), entidad con autonomía en lo administrativo y financiero, como una unidad descentralizada adscrita al Ministerio de Justicia en el año de 1994, por Decreto Ejecutivo No. 62, de fecha 5 de diciembre, publicado en el Diario Oficial No. 227, Tomo No. 325 del 7 de diciembre de dicho año, cuyo objeto principal es organizar y administrar el Sistema Registral y Catastral del país.

Mediante Decreto Legislativo No. 462 de 1995, se complementó del Decreto Ejecutivo N.º 62, que creó el CNR, transformándose por ministerio de ley todas las atribuciones y facultades conferidas a la Dirección General de Registros, Registro de la Propiedad Raíz e Hipotecas, Registro Social de Inmuebles, Instituto Geográfico Nacional y el Registro de Comercio. Esto permitió consolidar las funciones registrales en una sola institución.

Al transferirse todas las atribuciones y facultades al CNR, se fortaleció la autosostenibilidad y la prestación de servicios eficientes, mediante nuevas tecnologías, garantizando la seguridad jurídica de la propiedad de los salvadoreños.

Para el año de 1999, el Centro Nacional de Registros experimenta ciertos cambios administrativos, por lo que por medio del Decreto Ejecutivo No. 06, de fecha 01 de junio de 1999, se determina como una unidad descentralizada adscrita al Ministerio de Economía, teniendo autonomía administrativa y financiera y cuyo director ejecutivo, a partir de ese momento, sería nombrado por el presidente de la República.

Para el año 2002, con la entrada en vigor de la nueva Ley de Marcas y Otros Signos Distintivos, que entró en vigor el 17 de julio de 2002, el CNR, para dar cumplimiento a la ley, separó las funciones correspondientes a la propiedad intelectual del Registro de Comercio y creó el Registro de la Propiedad Intelectual como tal, bajo acuerdo de Consejo Directivo.

En 2013, en El Salvador, se creó la Ley de Registros de Garantías Mobiliarias, publicada en el Diario Oficial el 14 de octubre de 2013, para la cual, en cumplimiento de esta, el CNR crea el Registro de Garantías Mobiliarias, inaugurado el 14 de octubre de 2014.

Con el transcurrir de los años, la institución se ha consolidado con una imagen de eficiencia, modernidad y agilidad; con presencia, a la fecha, en 11 departamentos en todo el país: San Salvador, La Libertad (Santa Tecla), Santa Ana, Ahuachapán, Sonsonate, Chalatenango, San Vicente, La Paz, Usulután, San Miguel y La Unión.

El Centro Nacional de Registro está integrado por cinco direcciones principales: Registro de la Propiedad Raíz e Hipotecas, Registro de Comercio, Registro de Propiedad Intelectual, el Instituto Geográfico y del Catastro Nacional y el Registro de Garantías Mobiliarias.

**El Registro de Comercio** fue fundado el 1º de Julio de 1973, construyéndose como una oficina administrativa en la que se inscriben matrículas de comercio de las diferentes empresas establecidas, balances generales, contratos mercantiles, constituciones, modificaciones, disoluciones y liquidaciones de sociedades, poderes de nombramientos y credenciales; así como otros documentos mercantiles sujetos por la Ley a esta formalidad.

En el caso del **Registro de la Propiedad Intelectual**, la primera ley de marcas es del 11 de mayo de 1910, la cual se llamaba Ley de Marca de Fábrica, derogada por la nueva Ley de Marcas de Fábrica, del 30 de junio de 1921, la cual tuvo vigencia hasta el 6 de abril de 1989 y derogada por el Convenio Centroamericano para la Protección Intelectual, que entró en vigencia el 7 de abril de 1989 hasta el 16 de julio de 2002, el cual fue derogado por la nueva Ley de Marcas y Otros Signos Distintivos, con vigencia desde el 17 de julio de 2002 a la fecha.

#### b. Ministerio de Trabajo.

Según el Art. 55. De la ley de organización y funciones del sector trabajo y previsión social Todo patrono está en la obligación de inscribir su Empresa o establecimiento en los Registros que llevarán la Dirección General de Inspección de Trabajo y las Oficinas Regionales de Trabajo.

La inscripción deberá hacerse en la Oficina Regional correspondiente. El interesado solicitará por escrito la inscripción proporcionando los datos que en seguida se expresan, los cuales deberán consignarse en el asiento respectivo:

La sola designación lleva implícita la concesión de las facultades generales del mandato y de las especiales que enumera el Artículo 113 del Código de Procedimientos Civiles, inclusive la de transigir, y con él se entenderán las demandas y reclamaciones, quedando facultado para intervenir en ellas.

Dicha inscripción deberá actualizarse cada año.

Todo cambio de los datos indicados en este Artículo se informará a la respectiva Oficina para modificación del asiento. El patrono sustituto esta también obligado a inscribir la Empresa o establecimiento respectivo.

c. Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS).

El patrono y el empleado deben inscribirse en el Instituto salvadoreño del seguro social. Posteriormente el patrono deberá presentar mensualmente, por la plataforma OVISSS, las planillas con la información de sueldos, horas extras y vacaciones de sus empleados para el respectivo pago de sus cotizaciones, éstas permitirán gozar de los beneficios de la seguridad social.

El ISSS ofrece la cobertura médica y previsional a que se hace acreedor el afiliado y su grupo familiar (Esposa o compañera de vida e hijos). Comprende los riesgos cubiertos tanto por el Régimen de Salud (Seguro de enfermedad, maternidad y riesgos profesionales) y por el Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte (Seguro de IVM).

El ISSS como entidad de derecho público que responde a los fines de la seguridad social, cubre los riesgos profesionales y comunes a los que están expuestos los trabajadores:

- Enfermedad accidente común.
- Enfermedad profesional o Accidentes de trabajo.
- Maternidad Invalidez.
- Vejez.
- Muerte.

d. Administradoras de Fondos de Pensiones (AFP)

El patrono deberá estar registrado y los empleados afiliados a una administradora de fondos para pensiones, estos últimos son libres de elegir la administradora en la cual desean cotizar.

Las funciones principales de las AFP incluyen la recaudación de las cotizaciones de los trabajadores y sus empleadores, su registro en las diferentes cuentas individuales y la inversión de los fondos colectados, con el objeto exclusivo de generar rentabilidad para los afiliados. Para hacerlo, se realizan inversiones en el Mercado de Valores, tal como se explica en un apartado posterior.

Las AFP también son responsables de administrar el pago de los beneficios definidos en la Ley tanto a los afiliados como sus beneficiarios, los cuales incluyen el pago de pensiones por vejez, invalidez y sobrevivencia. En esta área juega un papel muy importante la contratación de una póliza de seguro colectiva de invalidez y sobrevivencia, tal como se explica más adelante.

e. Ministerio de Hacienda.

Mediante la Dirección General De Impuestos Internos tiene el propósito de aplicar y hacer cumplir las leyes referentes a los impuestos, tasas y contribuciones fiscales, cuya tasación, vigilancia y control, han sido asignados por Ley y en general la asistencia al contribuyente.

La recepción y fiscalización de declaraciones, en su caso.

El registro y control de contribuyentes, el pronunciamiento de Resoluciones en sus distintos grados, etc. todo mediante un sistema de operaciones que deberán complementarse con

los sistemas normativos, de apoyo, de planificación y demás pertinentes para efectuar todas estas actividades en forma óptima.

## 2. Legislación y normalización alimentaria en El Salvador.

### a. Ministerio de Economía.

Son varias sus responsabilidades:

- Participa en el Proyecto de Integración Centroamericana, negocia con los países de Guatemala, Honduras y Nicaragua los Tratados de Libre Comercio y la Unión Aduanera. En la armonización de Normas específicamente en las de etiquetado de alimentos, le corresponde a El Salvador dentro del plan para armonización de Normas en los países que integran la Unidad Aduanera trabajar en el Etiquetado de Productos Preenvasados.
- Es el Ministerio de Economía la autoridad competente para cumplir las disposiciones de la Ley de Protección al Consumidor (decreto 666, del 04 de noviembre de 1966, Pb DO No. 209 tomo 333 del 06/11/66), pero para efectuar esta actividad fue necesario la creación de la Dirección General de Protección al Consumidor (DPC).
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología: dentro de la estructura administrativa del Consejo su ley de creación (decreto No. 287 de fecha 15 de julio de 1992, P.V.P. No. 144 tomo 316 del 10 de agosto del mismo año) establece en su artículo 21 que cuenta con un departamento de Normalización, Metrología y Certificación de la Calidad, responsable de la emisión de normas. El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología envía sus Normas adoptadas al Ministerio de Economía para su aprobación y publicación en su caso.

### b. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

Su papel principal es el Registro de Alimentos y Vigilancia sobre inocuidad de los alimentos a través de la Gerencia de Atención Integral en Salud Ambiental, Departamento de Control de Alimentos.

### c. Ministerio de Agricultura.

Entre las funciones de esta Dependencia en relación con los alimentos están: controlar la producción, distribución, comercialización, manejo y uso de los productos utilizados en la agricultura y ganadería que constituyen riesgo para la salud de los animales; así como en la salud humana y en el medio ambiente.

El Ministerio de Agricultura como una de sus actividades principales desarrolla lo relacionado con las medidas fitosanitarias y zoonosológicas conforme a la Ley de Sanidad Vegetal y Animal (Reglamento según Decreto Ejecutivo No. 45, publicado Diario Oficial No. 45, tomo No. 117, de fecha 26 de junio de 1997).

El objetivo de este reglamento es establecer el procedimiento de carácter administrativo, para la elaboración, publicación, notificación, modificación y derogatoria de las normas a través del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Es necesario hacer un comentario acerca de este reglamento, en el sentido de que a través de este se está duplicando esfuerzos por parte de dos instituciones del Estado en la legalización de las Normas, ya que la Ley de CONACYT, claramente establece que es atribución de este organismo sí Dirigir y coordinar las actividades y la ejecución de la política en materia de Normalización, Metrología y Certificación de la Calidad, de manera que el

Ministerio de Agricultura y Ganadería debería limitarse a la proposición de dicha norma al CONACYT para correspondiente análisis y aprobación a través del Ministerio de Economía, como normas obligatorias, ya que estas pueden afectar la vida, seguridad e integridad del humano o de otros organismos vivos y por consiguiente el ambiente general.

### 3. Normas y reglamentos técnicos para la industria alimentaria.

La agroindustria en El Salvador debe cumplir con una serie de requisitos para funcionar en el país y para poder exportar.

A continuación, se hace una recopilación de algunos requisitos con los que debe contar una empresa dedicada a la elaboración de productos alimenticios.

#### a. Ley de Certificación de Semillas.

Dentro de esta ley vigente se establecen las regulaciones que se deben tener en cuenta al momento de adquirir o producir semillas para el cultivo.

Esto tomando en cuenta que la agricultura en su proceso más básico utiliza la selección artificial a fin de mejorar genéticamente los cultivos, y en su proceso más complejo modificación genética como la "semilla mejorada", esto con el fin de obtener cultivos más prósperos.

Es por ello por lo que dentro de esta ley se establecen mediante capítulos las siguientes disposiciones:

- La producción y comercio de la producción.
- Regulaciones en el comercio.
- Prohibiciones

#### b. Código de Salud.

En el código de salud en el Capítulo II de las Acciones para la salud contempla en la sección doce de alimentos y bebidas reglas que se deben tener en cuenta cuando se está produciendo productos alimenticios.

En los artículos del 82 al 95 de la sección antes mencionada se describen tanto las definiciones de que es un alimento bueno, adulterado, contaminado y falsificado, así como también las condiciones esenciales que deben tener los alimentos y bebidas, las prohibiciones en cuanto a la venta, fabricación, donación, distribución de alimentos adulterados, contaminados, alterados o no aptos para el consumo humano, además se presentan las obligaciones atribuidas al ministerio de salud pública para poder evaluar las condiciones en que se elaboran los diferentes alimentos así como las personas que los elaboran a fin de garantizar que los productos que se distribuyan en la población sean de buena procedencia.

#### c. Ley Agraria.

Dentro de la ley agraria vigente desde 1941 y reformado en 1997, se establecen las regulaciones sobre las prácticas de agricultura y ganadería

El objetivo de estas normas es establecer los requisitos sanitarios que deben cumplir los establecimientos sanitarios para la autorización de instalaciones y el permiso sanitario de los medios de transporte.

Quedan sujetas a estas normas las personas naturales y jurídicas que produzcan fabriquen, envasen, almacenen, distribuyan o expendan alimentos procesados y los que se dediquen al transporte de estos.

El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social es la entidad que dará vigilancia al cumplimiento de estas.

Dichas normas comprenden aspectos necesarios sobre:

- La ubicación y los alrededores de la planta.
- Instalaciones físicas.
- Instalaciones sanitarias.
- Manejo y disposición de desechos líquidos.
- Manejo y disposición de desechos sólidos.
- Limpieza y desinfección.
- Control de plagas.
- Equipos y utensilios.
- Personal.
- Control en el proceso y en la producción.
- Documentación y registro.
- Almacenamiento y distribución.

d. Ley de Sanidad Vegetal y Animal.

La Ley de la Ley de Sanidad Vegetal y Animal tiene por objeto tal como lo dice el art. 1 establece las disposiciones para la protección sanitaria de los vegetales y animales.

En el capítulo dos de la competencia del ministerio de agricultura y ganadería se establece a dicho ministerio como la entidad que velará por el adecuado cumplimiento de esta ley, así como también se determinan las actividades que realizara para el cumplimiento de esta.

En el capítulo tres se definen algunos conceptos de interés para su posterior comprensión dentro de la ley.

En el título II: DE LA SANIDAD VEGETAL, se explica que el MAG desarrollará acciones para identificar y diagnosticar nivel de campo y de laboratorio las plagas y enfermedades que afectan la producción agrícola. Al mismo tiempo se habla de los programas y campañas que se deben desarrollar para la prevención, control y erradicación de plagas y enfermedades de los vegetales.

En el título V se dan atribuciones al MAG para poder emitir normas y procedimientos para registro de insumos para uso agropecuario.

En el título VIII se habla de las obligaciones de las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas que deben cumplirse para el buen funcionamiento de sus establecimientos.

En el título IX: Se habla de las infracciones y sanciones que pueden ser impuestas por el Ministerio por el incumplimiento de esta ley.

#### 4. Normalización internacional para la industria alimentaria.

##### a. CODEX ALIMENTARIUS.

Los consumidores exigen, cada vez, más atributos de calidad en los productos que adquieren. La inocuidad de los alimentos es una característica de calidad esencial, por lo que, en la actualidad existen muchas normas que buscan asegurar dicha calidad.

El Codex Alimentarius es una colección de normas alimentarias aceptadas internacionalmente y presentadas de modo uniforme. El objeto de estas normas alimentarias es proteger la salud del consumidor y asegurar la aplicación de prácticas equitativas en el comercio de los alimentos.

El Codex Alimentarius incluye también disposiciones de naturaleza recomendatoria en forma de códigos de prácticas, directrices y otras medidas recomendadas, destinadas a alcanzar los fines del Codex Alimentarius.

El objeto de su publicación es que sirva de guía y fomente la elaboración y el establecimiento de definiciones y requisitos aplicables a los alimentos para facilitar su armonización y, de esta forma, facilitar, igualmente, el comercio internacional.

Estas normas abarcan los principales alimentos, sean éstos elaborados, semipreparados o crudos.

Existen normas generales del Codex para aditivos alimentarios y contaminantes de los alimentos y toxinas en los alimentos que contienen disposiciones tanto generales como específicas para un producto determinado. En el caso de los aditivos alimentarios, los contaminantes, la higiene de los alimentos y la higiene de la carne, los principios fundamentales que informan la regulación de estas cuestiones están incorporados a las normas y códigos de prácticas pertinentes.

Los principios generales del CODEX de higiene de los alimentos

- Identifican los principios esenciales de higiene de los alimentos aplicables a lo largo de toda la cadena alimentaria (desde la producción primaria hasta el consumidor final), a fin de lograr el objetivo de que los alimentos sean inocuos y aptos para el consumo humano.
- Recomiendan la aplicación de criterios basados en el sistema de HACCP para elevar el nivel de inocuidad alimentaria;
- Indican cómo fomentar la aplicación de esos principios; y
- Facilitan orientación para códigos específicos que puedan necesitarse para los sectores de la cadena alimentaria, los procesos o los productos básicos, con objeto de ampliar los requisitos de higiene específicos para esos sectores.

##### b. Trámites de Exportación.

En el 2001, con la filosofía de mejora continua en los servicios y productos que el Centro de Trámites de Exportación (CENTREX) brinda al sector exportador, se creó un Sistema que enlaza, por medio de la Internet, a: los Exportadores, al CENTREX, Instituciones del Estado y Organismos vinculados al Comercio Exterior, actividades.

Entre los primeros pasos que el nuevo exportador debe realizar es el registro como exportador:

- Registrarse como Exportador y afiliarse al SICEX

- Requisitos para Registrarse como Exportador
- Tarjeta de Inscripción de Exportador
- Solicitud de Afiliación al SICEX (Ver anexo 9).
- Requisitos para Actualizar Datos del Exportador

#### Guía General de Trámites de Exportación

- Guía de Trámites
- Matriz general de requisitos por producto
- Productos que requieren autorización de otras Instituciones
- Matriz general de Certificados de Origen por país
- Solicitud de Exportación Electrónica (Ver anexo 10)
- Directorio de Instituciones de Apoyo a los Exportadores.

## CAPITULO II. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.

### A. Metodología de la investigación.

#### 1. Metodología de mercado consumidor.

Para esta sección, se toma en cuenta la aplicación de las siguientes herramientas:

##### a. Cuestionario auto diligenciado.

Es un formato resuelto en forma escrita por los propios sujetos de la investigación. Tiene la ventaja de que reduce los sesgos ocasionados por la presencia del entrevistador, es un formato simple que facilita el análisis y reduce los costos de aplicación. Entre sus desventajas cabe destacar que el encuestador pierde el control de la secuencia de las respuestas y presenta menor porcentaje de respuestas.

Para esto el equipo de investigación se apoyó en la plataforma virtual “Google Forms”, la cual facilita la carga de formularios digitales y la difusión de estos mediante vínculos URL. La difusión se complementó con otras plataformas de redes sociales como Facebook, WhatsApp, Instagram y Twitter.

Se presenta a continuación el formato auto diligenciado para el estudio de mercado consumidor, así mismo se da una breve definición los términos categoría objetivo y variable que han sido utilizadas para este apartado:

- Categoría: se entenderá como parte de clasificación de las preguntas con el fin de que sean fácilmente identificadas y clasificadas en el formulario.
- Objetivo: es el fin que persigue la pregunta hacia el encuestado.
- Variable: como resultado de la pregunta servirá para cualificar o cuantificar los resultados.

<b>Categoría</b>	<b>Formulación de Preguntas</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Nombre de la Variable</b>
<b>Localidad.</b>	Por favor indique su departamento. <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ahuachapán.</b></li> <li>• <b>Cabañas.</b></li> <li>• <b>Chalatenango.</b></li> <li>• <b>Cuscatlán.</b></li> <li>• <b>La Libertad.</b></li> <li>• <b>La Paz.</b></li> <li>• <b>La Unión.</b></li> <li>• <b>Morazán.</b></li> <li>• <b>San Miguel.</b></li> <li>• <b>San Salvador.</b></li> <li>• <b>San Vicente.</b></li> <li>• <b>Santa Ana.</b></li> <li>• <b>Sonsonate.</b></li> <li>• <b>Usulután.</b></li> </ul>	Determinar en qué lugar existe la mayor proporción de consumidores de hortalizas.	Ubicación.
<b>Experiencia con hortalizas.</b>	¿Cuáles hortalizas consume con frecuencia?	Cuantificar el consumo de	Preferencia de consumo.

	Selección entre lista de hortalizas: <b>lechuga, tomate, pepino, chile verde, rábano, cilantro, perejil, brócoli.</b>	hortalizas por producto.	
	¿sabe cómo son cultivadas las hortalizas que consume? Selección de respuesta cerrada: <b>Si, No.</b>	Cuantificar la cantidad de encuestados que sabe cómo sus productos de consumo son raizados.	
<b>Hidroponía.</b>	¿Sabe que es cultivo hidropónico? Selección de respuesta cerrada: <b>Si, No.</b>	Cuantificar cuantos encuestados conocen los cultivos hidropónicos.	Conocimiento de la hidroponía.
	Se muestra un video acerca de la hidroponía. <b>Muestra de un video con explicación del método hidropónico (1 min).</b>	Informar acerca del cultivo hidropónico.	
<b>Opinión sobre hidroponía.</b>	Según su opinión, ¿Son mejores las hortalizas producidas con hidroponía? Selección de respuesta cerrada: <b>Si, No.</b>	Cuantificar si los encuestados están dispuestos a cambiar los productos que consumen por un método más saludable con el medio ambiente.	Porcentaje de aceptación.
	¿Qué tipo de hortaliza prefiere? Selección de respuesta cerrada: <b>Normales, Hidropónicas.</b>	Cuantificar preferencia por cultivo tradicional o cultivo hidropónico.	
<b>Consumo.</b>	¿Con que frecuencia compra hortalizas? Selección de respuesta cerrada: <b>cada semana, cada quincena, cada mes.</b>	Cuantificar frecuencia de consumo.	frecuencia de consumo.
	¿Qué cantidad compra de cada hortaliza?	Determinar la cantidad	

	<p>Selección de respuesta múltiple según cantidad: 0 lb, ¼ lb, ½ lb, 1 lb, 2 lb, 5 lb.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Lechuga.</b></li> <li>• <b>Tomate.</b></li> <li>• <b>Pepino.</b></li> <li>• <b>Chile verde.</b></li> <li>• <b>Rábano.</b></li> <li>• <b>Cilantro.</b></li> <li>• <b>Perejil.</b></li> <li>• <b>Brócoli.</b></li> </ul>	<p>optima de producción.</p>	
	<p>¿Escoge el lugar de compra por?</p> <p>Selección de respuesta múltiple: <b>calidad, frescura, precio, cercanía.</b></p>	<p>Cualificar el por qué las personas consumen los productos.</p>	<p>Lugar de compra.</p>
	<p>¿en qué lugar compra hortalizas?</p> <p>Selección de respuesta múltiple: <b>mercado, Super mercado, tienda local.</b></p>	<p>Determinar los lugares de preferencia para comprar productos.</p>	
	<p>De las siguientes marcas, ¿Qué marca es de su preferencia?</p> <p>Selección de respuesta múltiple:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Z'TAS.</b></li> <li>• <b>Hortalizas Super Selectos.</b></li> <li>• <b>Lolita Brand.</b></li> <li>• <b>Go Fresh.</b></li> <li>• <b>Kultiva (vida orgánica).</b></li> <li>• <b>La Carreta.</b></li> <li>• <b>Hortifruti.</b></li> <li>• <b>Otra.</b></li> </ul>	<p>Cuantificar preferencia de consumo por marcas.</p>	<p>Marcas consumidas.</p>
	<p>¿Cómo considera las hortalizas que consume?</p> <p>Selección múltiple según precio indicado: <b>muy baratas, baratas, aceptables, caras, muy caras, inaceptables.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Lechuga (\$0.79 und).</b></li> <li>• <b>Tomate (\$0.59 lb).</b></li> <li>• <b>Pepino (\$0.40 und).</b></li> <li>• <b>Chile verde (\$0.35 und).</b></li> <li>• <b>Rábano (\$0.55 manojo).</b></li> </ul>	<p>Cuantificar la cantidad de personas que consideran que los precios propuestos son aceptables.</p>	<p>Precio.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cilantro (\$0.50 manojo).</b></li> <li>• <b>Perejil (\$0.65 manojo).</b></li> <li>• <b>Brócoli (\$1.09 lb).</b></li> </ul>		
--	--	--	--

Tabla 22. Formato de estudio para mercado consumidor.

b. Perfil del consumidor.

Como próximo paso, se debe caracterizar al mercado consumidor que estará sujeto a estudio. Con ello se omiten sesgos al momento de la captación de información de cada encuestado.

A continuación, se presenta la ficha de perfil del consumidor:

<b>Aspecto.</b>	<b>Descripción</b>
<b>Capacidad de financiera</b>	Debido a que los productos de hortalizas pueden ser adquiridos por la mayoría de las clases económicas dentro de El Salvador se establece una capacidad de salario mínimo.
<b>Variables Demográficas</b>	El consumidor puede residir en zona rural y urbano lo único que los diferencia son los periodos y cantidades de compra.
<b>Clase social</b>	Indistinta.
<b>Estilo de vida</b>	Persona que consuman productos saludables como lo son las hortalizas.
<b>Edad</b>	Mayores de 18 años
<b>Estilos de compras</b>	Indistinto, puesto que se pretende recabar información de variedad de consumo.
<b>Nivel de compra</b>	Se toman periodos de una semana, cada quincena o cada mes.
<b>Importancia del precio</b>	El precio no es de sus limitantes, ya que su importancia es satisfacer necesidades básicas.
<b>Interés</b>	Busca calidad y que cumplan con las características ofrecidas por la marca o el productor.

Tabla 23. Perfil del mercado consumidor

c. Determinar tamaño muestral.

El universo del estudio toma como base la densidad poblacional de El Salvador, esto debido a que las autoridades a cargo del Plan Maestro de Rescate Agropecuario no han definido un sector geográfico dentro del cual tomara acción dicho plan. Dicho lo anterior, se presenta a continuación la densidad poblacional por departamento resultante del censo del año 2007 realizada por la Dirección General de Estadísticas y Censos (DIGESTYC):

EL SALVADOR					
CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA - 2007					
DENSIDAD POBLACIONAL					
DEPARTAMENTO	ÁREA-Km <sup>2</sup>	POBLACIÓN			DENSIDAD POBLACIONAL
		TOTAL	HOMBRES	MUJERES	
<b>Total, País</b>	<b>21,040.79</b>	<b>5,744,113</b>	<b>2,719,371</b>	<b>3,024,742</b>	<b>273</b>
Ahuachapán	1,239.60	319,503	155,159	164,344	258
Santa Ana	2,023.17	523,655	250,969	272,686	259
Sonsonate	1,225.77	438,960	212,252	226,708	358
Chalatenango	2,016.58	192,788	92,175	100,613	96
La Libertad	1,652.88	660,652	314,066	346,586	400
San Salvador	886.15	1,567,156	728,797	838,359	1,768
Cuscatlán	756.19	231,480	111,096	120,384	306
La Paz	1,223.61	308,087	147,996	160,091	252
Cabañas	1,103.51	149,326	70,204	79,122	135
San Vicente	1,184.02	161,645	77,687	83,958	137
Usulután	2,130.44	344,235	163,555	180,680	162
San Miguel	2,077.10	434,003	201,675	232,328	209
Morazán	1,447.43	174,406	82,453	91,953	120
La Unión	2,074.34	238,217	111,287	126,930	115

FUENTE: DIGESTYC - VI CENSO DE POBLACIÓN Y V DE VIVIENDA

Tabla 24. Censo de población y vivienda.

Debido a que la población es mayor a 100000 individuos es considerada infinita y se utilizara la ecuación siguiente para determinar el tamaño de la muestra que a su vez es la cantidad apropiada de encuestas que deben realizarse:

<p><b>Donde:</b></p> <p><b>Z:</b> Nivel o grado de confianza.</p> <p><b>p:</b> Probabilidad a favor.</p> <p><b>q:</b> Probabilidad en contra.</p> <p><b>n=Tamaño de muestra.</b></p> <p><b>e= nivel de significancia o error estimado.</b></p>	$n = \frac{Z^2 * p * q}{e^2}$
--	-------------------------------

Tabla 25. Esquema de cálculo de tasa muestral.

Para la investigación se han calculado los siguientes valores:

Variable	Valores	Comentario
<b>Z</b>	<b>1.96</b>	Nivel de confianza deseado del 95%.
<b>P</b>	<b>0.706</b>	Probabilidad a favor proveniente de muestra preliminar de 'X' individuos con variable de aceptación: <b>Según su opinión ¿Son mejores las hortalizas producidas con hidroponía?</b>

<b>Q</b>	<b>0.294</b>	Probabilidad en contra de la variable de aceptación
<b>e</b>	<b>0.05</b>	Nivel de Error preferido para la investigación
<b>n</b>		Resultado del cálculo; será la cantidad de encuestas necesarias.

Tabla 26. Tabla de las variables de cálculo de la tasa muestral.

Para la determinar la probabilidad de aceptación se tomó una muestra de 51 personas que ya habían sido encuestados, se tomó la proporción de respuestas a siguiente pregunta ya que indica la preferencia de consumo de hortalizas hidropónicas: **Según su opinión ¿Son mejores las hortalizas producidas con hidroponía?**

<b>Cálculos:</b>
$n = \frac{Z^2 * p * q}{e^2}$ $n = \frac{(1.96)^2 * (0.706) * (0.294)}{0.05^2}$ $n = 319$

Tabla 27. Cálculos de número de muestra.

Para este apartado, se tomaron las siguientes consideraciones o aspectos generales que debían caracterizar al encuestado:

- Ser salvadoreño.
- Cumplir con ser mayor de edad según El Salvador (18 años).
- Con poder adquisitivo puesto que el problema en estudio incluye productos de primera necesidad.
- Preferentemente consumidor de productos agrícolas o sus derivados.

d. Confección del estudio.

Dentro de la confección del estudio, se planea sintetizar lo recolectado del mercado en estudio. Presentando las preferencias de consumo, la cantidad estimada de personas que componen un mercado potencial para modelo que se plantee y cuál es la preferencia en cuanto a precio y lugar de distribución para poder adquirir el producto.

e. Difusión del trabajo.

Como último paso dentro del estudio de mercado consumidor, se contempla la difusión por algún medio como lo es apartado en sitios web o relacionados, los resultados obtenidos para que ello sirva de información secundaria a alguna entidad que así lo disponga.

f. Diseño de los instrumentos para recolección de datos.

i. Ficha técnica.

<b>Aspecto.</b>	<b>Descripción.</b>
<b>Nombre del Proyecto</b>	Modelo de empresa productora de hortalizas hidropónicas en el Marco Del Plan Maestro De Rescate Agropecuario.
<b>Objetivo del estudio</b>	Determinar las preferencias, perfilar al consumidor, detectar inconformidades, el posicionamiento de marcas en potenciales consumidores de productos alimenticios de El Salvador.
<b>Universo</b>	Consumidores de hortalizas en El Salvador
<b>Diseño Muestral</b>	Aleatorio simple.
<b>Tamaño Muestral</b>	<b>319</b>
<b>Margen de Confianza</b>	95% Para Un Z=1.96
<b>Margen de Error</b>	E=5%, Con P= <b>70.6%</b> y Q= <b>29.4%</b>
<b>Instrumento</b>	Encuesta Online
<b>Periodo</b>	11 mayo 2021 a 30 junio de 2021
<b>Encargados</b>	Cañas Martínez Salvador Rogelio. Alberto Antonio Pinto Amaya. Dennis Stanley Portillo Barahona. Emilio José Urbina Amaya.

Tabla 28. Ficha técnica del mercado consumidor.

ii. Herramienta de recolección de datos.

Para la recolección de datos se hizo uso de formulario en línea como se muestra en el anexo #1, dentro de la sección de Anexos.

2. Metodología de mercado competidor.

El modelo de empresa productora de hortalizas hidropónicas debe inspirarse en la realidad e incluir referencias de otras empresas y de especialistas de la implementación de sistemas hidropónicos, además contemplar el entorno comercial altamente competitivo en el que pretende ser aplicado, por esta razón la metodología abarcara los siguientes pasos que buscan describir este entorno:

1. Formas organizacionales en empresas agroindustriales.
2. Sistemas hidropónicos industrializados.
3. Requerimientos de implementación estándar.
4. Caracterización de los competidores
5. Segmentación de los competidores bajo criterios.
6. Diseño de Instrumentos de recolección de información.
7. Tabulación para el análisis comparativo

a. Fuentes de información.

Los sistemas hidropónicos son métodos de agricultura especializados que requieren de amplios conocimientos técnicos, las implementaciones de cultivo con hidroponía en el mundo occidental son pocas comparadas con la agricultura en tierra firme, su presencia es esporádica a pesar de que las primeras implementaciones en el mundo datan de miles de años atrás; estas no siempre fueron las más populares en la agricultura. En El Salvador existen pocas empresas con dichos sistemas y algunas han decidido claudicar proyectos como se documenta más adelante.

Por tanto, las fuentes de información utilizadas son:

Fuentes Directas	Fuentes Indirectas
<p>1. Entrevistas a Instituciones y Empresarios de El Salvador.</p>	<p>1. Documentos bibliográficos                  2. Artículos y noticias científicas                  3. Historias de empresas exitosas alrededor del mundo.                  4. Estadísticas de la economía agroindustrial.</p>

Tabla 29. Fuentes de información.

b. Caracterización de los competidores.

Será considerado un competidor a todo aquel productor nacional privado o bajo apoyo estatal de hortalizas cultivadas con o sin técnicas de hidroponía, específicamente todo aquel productor de chile, pepino, tomate y otras hortalizas con técnicas de producción viables en hidroponía.

Así también las empresas extranjeras que por medio de las importadoras introducen sus productos al mercado salvadoreño.



Esquema 3. Esquema de características de los competidores del modelo.

Las variables o características generales que cada competidor posee son:

<b>Característica</b>	<b>Variable</b>
<b>Ubicación</b>	Nacional o Extranjero
<b>Capacidad de suministro</b>	Tm por variedad de hortaliza
<b>Método de cultivo</b>	Sub-Métodos de Hidroponía, Acuaponía, tradicional, etc.
<b>Certificaciones</b>	MAG, USDA, etc.

Tabla 30. Características de los competidores.

De lo anterior se toman como criterio de segmentación a las variables que mejor delimitan a los competidores, estas son:

- Ubicación
  - Capacidad de suministro según variedad de hortaliza.
- c. Diseño de Instrumentos de recolección de información.
- i. El cuestionario como técnica de investigación cuantitativa.

Un cuestionario es, por definición, el instrumento estandarizado que utilizamos para la recogida de datos durante el trabajo de campo de algunas investigaciones cuantitativas, fundamentalmente, las que se llevan a cabo con metodologías de encuestas. En pocas palabras, se podría decir que es la herramienta que permite al científico social plantear un conjunto de preguntas para recoger información estructurada sobre una muestra de personas, utilizando el tratamiento cuantitativo y agregado de las respuestas para describir la población a la que pertenecen o contrastar estadísticamente algunas relaciones entre variables de su interés.

El cuestionario presentado en el anexo número #2, dentro de la sección de Anexos, fue utilizado para recopilar la información de las diferentes entidades productoras de hortalizas que fueron consultadas.

Se realizó cada pregunta de manera verbal y se anotó las respuestas correspondientes si estas aplicaban en cada caso.

### 3. Metodología de mercado proveedor.

#### a. Metodología del estudio.

La metodología está compuesta por tres etapas con el fin de poder evaluar los principales proveedores de las diferentes zonas de abastecimiento de El Salvador, el principal aporte radica en formar una base de datos para que los productores puedan tener en cuenta a la hora de realizar dicha evaluación, a partir de la combinación del enfoque cuantitativo y cualitativo en su determinación. Dada la flexibilidad del método desarrollado los parámetros pueden ser simples, pero tiene un gran aporte a la empresa por tener como objeto de estudio conocer las características y prioridades esenciales de dicho mercado.

La metodología aplicada, con el fin de realizar una evaluación de proveedores, se indica en los siguientes pasos:

- Categorización de suministros necesarios.
- Tipificación de principales proveedores nacionales.
- Seleccionar los proveedores idóneos para consultas.
- Estimaciones de precios y presentaciones.

i. Categorización de suministros necesarios.

La siguiente actividad consiste en clasificar los suministros necesarios que una empresa productora de hortalizas hidropónica necesita para su funcionamiento por tanto se considera esta etapa crítica dado que influye en la selección de los diferentes tipos de insumos o productos necesarios para la producción

ii. Tipificación de principales proveedores nacionales.

En esta etapa es importante clasificar a los proveedores en zonas de alto movimientos de mercados por tanto este proceso consiste en dividir los proveedores en grupos con distintas necesidades con el fin de tener un portafolio de proveedores que contribuirá a los agricultores en desarrollar el modelo de empresa y así poder tener una estrategia de abastecimiento.

iii. Seleccionar los proveedores idóneos para consultas.

En términos generales, es importante verificar si el proveedor es idóneo validándose de su capacidad tecnológica y comercial, analizando en primeras instancias si dichos proveedores cuentan con la capacidad de suministra la mayoría de los insumos para la empresa y así poder desarrollar unas consultas más efectivas.

iv. Estimaciones de precios y presentaciones.

Las consultas a los proveedores ayudar a determinar el valor real del producto a necesitar. Es por eso de la importancia para el modelo de empresa que puede tener una cotización real de diferentes productos, su presentación y precios. Siendo el objetivo saber cuánto es el costo de dicho producto.

b. Fuentes de información.

i. Fuentes primarias.

Entre las principales fuentes de información que se consultaron en esta investigación esta:

- Consultas a los proveedores nacionales.
- Consultas a Ingenieros agrónomos expertos en hidroponía.

Estas consultas tuvieron el objetivo de conocer los principales aspectos de los proveedores para el cultivo hidropónico, entre los principales aspectos que se investigaron son los mostrados en la tabla.

Calidad de los productos		Precio según presentación	
Características técnicas de sus productos		Medios de comunicación	

Tabla 31. Aspectos de los proveedores.

ii. Fuentes secundarias.

- Estadísticas proporcionadas por la Dirección General de Estadística y Censos (DIGESTYC).
- Información Técnica, estudios proporcionados por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).

- Estudios y bibliografía relacionada con la actividad agrícola, así como revistas y boletines de otras instituciones, como el CENTA.
- Bases de datos, documentos internacionales de hidroponía.

c. Instrumentos de investigación

Los siguientes instrumentos de investigación documental, nos ayudaron en la indagación basado en la revisión de documentos y consultas a negocios relacionados al mercado proveedor.

i. Fichas de Contenido Técnico.

La ficha de contenido nos ayudó en la investigación documental, Estas nos permite conservar los datos que se van obteniendo de una manera organizada.

A continuación, se muestran las fichas a utilizar para la investigación técnica de los principales suministros y sus parámetros necesarios.

<b>Materias Primas / insumos</b>	<b>Parámetros mínimos</b>
<b>Descripción</b>	
<b>Tiempo de germinación</b>	
<b>Porcentaje de germinación</b>	
<b>Porcentaje de pureza</b>	
<b>Periodo de vegetación</b>	
<b>Rendimiento</b>	
<b>Nutrientes necesarios</b>	

Tabla 32. Ficha de contenido técnico.

ii. Ficha de Registros.

Esta ficha nos ayudó, a través de la web a revisar información que ha sido almacenada en las distintas bases de proveedores nacionales.

El registro de estas bases de datos nos permitió ubicar los principales proveedores agropecuarios. Este registro contiene el medio de comunicación y la dirección donde está ubicada.

<b>ESTABLECIMIENTO</b>	<b>TELÉFONO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>DEPARTAMENTO</b>
<b>Nombre del Proveedor 1</b>	Numero de contacto 1	Ubicación 1.	Departamento donde está ubicado
<b>Nombre del Proveedor 2</b>	Numero de contacto 2	Ubicación 2.	Departamento donde está ubicado

Tabla 33. Ficha de registro.

iii. Ficha de Consultas.

Este instrumento tiene la función de guía para realizar cotizaciones de precios y presentaciones de los insumos y materiales necesarios en la producción de hortalizas. Esta consulta se realizó a los proveedores registrados en el proceso anterior, principalmente se escogió una muestra y se contactaron para realizar una cotización de las materias primas, insumos, equipos y maquinarias disponibles para producción de hortalizas hidropónicas.

En cada columna se tienen los parámetros básicos para crear una cartera de precios de materias primas, insumos, equipos y maquinaria.

NOMBRE	CONTENIDO	PRESENTACIÓN	PRECIO	PROVEEDOR
<b>Tipo de producto.</b>				
<b>Producto</b>	Características químicas/técnicas	Presentación 1	Precio 1	Nombre del Proveedor
		Presentación 2	Precio 2	
		Presentación 3	Precio 3	
		Presentación 4	Precio 4	

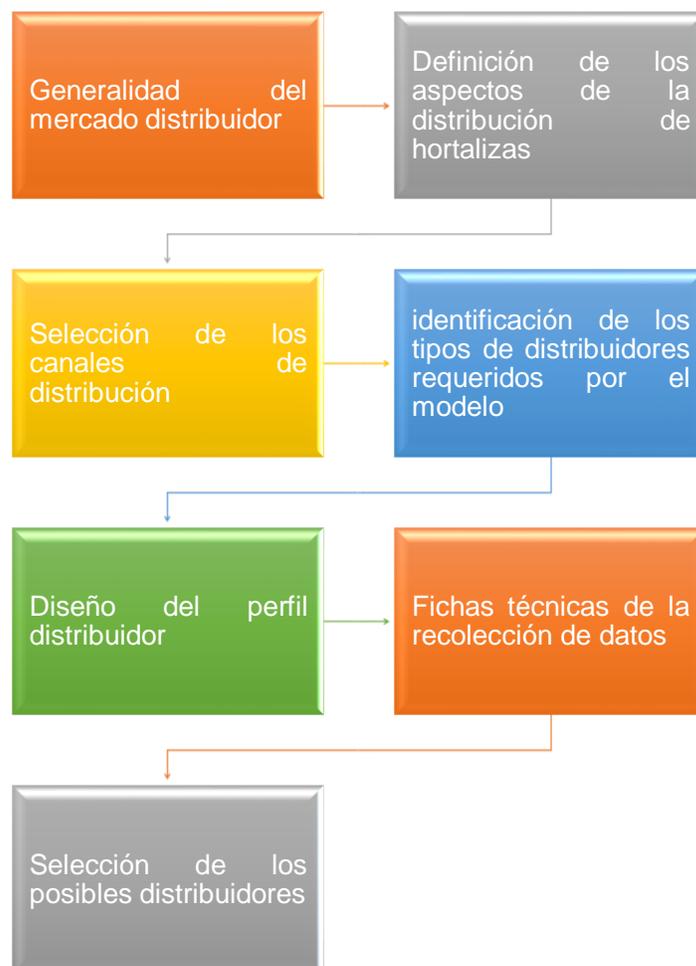
Tabla 34. Fichas de consultas para el mercado proveedor.

#### 4. Metodología de mercado distribuidor.

##### a. Metodología del estudio de mercado distribuidor.

En general los diseños de investigación se clasifican como exploratorios o concluyentes. La información obtenida con la investigación exploratoria debe verificarse o cuantificarse por medio de la investigación concluyente.

La metodología para el desarrollo de la investigación se muestra en el siguiente diagrama:



Esquema 4. Esquema de metodología del mercado distribuidor.

A continuación, se explica cada paso de la metodología:

- **Generalidad del mercado distribuidor** En este paso se menciona la información requerida como insumo para llevar a cabo el proceso de determinación de los posibles distribuidores para el modelo de empresa.
- **Definición de los aspectos necesarios para la distribución de hortalizas:** Se recolectará la información técnica que se debe cumplir para el transporte de los productos.
- **Selección de los canales de distribución:** Una vez establecido el tipo de canal, se desarrollará una información teórica respecto al canal evaluado.
- **Identificación de los tipos de distribuidores requeridos por el modelo:** Se tratará de hacer un listado guía del prospecto de distribuidores necesarios para el modelo.
- **Diseño del perfil distribuidor** Posterior al detallar el tipo de canal de distribución y recolectar información al respecto se creará el perfil del distribuidor con las características que deben cumplir el modelo de empresa.
- **Categorización de los grupos de estudio:** En relación el punto anterior los potenciales distribuidores se buscarán, en listaran y categorizaran según el perfil establecido.
- **Selección de los posibles distribuidores:** En base a lo definió en el perfil del distribuidor se realiza la búsqueda de una muestra para la evaluación y recolección de información de las políticas que manejan las empresas distribuidoras

b. Fuentes de información.

i. Fuente de información primaria.

Las fuentes de información proporcionaran los datos requeridos para el estudio, acerca de la confiabilidad y veracidad de las distintas fuentes de información, para la realización de la etapa de diagnóstico será empleada dos tipos de fuentes de información, permitiendo una mejor perspectiva del estudio a desarrollar.

Para esto se usará una lista de comprobación para recabar información acerca de los siguientes aspectos.

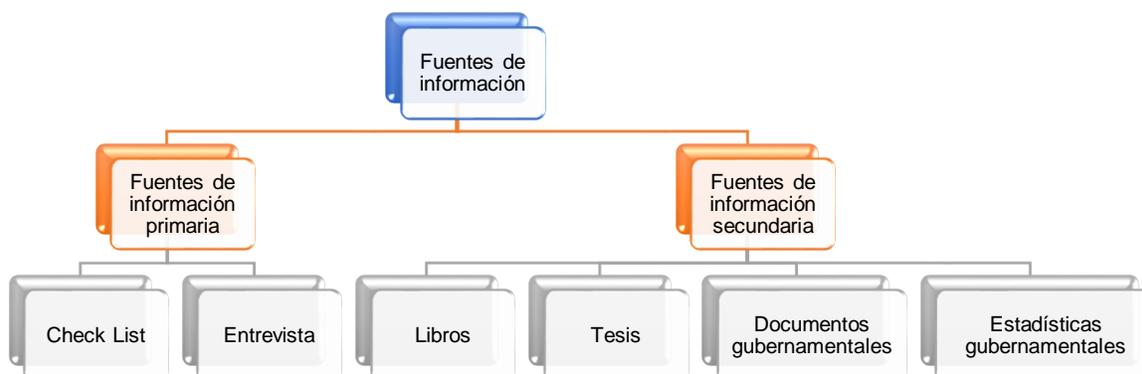
ASPECTO	DESCRIPCION
Logística	En este aspecto se busca conocer cómo se encuentran las empresas según su tamaño a su movilidad logística, y determinar si es necesario diseñar una red logística en el modelo de empresa.
Políticas	Conocer cómo se encuentran las empresas respecto a sus políticas de compras y cual son posibles sugerencias de estrategias para el uso de distribuidores.
Requisitos de transporte	Conocer los requerimientos legales establecidos por la legislación salvadoreña para el transporte

Tabla 35. Aspectos importantes en la evaluación del mercado distribuidor.

ii. Fuente de información secundaria.

Para la investigación secundaria la cual se realizará través de internet, libros, documentos, tesis, etc. considerando las siguientes fuentes:

- **Documentos técnicos acerca de los productos publicados en la web:** Se debe aprovechar la información técnica de los productos que se pueda encontrar en la web, ya que será útil para conocer qué tipos de restricciones se deben tener en cuenta para proteger la integridad del producto al momento de su distribución.
- **Páginas web de instituciones:** Para tener información más detallada de las posibles instituciones que se contratarán para la distribución del producto se revisará la información disponible en su página web o en redes sociales.
- **Información relevante disponible en la web:** Se utilizará información relevante de fuentes confiables ya sea para reforzar el conocimiento del proceso de distribución, las posibles instituciones a contratar o para la realización del análisis de la situación actual de este mercado.
- **Información de legislación y normas técnicas:** Se buscará información en diferentes documentos de páginas de gobierno a fin de determinar los requerimientos legales para el transporte del producto.



Esquema 5. Esquema de las fuentes de información del mercado distribuidor.

c. Requisitos que deben cumplir de las empresas distribuidoras.

A continuación, se hace un cuadro para caracterizar a los sujetos de estudio del mercado distribuidor:

<b>DISTRIBUIDORES LOCALES</b>	
<b>CRITERIOS</b>	<b>PUNTOS</b>
<b>Tamaño</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresa establecida y formalizada</li> <li>• Contar con al menos un local</li> <li>• Reconocimiento en el área</li> </ul>
<b>Financiero</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pago en efectivo, transferencias</li> <li>• Contratos</li> <li>• Aceptación de pagares o finiquitos</li> </ul>
<b>Logística</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de transporte propia</li> <li>• Capacidad de subcontratar</li> <li>• Disponibilidad de recepción del producto en horario nocturno</li> </ul>
<b>Operativos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infraestructura para el almacenamiento del producto</li> <li>• Prácticas de salubridad y almacenamiento</li> </ul>
<b>Ubicación geográfica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ubicación en ciudades</li> </ul>

Tabla 36. Características para distribuidores locales.

<b>DISTRIBUIDORES TERRITORIALES</b>	
<b>CRITERIOS</b>	<b>PUNTOS</b>
<b>Tamaño</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresas que tengan presencia en todo el territorio</li> </ul>
<b>Financiero</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de pago</li> </ul>
<b>Logística</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de transporte propia</li> <li>• Disponibilidad de recepción del producto en horario nocturno</li> </ul>
<b>Operativos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infraestructura para el almacenamiento del producto</li> <li>• Prácticas de salubridad y almacenamiento</li> </ul>
<b>Ubicación geográfica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ubicación en ciudades</li> </ul>

Tabla 37. Características para distribuidores territoriales.

d. Diseño del instrumento.

Para el instrumento se trabajará con una lista de comprobación tratando de identificar la información general de estas empresas para conocer más acerca de su forma de operar para el desarrollo de estrategias en conjunto, que una cuantificación estadística tratando de generalizar los patrones de conducta.

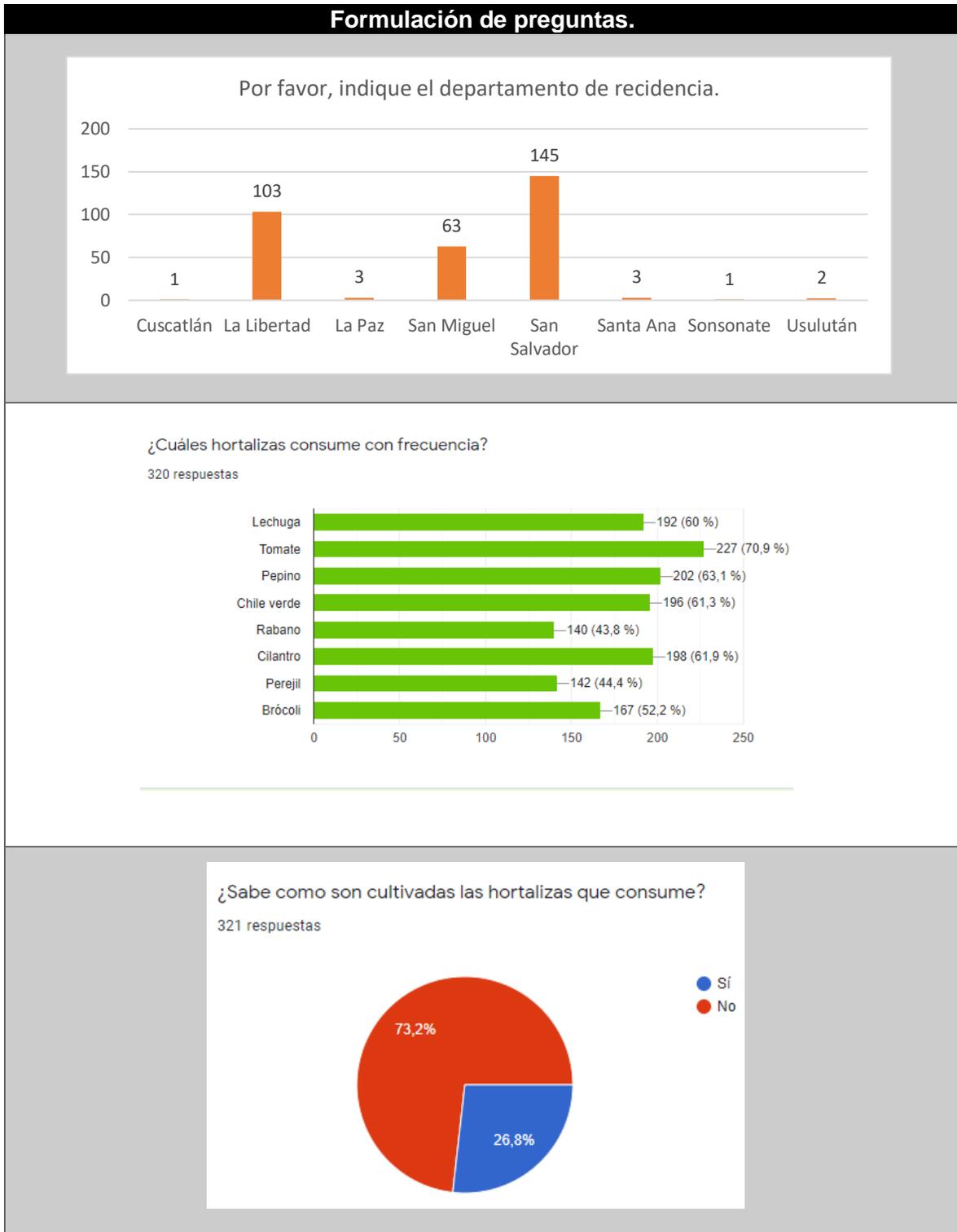
<b>Estructura de los puntos interesados</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>La empresa está legalmente constituida</b>		
<b>Tiene presencia en redes sociales</b>		
<b>Distribuye productos alimenticios</b>		
<b>Distribuye cultivos de hortalizas</b>		
<b>Qué tipo de hortalizas comercializa</b>		
-		
-		
-		
<b>Conoce el concepto de hortalizas hidropónicas</b>		
<b>Algunos de los proveedores trabajan con hortalizas hidropónicas. Mencione algunos</b>		
<b>Cuál es el precio de venta</b>		
<b>Cuánto tiempo lleva la empresa en el mercado</b>		
<b>Qué porcentaje de ganancia le gustaría recibir sobre el producto</b>		
<b>De qué manera prefiere realizar sus pagos a proveedores</b>		
<b>Políticas de compra.</b>		

Tabla 38. Instrumentos de evaluación para el mercado distribuidor.

B. Investigación primaria.

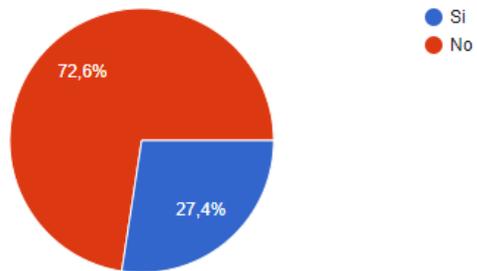
1. Investigación de mercado consumidor.

a. Tabulación de datos recolectados.



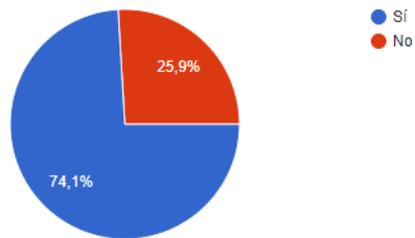
¿Sábe que es cultivo hidroponico?

321 respuestas



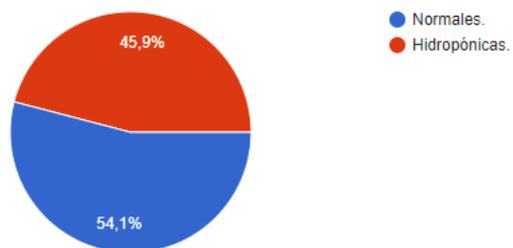
Según su opinión ¿Són mejores las hortalizas producidas con hidroponia?

320 respuestas



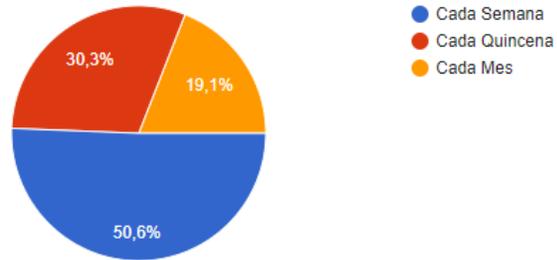
¿Que tipo de hortalizas prefiere?

320 respuestas

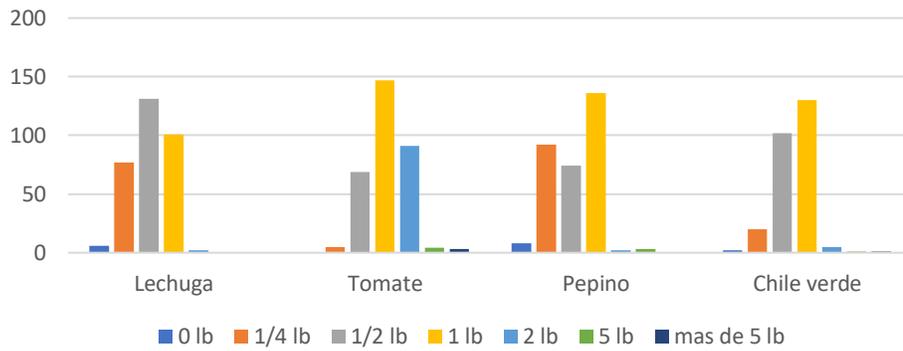


Con que frecuencia compra hortalizas:

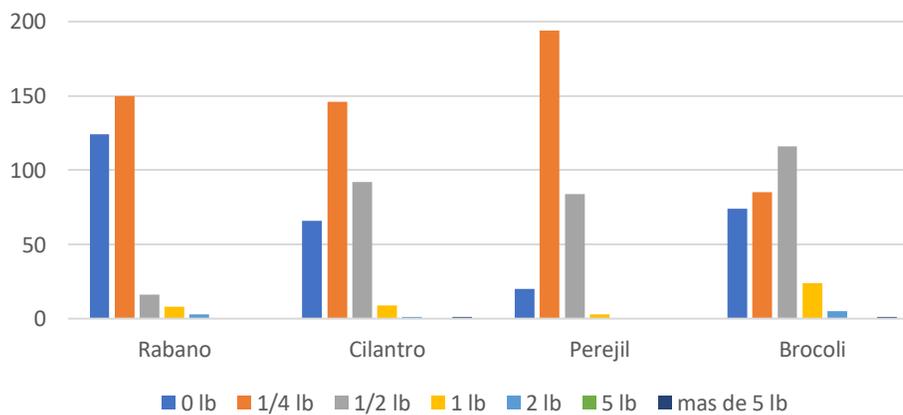
320 respuestas



¿Qué cantidad compra de cada hortaliza?

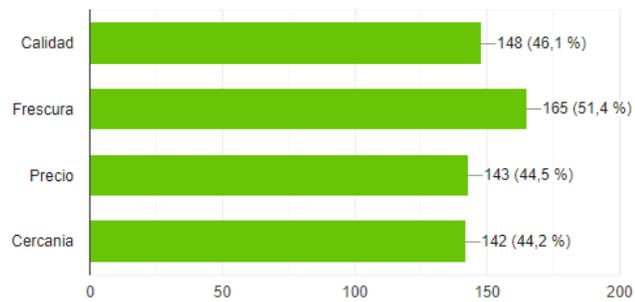


¿Qué cantidad compra de cada hortaliza?



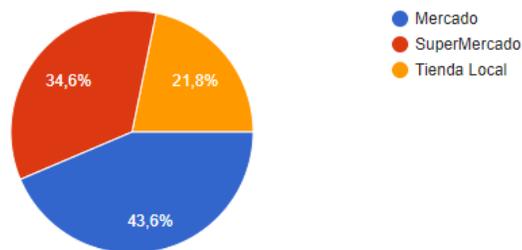
### ¿Escoge el lugar donde compra por?

321 respuestas



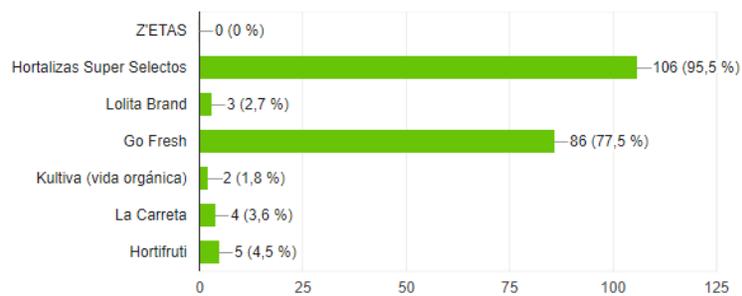
### ¿En que lugar compra hortalizas?

321 respuestas



### De las siguientes marcas, ¿Qué marca es de su preferencia?

111 respuestas



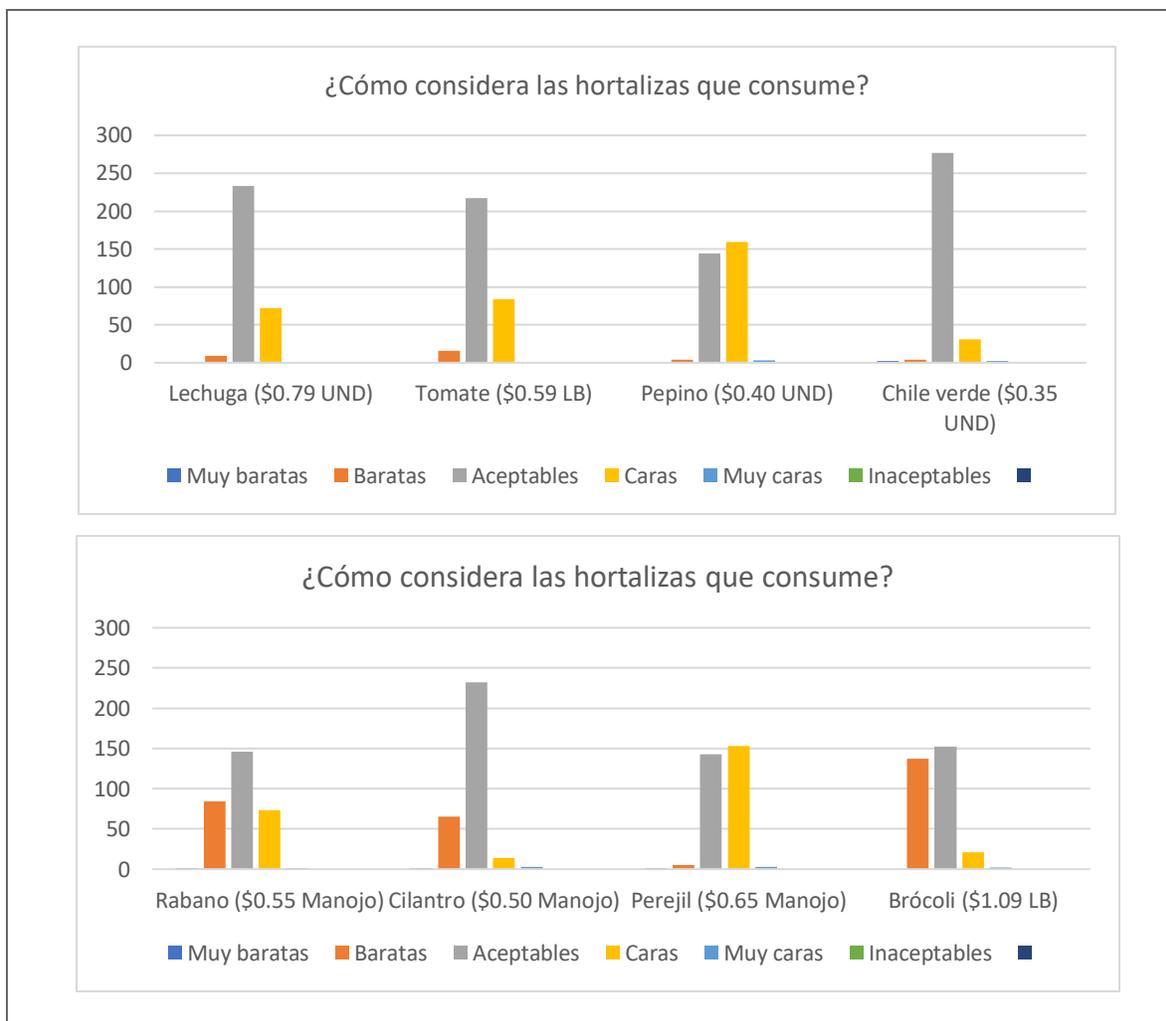


Tabla 39. Tabulación de datos del mercado consumidor.

## 2. Investigación de mercado proveedor.

Para analizar el mercado proveedor, fue necesario conocer los métodos de producción de los agricultores nacionales.

Debido a la naturaleza de la investigación, fue necesario conocer la opinión de los agricultores del sector y de las instituciones que apoyaron el proyecto, partiendo de aspectos generales hasta llegar a conclusiones específicas.

### a. Categorización de suministros necesarios.

Los insumo, materiales indirectos y equipos son los elementos básicos que ayudan a transformar el producto. Es por eso por lo que lo primordial es identificar este tipo de activos.

Tener toda esta información consolidada ayudará a identificar las necesidades de compra y los tiempos de rotación, con la finalidad de no incurrir en faltantes.

El proceso consiste en identificar por medio de una ficha los principales insumos, materiales directos e indirecto, tecnología, mobiliario y equipo, materiales de construcción.

El objetivo establecer las características que deben cumplir los insumos y que sirva como una herramienta fundamental para todo el proceso de abastecimiento, esto facilitara a capacitar al personal en los momentos de compra y recepción, adicional de establecer qué características organolépticas y físicas deben cumplir para el proceso de búsqueda de proveedores.

i. Insumos.

<b>Semilla de tomate</b>	<b>Parámetros mínimos para el suministro:</b>
<b>Descripción</b>	Ovalada con dimensiones aproximadas de 3x2x1 mm.
<b>Tiempo de germinación</b>	10-15 días
<b>Porcentaje de germinación</b>	>90%
<b>Porcentaje de pureza</b>	99%
<b>Periodo de vegetación</b>	135-150 Días
<b>Rendimiento</b>	50-60 Toneladas / hectárea
<b>Nutrientes necesarios</b>	N (kg/ha): 180-200. P2O5 (kg/ha): 100. K2O (kg/ha): 200.

Tabla 40. Descripción de los insumos del mercado proveedor para tomate.

<b>Semilla de Pepino</b>	<b>Parámetros mínimos para el suministro:</b>
<b>Descripción</b>	Ovalada de color blanca amarillenta, está protegida por una cubierta dura de 8 a 10 mm de longitud con grosor de 3 a 5 mm.
<b>Tiempo de germinación</b>	3-5 días
<b>Porcentaje de germinación</b>	>84%
<b>Porcentaje de pureza</b>	99%
<b>Rendimiento</b>	20 unidad / planta.

Tabla 41. Descripción de los insumos del mercado proveedor para pepino.

<b>Semilla de Chile dulce</b>	<b>Parámetros mínimos para el suministro:</b>
<b>Descripción</b>	Color blanco crema, de forma plana, lisa, diámetro entre los 2.5 a 3.5 mm.
<b>Tiempo de germinación</b>	8-12 días
<b>Porcentaje de germinación</b>	>84%
<b>Periodo de vegetación</b>	100- 180 Días
<b>Porcentaje de pureza</b>	99%

Tabla 42. Descripción de los insumos del mercado proveedor para chile dulce.

<b>Sustrato Lana de Roca</b>	<b>Parámetros mínimos de compra:</b>
<b>Descripción</b>	Se obtiene por la fundición de un 60% de diabasa, 20% de piedra caliza y 20% de carbón de coque,
<b>Densidad aparente</b>	0.08 g / cm <sup>3</sup>
<b>Porosidad total</b>	96%
<b>Retención de agua</b>	30%
<b>Aireación</b>	35-45 %
<b>Agua de reserva</b>	0.9%

Tabla 43. Descripción de los insumos del mercado proveedor lana de roca.

<b>Sustrato Perlita</b>	<b>Parámetros mínimos de compra:</b>
<b>Descripción</b>	Silicato de aluminio de origen volcánico
<b>Densidad aparente</b>	0.143 g / cm <sup>3</sup>
<b>Porosidad ocluida</b>	8.1%
<b>Agua de reserva</b>	7%

Tabla 44. Descripción de los insumos del mercado proveedor para perlita.

<b>Sustrato Arena</b>	<b>Parámetros mínimos de compra:</b>
<b>Descripción</b>	Silícea y de composición variable, dependiendo de la roca silícea original
<b>Densidad aparente</b>	1.5 g./cm <sup>3</sup>
<b>Porosidad total</b>	40%
<b>Retención de agua</b>	20%
<b>Aireación</b>	7.2 %

Tabla 45. Descripción de los insumos del mercado proveedor para arena.

<b>Sustrato Fibra de Coco mediana</b>	<b>Parámetros mínimos de compra:</b>
<b>Descripción</b>	Desechos de la industria del coco,
<b>Densidad aparente</b>	0.059 g / cm <sup>3</sup>
<b>Porosidad total</b>	96%
<b>Aireación</b>	44 %
<b>Agua de reserva</b>	3.5%

Tabla 46. Descripción de los insumos del mercado proveedor para fibra de coco mediana.

<b>Solución Nutritiva</b>	<b>Parámetros mínimos de compra:</b>
<b>PH para hidroponía General</b>	5.5 a 5.8
<b>Conductividad Eléctrica</b>	inferior a 0.75 mS/cm,

Tabla 47. Descripción de los insumos del mercado proveedor para nutritiva.

ii. Equipo y tecnología.

En la siguiente parte solo se enlistan los principales productos y materiales para el funcionamiento básico del modelo de negocio:

<b>Materiales indirectos.</b>	
<b>Guantes.</b> <b>Botas.</b> <b>Pitas.</b>	Mascarillas Bolsas Empaque. Detergentes.
<b>Tecnologías y equipo</b>	
<b>Balanzas.</b> <b>Termómetro.</b> <b>Cuarto fríos.</b> <b>Bandejas de germinación.</b> <b>Mangueras.</b> <b>Estantes.</b>	Mesas. Pilas de Lavado. Carretas Transportadoras Machete Bombas. Sistemas logos.
<b>Mobiliarios y equipos de oficina</b>	
<b>Computadoras</b> <b>Impresor Multifuncional</b> <b>Ups</b> <b>Archivero</b> <b>Escritorio</b> <b>Teléfono y Fax</b>	Inodoros (vestidores) Lavamanos (vestidores) Mingitorios Sillas Basureros Aire Acondicionado
<b>Invernaderos</b>	
<b>Mallas</b> <b>Hierro</b>	Ventilador Tuberías

Tabla 48. Equipos, tecnología e insumos requeridos.

#### B. Tipificación de principales proveedores nacionales.

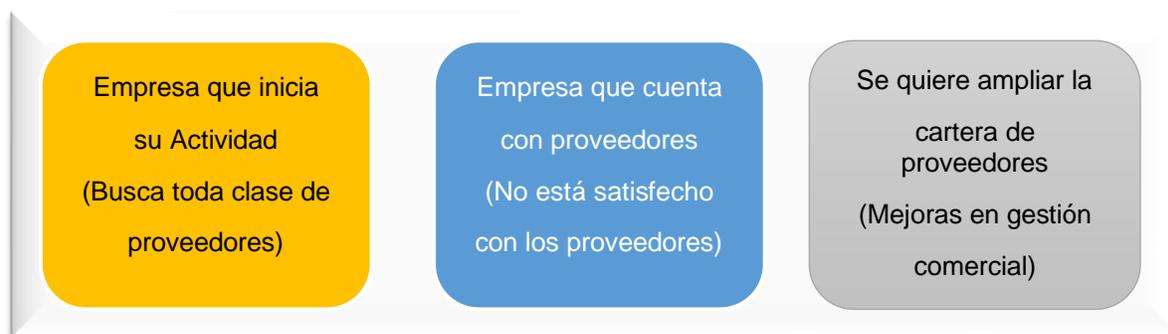
La selección de proveedores consistió en un proceso de consulta a bancos de datos ya existentes, esta consulta será una guía para los que apliquen el modelo, dado la necesidad de adquirir insumos, materiales indirectos, equipo y maquinaria, por lo que este proceso está enfocado en 5 pasos para la selección:

Proceso:

1. Ubicación estratégica.
2. Contar con un medio de comunicación accesible.
3. Cotizar productos agrícolas (Variedad de productos)
4. Regístralo como posible proveedor.
5. Establecer una base de Datos.

La importancia de la búsqueda y selección de proveedores es tener una guía o cartera de proveedores para las organizaciones que inicia operaciones o aquellas que no cuentan con una cartera de proveedores, al igual satisfacer las necesidades y requerimiento de mejorar la calidad, o se desea ampliar la cartera de proveedores para que la organización tenga un parámetro de comparación y observar si se desea cambiar. La siguiente ilustración muestra los 3 posibles escenarios.

En la búsqueda de proveedores mediante fuentes o bancos de proveedores se seleccionaron aquellos que tenga su punto de venta en zona de comercio agrícola y como mínimo, cuente con un medio de comunicación.



Esquema 6. Escenarios de las necesidades de los proveedores.

A continuación, se detalla una lista de las principales proveedoras de insumos agrícolas por departamento de El Salvador.

ESTABLECIMIENTO	TELÉFONO	DIRECCIÓN	DEPARTAMENTO
Agro servicio Campesino	2443-1854	Ahuachapán, Bo El Calvario 6 Cl Pte. Y 4 Av. Norte	Ahuachapán
Agro servicio Monte Hermoso	2443-1084	Ahuachapán, Bo San Juan De Dios Av. Duran No 3-8	Ahuachapán
Agro servicio El Arado	2443-1413	Ahuachapán, 6 Cl Ote Y 1 Av. Nte	Ahuachapán
Agro servicio Jesús Es Mi Rey	2418-0272	Atiquizaya, Bo El Centro 6 Cl Pte. No 1-23	Ahuachapán
Agro servicio Valenzuela	2418-0813	Atiquizaya, Bo El Centro Av. 5 De noviembre Sur No 423	Ahuachapán
Agro servicio El Agricultor	2451-5411	Sonsonate, Carretera a Acajutla 200 Mts al Sur del ISSS	Sonsonate
Agro servicio Sonsonateco La Yunta	2451-2828	Sonsonate, Ps 15 De septiembre Col Angélica 18 Av. Nte No 1-2	Sonsonate
Agro servicio la Bendición del Agricultor	2451 2596	Sonsonate, Bo Veracruz 4 Cl Pte. 4	Sonsonate
Agro servicio El Progreso	2452-0675	San Julián, Bo El Centro Cl Simón Bolívar Pte. Y 1 Av. S	Sonsonate
Agro servicio Servivet	2483-3538	Izalco, Bo Dolores 5 Cl Pte.	Sonsonate
Agro servicio la Bodega	2440-4929	Santa Ana, 25 Cl Pte. Entre 18 Y 20 Av. Sur.	Santa Ana
Agro servicio La Campiña	2440-3758	Santa Ana, Cl José Mariano Méndez Y 10 Av. Sur No 46	Santa Ana
Agro servicio Mancía	2442-0291	Metapán, Bo Santa Cruz Carrt Internacional S	Santa Ana
Agro servicio La Vaquita	2402-0738	Metapán, Carrt Internacional Y Final 7 Cl Ote	Santa Ana
Agro servicio El Granero	2446-9426	El Congo, Bo El Centro Av. Tte. Ricardo Mancía No 20	Santa Ana
Agro servicio La Terminal	2473-7128	El Congo, Bo El Transito Cl Al Cerro Verde	Santa Ana

<b>Agro servicio Las Palmeras</b>	2408-2402	Chalchuapa, Bo Las Animas 7 Av. Nte No 9	Santa Ana
<b>Agro servicio El Milagro</b>	2335-7029	Nueva Concepción, Bo el Centro Av. Silvestre de Jesús Díaz	Chalatenango
<b>Agro servicio Villafranco</b>	2306-8463	Nueva Concepción, Bo El Calvario 8 CI Pte. No 37	Chalatenango
<b>Agro servicio Avelar</b>	2335-2325	Chalatenango, Bo El Chile 6 CI Pte.	Chalatenango
<b>Agro servicio El Pital Las Aradas</b>	2323-0385	San Ignacio, Crío Las Aradas CI Ppal. Las Pilas	Chalatenango
<b>Agro servicio El Rancho II</b>	2331-4069	Aguilares, Bo El Centro Av. Central No 6	San Salvador
<b>Agro servicio El Buen Pastor</b>	2321-4554	Aguilares, Av. Central L 33	San Salvador
<b>Agro servicio Los Olivos</b>	2258-7439	San Martín, Urb La Providencia I 4 Av. Sur No 1	San Salvador
<b>Clínica Veterinaria Y Agro servicio Rivas</b>	2282-2589	Mejicanos, Av. Castro Morán No 14	San Salvador
<b>Agro servicio Gómez</b>	2514-2833	San Salvador, Dist Com Central Av. 29 De agosto No 729	San Salvador
<b>Agro servicio Las Américas</b>	2281-5477	San Salvador, 15 CI Pte. Y 1 Av. Nte No 909 C Gbno.	San Salvador
<b>Agro servicio El Gato</b>	2271-8420	San Salvador, Bo Distrito Comercial Central 3 Av. Nte Edif Campo Marte No 1	San Salvador
<b>Agro servicio El Buen Amigo</b>	2542-2432	Apopa, 1 Av. Sur No 3	San Salvador
<b>Agro servicio El Sembrador</b>	2216-0501	Apopa, Bo El Centro 1 Av. Nte No 3	San Salvador
<b>Agro servicio Cangrejera</b>	2306-0038	La Libertad, Ctón Cangrejera Km 44 Carrt Del Litoral	La Libertad
<b>Los Toritos Agro servicio Y Ferretería</b>	2562-2300	La Libertad, Carrt al Puerto de La Libertad Km 48 y 49 Ctón Melara	La Libertad
<b>Agro servicio Hernández</b>	2335-3879	La Libertad, Bo El Centro C Porteño 1 CI Pte. y 4 Av. Nte Lo 17	La Libertad
<b>Agro servicio Portillo Hermanos</b>	2330-9055	Ciudad Arce, Carrt Panamericana Bo San José Fte Caja De Crédito	La Libertad
<b>Agro servicio El Torero</b>	2367-1135	Lourdes, Carrt a Sonsonate 4 CI Pte. No 1-6	La Libertad
<b>Agro servicio Cera Miel</b>	2288-3554	Santa Tecla, Resid Campo Verde 17 Av. Nte Políg E-3 No 17 Sta. Tecla	La Libertad
<b>Villavar Agro servicio</b>	2331-3149	San Juan Opico, Bo Las Flores 1 CI Pte. Y 1 Av. Nte No 13	La Libertad
<b>Agrinter</b>	7910-5097	San Juan Opico, agrinterelsalvador@agrinter.com.sv	La Libertad
<b>Agro servicio Las Neblinas</b>	2372-5738	Cojutepeque, Bo. San José Av. Rafael Cabrera	Cuscatlán
<b>Agro servicio La Casa Del Avicultor</b>	2372-4225	Cojutepeque, Bo San Juan 4 Av. Sur No 17.	Cuscatlán
<b>Agro servicio Cristo Negro</b>	2335-1983	Suchitoto, Bo La Cruz CI Ppal. No 74	Cuscatlán
<b>Agro servicio La Lluvia</b>	2334-9186	San Pedro Nonualco, Bo El Centro 1 CI Pte. No 17	La Paz

<b>Agro servicio El Amigo</b>	2334-7163	Zacatecoluca, Carrt Litoral Bo San José	La Paz
<b>Agro servicio Y Ferrería El Ganadero</b>	2382-3276	Sensuntepeque, Bo El Calvario Cl Doroteo Vasconcelos No 4.	Caballas
<b>Agro servicio Rudacon</b>	2382-0610	Sensuntepeque, Bo Los Remedios 1 Cl Ote No 15	Caballas
<b>Agro servicio Los Amates</b>	2332-2582	Ilobasco, Bo San Sebastián 5 Cl Pte. y 3 Av. Nte	Caballas
<b>Agro servicio El Productor</b>	2393-0972	San Vicente, Cl Quiñónez De Osorio No 24	San Vicente
<b>Agro servicio La Cuma</b>	2393-0120	San Vicente, Bo El Centro 3 Cl Ote No 15	San Vicente
<b>Agro servicio El Maison</b>	2362-4227	Tecoluca, Bo Las Flores Av. 14 de diciembre No 1	San Vicente
<b>Agro servicio El Surco</b>	2660-2286	San Miguel, 5 Cl Ote No 101-A Bo El Calvario	San Miguel
<b>Agro servicio El Volcán</b>	2660-4984	San Miguel, Bo La Merced Cl Chaparrastique No 503.	San Miguel
<b>Agro servicio El Semental</b>	2661-1354	San Miguel, Urb Altos Del Molino 14 Cl Ote No 8.	San Miguel
<b>Agro servicio La Central</b>	2661-3657	San Miguel, Bo El Calvario 2 Av. Sur No 202	San Miguel
<b>Agro servicio y Clínica Veterinaria La Granja</b>	2624-5129	Usulután, Col Sta. Rosa 5 Cl Ote No 46	Usulután
<b>Agro servicio El Yugo</b>	2662-0380	Usulután, Bo El Calvario 1 Cl Ote No 46	Usulután
<b>Agro servicio Jucuapa</b>	2665-2176	Jucuapa, Bo El Centro Av. Gerardo Barrios	Usulután
<b>Agro servicio Mercedeño</b>	2629-5086	Mercedes Umaña, Bo Concepción Ca a Berlín	Usulután
<b>Agro servicio El Servidor</b>	2651-0243	Cacaopera, Bo El Centro Cl Los Sánchez	Morazán
<b>Agro servicio La Finca</b>	2641-2949	Santa Rosa De Lima, Bo El Convento 8 Av. Sur Fte Terminal	La Unión
<b>Agro servicio El Rey</b>	2604-4229	La Unión, Bo El Centro 4 Cl Pte. Y 2 Av. Sur No 1-1	La Unión

Tabla 49. Lista de proveedores en El Salvador.

c. Guía de referencia de precios y presentaciones.

La información contenida en esta Guía de Referencia de Precios de Insumos es el resultado de la recopilación de precios en cada una de las empresas y distribuidores de insumos y de igual forma, de aquellas empresas que distribuyen equipo y maquinaria para la agricultura.

La metodología para la recolección de información que se utiliza para la elaboración de esta Guía es la siguiente:

1. Establecer proveedores con facilidad de cotización (telefónica, redes sociales o página web)
2. Consultar por cada categoría.
3. Realizar un promedio de precios según tipo y categoría.
4. Elaborar la guía de precios promedio y presentaciones disponibles.

i. Insumos.

NOMBRE	CONTENIDO	PRESENTACIÓN	PRECIO	PROVEEDOR
<b>Reguladores de pH del Agua</b>				
<b>Ph Control</b>	Nitrógeno Total 5.5%, Nitrógeno Ureico 5.5%, Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) 16.0%, Tensoactivos 2.5%	1	\$11.01	SAGRISA, S.A. de C.V.
<b>Ph Agro 28.8 SL</b>	Ácido fosfórico 28.8%	500 ml	\$5.05	VILLAVAR, S.A. de C.V.
		1 L	\$9.00	
		4 L	\$35.00	
		20 L	\$133.00	
<b>Fertilizantes Hidrosolubles</b>				
<b>Fórmula Producción 13-6-40+ME</b>	Nitrógeno (N) 13%, Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) 6%, Potasio (K <sub>2</sub> O), 40%+Microelementos: Azufre, Boro, Hierro, Manganeso, Molibdeno, Zinc.	1 lb	\$1.70	VILLAVAR, S.A. de C.V.
		1 kg	\$4.00	
		25 kg	\$69.38	
<b>Fórmula Inicio 15-30-15+1% MgO+0.8 S+ME</b>	Nitrógeno (N) 15%, Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) 30%, Potasio (K <sub>2</sub> O) 15%, Magnesio (MgO) 1%, Azufre (S) 0.8%, Microelementos: Boro, Hierro, Zinc, Manganeso, Cobre, Molibdeno.	1 lb	\$1.35	VILLAVAR, S.A. de C.V.
		1 kg	\$3.20	
		25 kg	\$52.31	
<b>Fórmula Desarrollo 18-6-18+2% MgO+8% S+ME</b>	Nitrógeno (N) 18%, Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) 6%, Potasio (K <sub>2</sub> O) 18%, Magnesio (MgO) 2%, Azufre (S) 8%, Microelementos: Boro, Hierro, Zinc, Manganeso, Cobre, Molibdeno.	1 lb	\$1.65	VILLAVAR, S.A. de C.V.
		1 kg	\$3.35	
		25 kg	\$40.78	
<b>20-20-20 con Micronutrientes</b>	Nitrógeno Total 20%, Anhídrido Fosfórico (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) 20%, Oxido de Potasio (K <sub>2</sub> O), 20%+ Micronutrientes: Boro, Cobre, Hierro, Manganeso, Molibdeno, Zinc.	454 g	\$1.70	VILLAVAR, S.A. de C.V.
		25 kg	\$42.62	
<b>Ácido Bórico</b>	Boro 17.5%.	5 lb	\$8.00	VILLAVAR, S.A. de C.V.
<b>Ácido Cítrico</b>	Ácido orgánico natural producido en frutas cítricas y por el hongo Aspergillus Níger.	1 kg	\$2.00	VILLAVAR, S.A. de C.V.
<b>Fórmula 13-6-40</b>	Nitrógeno(N) 13%, Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) 6%, Potasio (K <sub>2</sub> O) 40%	25 kg	\$69.38	VILLAVAR, S.A. de C.V.
<b>Fórmula Inicio 15-30-15+1% MgO+0.8S+ME</b>	Nitrógeno (N) 15%, Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) 30%, Potasio (K <sub>2</sub> O) 15%, Magnesio (MgO) 1%, Azufre 0.8%, Microelementos: Boro,	25 kg	\$52.31	VILLAVAR, S.A. de C.V.

	Hierro, Zinc, Manganeso, Cobre, Molibdeno.			
<b>Fórmula Desarrollo 18-6-18+2% MgO+8% S+ME</b>	Nitrógeno (N) 18%, Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) 6%, Potasio (K <sub>2</sub> O) 18% Magnesio (MgO) 2%, Azufre (S) 8%, Microelementos: Boro, Hierro, Zinc, Manganeso, Cobre, Molibdeno.	25 kg	\$40.78	VILLAVAR, S.A. de C.V.
<b>Fosfato Monopotásico (MKP) Soluble 0-52-34</b>	Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) 52%, Potasio, (K <sub>2</sub> O) 34%	1 lb	\$1.50	VILLAVAR, S.A. de C.V.
		25 kg	\$51.30	
<b>MAP Técnico Fosfato Monoamónico 12-61-0</b>	Nitrógeno Ureico 12%, Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) 61.00%	5 lb	\$6.50	VILLAVAR, S.A. de C.V.
		25 kg	\$28.50	
<b>Metalosate Calcio Boro</b>	Calcio 13%, Boro 5%	200g	\$11.75	VILLAVAR, S.A. de C.V.
<b>Boro Soluble</b>	Boro (B) Soluble 10%, Cloro (Cl) 48%	25 kg	\$66.60	VILLAVAR, S.A. de C.V.
<b>Nitrato de Calcio Hidropónico</b>	Nitrógeno Total 15.2%, Calcio (CaO) 27.5%	25 kg	\$20.00	VILLAVAR, S.A. de C.V.
<b>Nitrato de Magnesio</b>	Nitrógeno Total 11.0%, Nitrógeno Nitríco 11.00%, Oxido de Magnesio (MgO) 16.0%, Magnesio (Mg) 9.6%	25 kg	\$117.30	VILLAVAR, S.A. de C.V.
<b>Sulfato de Cobre</b>	Cobre, Azufre	5 lb	\$10.50	VILLAVAR, S.A. de C.V.
		25 kg	\$113.00	
<b>Sulfato de Hierro Heptahidratado</b>	Hierro 19.5%, Azufre 11.0%	1 lb	\$2.10	VILLAVAR, S.A. de C.V.
		25 kg	\$11.50	
<b>Novatec Solub 21</b>	Nitrógeno Total 21%, Azufre 24 %	25 kg	\$25.99	AGRINTER, S.A. de C.V.
<b>Blaukorn Classic (12-8-16+3) EM</b>	Macronutrientes Principales Nitrógeno Total 12% (N Nitríco 5%, N Amoniacal 7%) +Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) 8%+Potasio (K <sub>2</sub> O)16%, Macroelementos secundarios Magnesio 3%, Azufre 10%, Microelementos Boro 0.02%, Hierro 0.06%, Zinc 0.01%	2 lb	\$1.78	AGRINTER, S.A de C.V.
		5 lb	\$3.90	
		25 kg	\$39.55	
		50 kg	\$76.84	
<b>Novatec Classic (18-8-16+3) EM</b>	Macronutrientes Principales: Nitrógeno 18%, Fósforo 8%, Potasio 16%, Macroelementos Secundarios: (Mg 3%, S 25%), Microelementos: Boro 0.02%, Hierro 0.06%, Zinc 0.01%	50 kg	\$73.45	AGRINTER, S.A de C.V.
		2 lb	\$1.96	

<b>Novatec Premium (15-3-20+2) EM</b>	Macronutrientes Principales: Nitrógeno Total 15%, Fósforo 3%, Potasio 20%, Macroelementos Secundarios: Magnesio 2%, Azufre 24.69%, Microelementos: Boro 0.02%, Hierro 0.06%, Zinc 0.01%	5 lb	\$4.18	AGRINTER, S.A de C.V.
		50 kg	\$73.45	
<b>Novatec Suprem (21-5-10+3) EM</b>	Macronutrientes Principales: Nitrógeno Total 21%, Fósforo (P2O5) 5%, Potasio (K2O) 10% Macroelementos Secundarios: Magnesio 3%, Azufre 12%, Microelementos: Boro 0.02%, Hierro 0.06%, Zinc 0.01%	5 lb	\$4.38	AGRINTER, S.A de C.V.
		25 kg	\$42.94	
		50 kg	\$72.32	
<b>Nitrato de Calcio</b>	Nitrógeno Total (N) 15.5%, Calcio (CaO) 26.5%	25 kg	\$23.00	AGRINTER, S.A de C.V.
<b>Sulfato de Potasio</b>	Potasio soluble (K2O) 52.0%, Azufre (S)	25 kg	\$57.31	AGRINTER, S.A de C.V.
<b>Sulfato de Magnesio</b>	Magnesio (MgO) 16%, Azufre (S) 13%	25 kg	\$11.75	AGRINTER, S.A de C.V.
<b>Fertilizantes Foliare Específicos en Líquido</b>				
<b>Biomin Boro</b>	Boro (B) 5.75%	1 L	\$16.77	SAGRISA, S.A. de C.V.
		1 gal	\$62.94	
		2.5 gal	\$153.82	
<b>Biomin Calcio</b>	Calcio (Ca) 9.8%	1 L	\$16.77	SAGRISA, S.A. de C.V.
		1 gal	\$62.94	
<b>Biomin Magnesio</b>	Magnesio (Mg) 4.95%	1 L	\$16.77	SAGRISA, S.A. de C.V.
		1 gal	\$62.94	
<b>Biomin Manganeso</b>	Manganeso (Mn) 5.95%	1 gal	\$64.18	SAGRISA, S.A. de C.V.
<b>Biomin Zinc</b>	Zinc (Zn) 7.0%	1 L	\$16.77	SAGRISA, S.A. de C.V.
		1 gal	\$62.94	
		2.5 gal	\$153.82	
<b>Sustratos</b>				
<b>Sustrato Universal</b>	Mezcla de Fibra de Coco, Turba Rubia, Turba Negra, Material Vegetal Compostado, Materia Orgánica, Perlita, Fertilizante NPK (15-15-15)	13.5 lb	\$9.68	AVENCOR, S.A. de C.V.
<b>Sustrato Plantas Ácidas</b>	Turba Rubia, Fibra de Coco, Material Vegetal Compostado, Turba Negra, Fertilizante NPK (15-15-15)	11.5 lb	\$10.85	AVENCOR, S.A. de C.V.
<b>Fungicidas líquidos</b>				
<b>Amistar Top</b>	Azoxystrobina+Difeconazole	100 ml	\$10.10	PROAGRO, S.A. de C.V.
		1 litro	\$97.04	
<b>Kupper 27 SC</b>	Sulfato de Cobre, Pentahidratado	1 litro	\$28.21	PROAGRO, S.A. de C.V.
		4 litro	\$112.55	
<b>Amistar Top 32.5 SC</b>	Azoxistrobina+Difenocnazole	100 ml	\$16.19	AGRINTER, S.A. de C.V.
<b>Bravo, Gold 55 SC</b>	Metalaxil-M	1 litro	\$40.00	AGRINTER, S.A. de C.V.

<b>Carbendazim 50 SC</b>	Carbendazim 50%	1 litro	\$10.17	GRUPO TECUN, S.A. de C.V.
<b>Folio Gold 44 SC</b>	Clorotalonil+ Metalaxyl-M	1 litro	\$35.26	GRUPO TECUN, S.A. de C.V.
<b>Aspen 50 SC</b>	Flutriafol	1 litro	\$185.50	DUWEST, S.A. de C.V.
<b>Approach Prima 28 SC</b>	Picoxistrobina+Ciproconazole	1 litro	\$123.67	DUWEST, S.A. de C.V.
<b>Custodia 32 SC</b>	Azoxistrobina+Tebuconazole	1 litro	\$61.53	DUWEST, S.A. de C.V.
<b>Mancuerna Plus 28 SE</b>	Ciproconazole- Azoxistrobin	250 ml	\$17.65	SAGRISA, S.A. de C.V.
		1 litro	\$66.17	
		5 litros	\$307.25	
<b>Luxazim 50 SC</b>	Carbendazim	1 litro	\$13.00	SAGRISA, S.A. de C.V.
<b>Kasumin</b>	Kasugamicina	1 litro	\$27.37	SAGRISA, S.A. de C.V.
<b>Nativo 300 SC</b>	Tebuconazole, Trifloxistrobin	1 litro	\$56.50	BAYER, S.A. de C.V.
<b>Infinito 687.5 SC</b>	Clorhidrato de Propamocarb, Fluopicolide	500 ml	\$36.32	BAYER, S.A. de C.V.
<b>Luna Experience 400 SC</b>	Fluopiram, Tebuconazole	250 ml	\$39.12	COAGRO, S.A. de C.V.
<b>Serenade ASO SC 1E9</b>	Bacillus subtilis	1 litro	\$19.55	COAGRO, S.A. de C.V.
<b>Agrodazim 50 SC</b>	Carbendazim	500 ml	\$5.80	VILLAVAR, S.A. de C.V.
		1 litro	\$12.50	

Tabla 50. Control de insumos requeridos.

ii. Materia Prima.

A continuación, se muestra las principales semillas para hidroponía en El Salvador, la guía detalla, las presentaciones existentes, precio en el mercado y proveedor.

<b>Nombre</b>	<b>Presentación</b>	<b>Precio</b>	<b>Empresa</b>
<b>Chile Híbrido Dulce PS 4212</b>	5,000 semillas	\$355.95	AGRINTER, S.A. de C.V.
<b>Chile Híbrido Dulce SV 4215</b>	1,000 semillas	\$76.17	AGRINTER, S.A. de C.V.
<b>Chile Picante Híbrido Papantla</b>	1,000 semillas	\$86.99	AGRINTER, S.A. de C.V.
<b>Repollo Híbrido Grande</b>	5,000 semillas	\$24.18	AGRINTER, S.A. de C.V.
<b>Repollo Híbrido Tropicana</b>	5,000 semillas	\$28.92	AGRINTER, S.A. de C.V.
<b>Pepino Poinset</b>	1 libra	\$29.56	AGRINTER, S.A. de C.V.
<b>Pepino Tropi Cuke</b>	150 semillas	\$2.76	AGRINTER, S.A. de C.V.
	3,000 semillas	\$59.44	AGRINTER, S.A. de C.V.
	15,000 semillas	\$305.16	AGRINTER, S.A. de C.V.
<b>Tomate Híbrido Loreto</b>	1,000 semillas	\$175.29	AGRINTER, S.A. de C.V.
<b>Tomate Híbrido 61</b>	1,000 semillas	\$54.24	AGRINTER, S.A. de C.V.
	5,000 semillas	\$244.08	AGRINTER, S.A. de C.V.

<b>Tomate Mathias</b>	1,000 semillas	\$284.84	AGRINTER, S.A. de C.V.
<b>Cebolla</b>	Unidad	\$0.04	AGRINTER, S.A. de C.V.

Tabla 51. Materia prima requerida.

iii. Equipo de sistema hidropónico.

<b>Nombre</b>	<b>Presentación</b>	<b>Precio</b>	<b>Empresa</b>
<b>Sistema de Tinas</b>			
<b>Tina hidropónica.</b>	2'x4', 3'x6', 4'x4', 4'x6', 4'x8' Con Espesor: 2 mm-12 mm	\$52.30	
<b>Contenedor hidropónico.</b>	4x0.8 mts Altura 0.20 mts Con espesor 0.78 mts	\$77.41	
<b>Bandejas de plástico</b>	4000*2000*800mm	\$65.00	
<b>Sistema de Mezcla e inyección</b>			
<b>Tanque de mezcla líquida para solución de inyección</b>	Capacidad de cargamento máxima: 10000L	\$5,000	
<b>Inyecciones múltiples automatizados</b>	Acero inoxidable: 80 (L.) x 120 (h) x 80 (P)	\$8,000.00	
<b>Bomba hídrica.</b>	115/230 voltios. Motor de 56 bridas cuadradas. 2 hp.	\$810.00	Vidri
<b>Sistema de Balsas</b>			
<b>balsa de cultivo hidropónico entrelazado</b>	De espuma de EPS 1200*600*40mm	\$4.5	
<b>Sistema de Canaletas</b>			
<b>Comederos de plástico</b>	50*20*100cm	\$2.40	Extranjera
<b>Sistema de cubeta</b>	30*25*23cm	\$2.30	Extranjera
<b>Sistema de recirculación de flujo</b>			
<b>DC12V 100W diafragma bomba de agua de alta presión eléctrica reflujo.</b>	Tipo: Bombas de diafragma Máximo de la cabeza: 1.5m Flujo máximo: 8L/min	\$25.00	
<b>Drenaje de canal de plástico</b>	1000x108x37mm	\$30.00	
<b>Top sponsor listing CDFS Filtros de disco de agua para riego por goteo</b>	2 pulgadas/50mm,	\$2.50	
<b>Sistema de Monitoreo de PH</b>			
<b>Ph CE monitor electrónico probador de ph y medidor de conductividad</b>	Rango de medición: 0-14PH-1900 ~ + 1900Mv Precisión:	\$110.00	Extranjera

	PH: $\pm 0.02$ PHLa ORP: $\pm 1$ mv		
<b>Sistema de control del agua para estanque</b>	Rango de medición: 0-14pH Precisión: $\pm 0.05$	\$150.00	Extranjera

Tabla 52. Equipo de sistema hidropónico.

iv. Maquinarias.

A continuación, se presentan algunos precios de las Maquinaria y Equipo Agrícola

Nombre	Presentación	Precio	Empresa
<b>Tractor Jardinero</b>	E140 (USA)	\$4,520.00	COMPANÍA GENERAL DE EQUIPOS, S.A. de C.V.
<b>Tráiler de volteo de 3T</b>	RVH3000	\$3,616.00	
<b>Equipo Riego agrícola Hyundai 3"</b>	C/Motor 9.3 HP	\$640.00	GENERAL TRACTOR PARTS, S.A. de C.V.
<b>Bombas Sumergibles</b>	1/4 HP	\$290.00	
<b>Bomba eléctrica</b>	750 watts	\$140.00	
<b>Sopladora de Mochila</b>	2 HP 52 cc	\$380.00	
<b>Medidor de Conductividad Eléctrica</b>		\$220.00	AGRINTER, S.A. de C.V.
<b>Medidor para ph</b>		\$223.97	

Tabla 53. Maquinaria requerida.

Otros precios de accesorio para la producción de hortalizas:

Nombre	Presentación	Precio
<b>Bandeja de Germinación</b>	200 pilones 40 Champ	\$2.80
<b>Bandeja de Germinación</b>	200 pilones Negra	\$2.69
<b>Bandejas Plásticas</b>	200 celdas	\$2.26
<b>Sustrato para Germinación BM2</b>	3.8 Pies Cúbicos	\$52.00
<b>Sustrato BM2</b>	3.8 Pies Cúbicos	\$37.99
<b>Jiffy-7 Bandeja Invernadero</b>	12 pastillas	\$12.24
<b>Jiffy-7 Bandeja Invernadero</b>	36 pastillas	\$22.60
<b>Jiffy-7 Bandeja Invernadero</b>	70 pastillas	\$33.90

Tabla 54. Otros precios de accesorio para la producción de hortalizas.

v. Materiales de invernaderos.

Mediante la investigación se estableció que la empresa, AGRINTER, S.A. de C.V. Es uno de los proveedores en El Salvador que ha desarrollado como proveedor de Agricultura Protegida. Es por esa razón se ha tomado como referencia en la determinación de precios en diferentes productos necesarios en un invernadero de hortalizas.

**Protección de los insectos:** Redes de malla espesa, utilizadas como alternativa a los productos químicos para impedir que insectos dañinos entren a los invernaderos y transmitan virus nocivos para los cultivos.

Nombre Comercial	Unidad	Precio
<b>Biorete 50 Mesh</b>	1 m <sup>2</sup>	\$1.36
	5x25 m	\$160.49
	3x200 m	\$769.29
	6x200 m	\$1,536.08
<b>Biorete Air Plus</b>	3.60x200 m	\$1,140.17
<b>Biorete White Grey</b>	4x200 m	\$2,106.53
<b>Rete Sport</b>	6x120 m	\$2,523.64

Tabla 55. Requerimientos para invernaderos.

**Protección del Sol:** Gama de tejidos en tira de polietileno con aditivo LD - Light Diffusion. Las pantallas termo reflectantes reflejan los rayos infra rojos, mejoran el microclima y reducen la temperatura al tiempo que aumentan el porcentaje de luz difusa, son redes sombreadoras ideales para garantizar una difusión homogénea de la luz e impedir que una exposición directa a los rayos solares pueda provocar auténticas quemaduras en el sistema foliar.

Nombre Comercial	Unidad	Precio
<b>Agriombra</b>	6x25 m	\$173.84
<b>Ombraverde</b>	90 m 4x25 m	\$173.88
	90 m 4x100 m	\$695.54
<b>Robusta MDF Green</b>	6x25 m	\$201.96
	6x100 m	\$807.86
<b>Robusta White</b>	6x100 m	\$810.71
<b>Prisma</b>	30% 6x25 m	\$116.85
	30% 8x100 m	\$705.36

Tabla 56. Requerimientos para protección del sol.

**Protección de la lluvia:** Películas de polietileno que se utilizan para cubrir estructuras de los micro y macro túneles. Esta tecnología permite crear un microambiente obteniendo ventajas similares a las de un invernadero protegiendo a los cultivos de la lluvia, granizo y de bajas temperaturas en los meses de frío. Permite optimizar las operaciones de siembra y adelantar la cosecha.

Nombre Comercial	Unidad	Precio
<b>Agrivelo</b>	1.80x1050 m	\$13.81
	17 m 2.0x500 m	\$123.97
	17 m 6.50x250 m	\$356.26

Tabla 57. Requerimientos para protección de la lluvia.

**Protección del Viento:** Redes utilizadas para atenuar los efectos mecánicos del viento, cuya impetuosidad puede causar serias lesiones a las plantas, como incluso la machacadura o la caída precoz del fruto, afectando las cosechas.

Nombre Comercial	Unidad	Precio
ibeccio	50 m 1x100 m	\$68.93
Scirocco	50 Green 2.5x200 m	\$521.45

Tabla 58. Requerimientos para protección del viento.

**Soporte Hortalizas, Flores y Enredaderas:** Redes de malla ancha, prácticas y resistentes, ideales para garantizar el mejor soporte a todas las hortalizas trepadoras, así como también a algunas especies de flores.

Nombre Comercial	Unidad	Precio
Solania	2.04x1000 m	\$262.05

Tabla 59. Requerimientos para soportes.

**Protección de Malezas:** Telas para cobertura robustas y porosas, utilizadas para contrarrestar el crecimiento de la flora infectante y, gracias a los resaltos vistosos, favorecen la disposición ordenada de las macetas.

Nombre Comercial	Unidad	Precio
Agritela Riflex	2.10x100 m	\$214.73

Tabla 60. Requerimientos para protección contra malezas.

**Trampas para insectos:** Las trampas para insectos son una alternativa ecológica a los insecticidas convencionales usados en los cultivos agrícolas ya que minimizan el gasto del agua, el uso de productos fitosanitarios y rebajan el porcentaje de frutos afectados en una plantación.

Nombre Comercial	Unidad	Precio
Trampa Verde	24"x32"x2 Lam ¼"	\$0.19
Trampa Amarilla	24x24x3 pulgadas	\$0.23
Trampa Azul	24x24x3 pulgadas	\$0.15

Tabla 61. Requerimientos para trampas para insectos.

**Olesal:** Película (LDPE), con estabilizadores UV, diseñadas para la producción de sal a través del proceso de evaporación de agua de mar.

Nombre Comercial	Unidad	Precio
Olesal Prime	120x328x10 m T/A	\$1342.55
Olesal Prime	120x328x6 m T/A	\$510.18

Tabla 62. Requerimientos para proceso OLESAL

**Fundas para protección de frutos:** Protectores de polietileno para fruta, microperforados para la protección individual de frutas contra los insectos.

Nombre Comercial	Unidad	Precio
Funda Guayabera Biflex	Rollo	\$109.45
Cintas Bananeras Amarilla, Azul, Blanco, Café, Naranja, Negra, Plateada, Roja, Verde, Violeta.	¾"x35"x4 (5000 Unidades)	\$54.24
	1000 unidades	\$11.30

Tabla 63. Requerimientos para protección de frutos.

### 3. Investigación de mercado distribuidor.

La investigación del mercado distribuidor está orientada a determinar los distribuidores ideales para el modelo de empresa planteado. Además, se analiza la situación actual del mercado, ya que se debe tener en cuenta para poder diseñar estrategias que mejoren las condiciones para la comercialización de los productos.

#### a. Generalidades del mercado distribuidor.

Al tratarse de productos alimenticios de alto consumo se deben de tomar en cuenta las características deseadas del consumidor final como la inocuidad, frescura, accesibilidad en cercanía y precios. Todas estas características son afectadas por los canales de distribución. Los canales de distribución buscan un balance entre los costos-beneficios de sus operaciones para cumplir con lo antes mencionado.

En el modelo de empresa productora de hortalizas hidropónica se proponen los mejores canales de distribución. Posteriormente se sugiere el cumplimiento de requerimientos operativos para asegurar la calidad en cada una de las etapas hasta el consumidor final.

Actualmente para el sector de hortalizas, los canales de distribución están delimitados a entidades específicas como supermercados, mercados/comerciales, distribuidores al por mayor y al por menor.

A continuación, se describen los canales de distribución más comunes:

#### - Canal Directo (Productor – Consumidor)

En este canal no se tiene ningún intermediario, por tanto, correspondería al productor realizar en su totalidad las funciones y operaciones de Mercadotécnica, logrando así que se conozca el producto en el mercado. Este canal estaría encargado de la logística de comercialización, transporte, almacenaje y, además, el control de los riesgos sin ningún intermediario entre ambas partes.



Ilustración 9  
Canal directo.



Ilustración 10.

Canal detallista.

#### - Canal Detallista (Productor – Detallista – Consumidor)

Este tipo de canal contiene intermediarios, los detallistas o minoristas (tiendas especializadas, almacenes, supermercados, hipermercados, tiendas de conveniencia, etc.). Estos funcionan como un enlace entre el producto y el consumidor (o cliente) del producto final, hacen labores de marketing y logística de almacenamiento y puntos de venta.

- **Canal Mayorista (Productor - Mayorista - Detallista - Consumidor)**

Normalmente utilizado cuando el mercado del producto es bastante amplio, y que el productor no puede llegar a abastecer a todos de forma oportuna, se auxilia de los mayoristas, con quienes hace labor de compraventa al por mayor, logrando precios de escala, quienes posteriormente les suministran a los minoristas logrando que estos tengan el producto de manera regular sin atrasos y sin aumentar demasiado el precio de adquisición del producto.



Ilustración 11.  
Canal mayorista.

b. Definición de los aspectos de la distribución de hortalizas.

Es importante tener en cuenta el tipo de productos que el modelo de empresa comercializará, ya que esto definirá los factores que deberán tenerse en cuenta para la distribución del producto.

En el modelo de empresa propuesto que será una planta productora de hortalizas, esto se define en lo siguiente:

1. Hortalizas:
  - a. Tomates, chile verde, cebolla, lechuga, etc.

Por lo que se puede definir como verduras o vegetales el producto que se estará distribuyendo. A continuación, se presentan las consideraciones que se deben tener en cuenta para la distribución:

**Vegetales:**

- Se deben manipular con extremo cuidado pues son productos frágiles y con un tiempo perecedero que varía según su tiempo que desde que se cortó o las condiciones ambientales a las que se expone.
- Los productos deben transportarse en cajas con refrigeración o su defecto ventilación
- Debe contar con protección contra riesgos ambientales, transporte y almacenamiento
- El transporte debe ser en una cadena de frío.
- Así mismo debe encontrarse en un ambiente húmedo necesario para el transporte

Se presenta una tabla de referencia

PRODUCTO	TEMPERATURA °C	HUMEDAD (%)	VENTILACION (m³/h)	VIDA DEL PRODUCTO	CONTENEDOR DE HUMEDAD
Ajo	0°	70	15	180	On
Alcachofa	0°	90	Cerrada	15-20	Off
Apio	0°	90	20	28	Off
Boniato	12° a 16°	80	Cerrada	90-180	Off

<b>Brócoli</b>	0° a 1°	90	20	7-14	Off
<b>Calabacín</b>	7° a 10°	90	Cerrada	14-21	Off
<b>Calabaza</b>	7° a 10°	75-80	Cerrada	60-90	Off
<b>Cebolla</b>	0° a 4°	75	15	270	On
<b>Coliflor</b>	+9 6	90	20	20-30	Off
<b>Esparrago</b>	0° a 1°	90	20	14-21	Off
<b>Lechuga</b>	0°	90	20	14	Off
<b>Papa</b>	4° a 6°	90	15	240	Off
<b>Pepino</b>	13°	90	15	10	Off
<b>Pimiento/ Chiles</b>	7° a 10°	90	15	14	Off
<b>Cebollines</b>	-1° a 0°	90	15	40	Off
<b>Tomate</b>	6° a 10°	65	15	35	On
<b>Tomate</b>	8° a 12°	80	30	14	On
<b>Zanahoria</b>	0°	90	20	180	Off

Tabla 64. Requerimientos ambientales para el transporte de productos.

i. Puntos importantes para transporte de productos de alimenticios.

La normativa y legislación que regula el transporte de alimentos perecederos son muy estrictas ya que tienen como objetivo preservar la salud del consumidor final y la seguridad del producto estos pueden encontrarse en Normas Técnicas Sanitarias para la Autorización y Control de Establecimientos Alimentarios del ministerio de salud.

- Los alimentos deben estar en estibas separadas por tipo de producto con espacios entre cada estiba que permita el desplazamiento, y que facilite la limpieza y la circulación del aire, debiendo colocar los productos alimenticios en forma ordenada.
- El traslado interno y externo de los productos en el proceso de carga y descarga, debe hacerse en sus respectivos empaques, utilizando carretillas o sistema mecánico cuando aplique.

<b>PRODUCTO</b>	<b>TEMPERATURA °C</b>	<b>TEMPERATURA °F</b>
<b>Carnes frescas, productos lácteos, embutidos, aves, crema pastelera y otros que requieren refrigeración.</b>	0° a 4°	32° a 39.2°
<b>Productos pesqueros</b>	-2° a 2°	28.4° a 35.6°
<b>Carnes congeladas</b>	-18° a -20°	-0.39° a 28.4°
<b>Otros alimentos congelados</b>	-10° a -2°	14° a 28.4°
<b>Verduras</b>	4° a 10°	39.2° a 50°
<b>Alimentos preparados no envasados de consumo inmediato</b>	60° a mas	140° a mas
<b>Tamales artesanales a base de maíz</b>	4° a 7°	39.2° a 44.6°

Tabla 65. Temperaturas de transporte de productos según legislación salvadoreña.

ii. Manejo de tipo de empaques para el transporte de hortalizas

Como se ha mencionado anteriormente se deben tener consideraciones importantes al momento de transportar hortalizas, dada la fragilidad y los factores para tener en cuenta para preservar su tiempo de vida.

Anteriormente dentro de este mismo documento se ha establecido los tipos de empaques y pallet que se pueden usar para el transporte del producto.<sup>3</sup>

A continuación, se presentará un cuadro descriptivo de los aspectos que se deben considerar para escoger el tipo de empaque necesario para el transporte de hortalizas hacia los distribuidores

- EMPAQUE PRIMARIO: Tipo de envase o empaque que estará en contacto con una unidad producto hasta el distribuidor o consumidor según lo elija el productor.
- EMPAQUE SECUNDARIO: Tipo de envase usado para el envío de varias unidades de producto.
- EMPAQUE TERCIARIO: Tipo de almacenaje para envío o almacenaje de lotes de productos.

Las dimensiones de los empaques y formas de esta están reguladas en la normativa salvadoreña del Organismo Salvadoreño de Normalización: por sus siglas “OSN”

TIPO DE HORTALIZA	EMPAQUE PRIMARIO	EMPAQUE SECUNDARIO	EMPAQUE TERCIARIO
<b>Raíces</b>	-Para este tipo de hortalizas queda a disposición del productor o distribuidor el tipo de empaque primario. -Se recomienda que si se usa plástico sea polietileno tereftalato -No requiere almacenaje en frío, pero ralentiza su proceso de oxidación	-Los empaques para el transporte debe cumplir con los requisitos siguientes -Las paredes inferiores y laterales de las canastillas deben ser planas y lisas con perforaciones para facilitar el intercambio de gases para evitar una alta concentración de etileno, dióxido de carbono y exceso de humedad. -En caso de ser envases reutilizables estas podrán ser reutilizadas siempre y cuando se sometan a un proceso de lavado, desinfección y secado antes de su uso. -Deben tener las medidas apropiadas que además de modular con las estibas tengan la	-Para el transporte de los lotes queda a disposición del distribuidor y productor la forma de transporte de lotes.
<b>Bulbos</b>	-Para este tipo de hortaliza su envase primario debe tener ventilación o ser empacado al vacío, dado que este tipo de hortalizas desprende aminoácidos que se evaporan en contacto con el oxígeno y producen oxidación de este. Lo cual provoca que el fruto madura más rápido		

<sup>3</sup> Véase Tabla 19. Envasado primario de hortalizas, Tabla 20. Envasado secundario de hortalizas, Tabla 21. Envasado terciario de hortalizas.

	- No requiere almacenaje en frio, pero ralentiza su proceso de oxidación	altura apropiada para evitar el daño del producto en las capas inferiores.	
<b>Hojas</b>	Para este tipo de hortalizas queda a consideración del productor o distribuidor, pero se deben tener ciertos aspectos a tomar en cuenta: -Requiere almacenaje en frio dado para prolongar su vida útil, caso contrario su tasa de descomposición es acelerada. -En caso de no ser almacenado en frio se recomienda el almacenamiento en envases tipo de papel o cartón que sirva se aislante -En caso de ser almacenado en frio queda a disposición del productor o distribuidor su empaque	-Los empaques para el transporte debe cumplir con los requisitos siguientes -Las paredes laterales de las canastillas deben ser planas y lisas con perforaciones para facilitar el intercambio de gases para evitar una alta concentración de etileno, dióxido de carbono y exceso de humedad. -La parte inferior debe ser cubierta con una capa de un material que retenga la humedad para preservar la duración de las hortalizas -El tipo de capa con que se recubrirá el producto, debe ser cambiado dentro de un periodo establecido para evitar la putrefacción del producto.	El almacenamiento de los lotes y su transporte se debe realizar teniendo en cuenta la ventilación del producto.
<b>Tallos</b>			
<b>Flores</b>	-Se recomienda el uso de Mallalon para proteger el producto		-Para el transporte de los lotes queda a disposición del distribuidor y productor la forma de transporte de lotes.
<b>Frutos</b>	-Es necesario usar alveolos plásticos, de cartón o de papel para su transporte, estos se protegerán al producto de golpes. -Se puede usar mallalon para la protección de estos. -Se puede almacenar en PETS al vacío. -Se pueden utilizar envoltorios de papel para proteger el producto.	--Los empaques para el transporte debe cumplir con los requisitos siguientes -Las paredes inferiores y laterales de las canastillas deben ser planas y lisas con perforaciones para facilitar el intercambio de gases para evitar una alta concentración de etileno, dióxido de carbono y exceso de humedad.	-Para el transporte de los lotes queda a disposición del distribuidor y productor la forma de transporte de lotes.

		<p>-Es preferible usar canastillas de cartón corrugado el cual amortiguara los golpes que puedan ocurrir en el transporte del producto.</p> <p>-En caso de usar canastas rígidas se deberá colocar una capa de papel corrugado para proteger el producto de impactos entre los productos o entre el producto y la canasta</p>	
--	--	---	--

Tabla 66. Requerimientos de los empaques para el transporte de productos.

c. Definición de los canales de distribución.

Para especificar el tipo de distribución a realizar se tomarán en cuenta las consideraciones respecto al producto, respecto al modelo de empresa y la reglamentación establecida, así como la información obtenida respecto a otros modelos de empresa que se pueden tomar de ejemplo.

En la siguiente tabla se contemplarán tres tipos de hortalizas como ejemplo de las consideraciones que se deben tener en cuenta al momento del transporte:

Producto	Consideraciones de la distribución	
	Empaque	Trasporte
<b>Tomate</b>	Se deben transportar en un empaque resistente a golpes y que permita mantener la ventilación del producto	El transporte puede ser realizado por la empresa distribuidora siempre y cuando cumpla con las normas de transporte requeridos o quedar a cargo el modelo de la empresa pagando los respectivos costos
<b>Chile verde</b>	Se deben transportar en un empaque resistente a golpes.	El transporte puede ser realizado por la empresa distribuidora siempre y cuando cumpla con las normas de transporte requeridos o quedar a cargo el modelo de la empresa pagando los respectivos costos
<b>Lechuga</b>	Se debe transportar en un ambiente controlado esto debido a la fragilidad del producto dado que esta requiere un control de la temperatura y humedad	El transporte puede ser realizado por la empresa distribuidora siempre y cuando cumpla con las normas de transporte requeridos o quedar a cargo el modelo de la empresa pagando los respectivos costos

Tabla 67. Consideraciones para la definición de los canales de distribución.

En el apartado anterior, se dieron detalles generales de los aspectos para tener en cuenta, para esto se debe contar con camiones especializados para el transporte de productos, para el caso de hortalizas que no requieran un control de humedad estas se pueden transportar

en camiones que no cuenten con un sistema de control de humedad, siempre y cuando se mantengan frescos y no aglutinados.

Es por eso por lo que para clasificar el canal de distribución se hará en base a la teoría disponible; del cual luego se definirán los distribuidores que participarán en el mercado distribuidor para el modelo de empresa en base a la clasificación del canal

La clasificación del canal de comercialización se hace principalmente en base a la cantidad de intermediarios involucrados en la distribución del producto.

Primeramente, se pueden dar estas 3 clases:

1. **Canal de comercialización propio:** La empresa se encarga de todo el proceso de distribución del producto ya sea de manera directa o de manera indirecta utilizando almacenes o tiendas que sean propiedad de la empresa.
2. **Canal de comercialización a través de terceros:** La empresa subcontrata un servicio externo para la distribución del producto, este tipo de distribución siempre es indirecto y puede abarcar las actividades de transporte, almacenamiento y venta al consumidor final
3. **Canal de comercialización mixto:** La empresa se encarga del proceso de distribución, pero también contrata servicios externos para llegar a más consumidores.

De las anteriores clasificaciones se puede concluir en base al tipo de distribución definido en el apartado anterior, que el canal de comercialización será a través de terceros y de manera indirecta. Además, los canales de comercialización indirecta o a través de terceros se pueden clasificar de la siguiente manera:

- **Canal corto:** Solo participa un intermediario en el proceso de distribución.
- **Canal largo:** Participa más de un intermediario en el proceso de distribución.

De estas clasificaciones, en base al tipo de distribución definido se concluye que la empresa utilizará un canal corto de distribución ya que solo se requerirá el transporte del producto

d. Identificación y definición del tipo de distribuidores.

Ahora que se ha detallado el tipo de distribución y se ha definido la clase de canal de comercialización a utilizar, se puede identificar y definir el tipo de intermediarios que podrán estar a cargo de la distribución del producto.

Para el presente modelo de empresa; se considerarán los siguientes prospectos para fungir como canales detallistas.

**DISTRIBUIDORES LOCALES:** Es este entrarían todas aquellas empresas comercializadoras a nivel local, que tiene influencia solamente en la zona en la que están ubicadas y que pueden contar con capacidad o no de logística.

**DISTRIBUIDORES TERRITORIAL:** En esta entraría todas aquellas empresas que cuentan con una gran red de logística y son cadenas de venta de retail ubicados en diferentes zonas del territorio, tales como supermercados.

e. Diseño del perfil del distribuidor.

i. Criterios para selección de distribuidores.

La decisión de trabajar con distribuidores implica un gran desafío para muchas compañías y organizaciones, en especial por el nivel de compromiso y la dependencia que se adquiere entre las partes para la promoción del producto o servicio.

Para seleccionar una entidad distribuidora se deben establecer ciertos criterios nos permitirá mantener un nivel de calidad en estas empresas que distribuyan los productos. Por tanto, se convierte en una parte esencial frente al mercado de consumo, y un enlace vital entre el producto y los clientes, a continuación, se presentan criterios de selección para distribuidores:

<b>CRITERIOS</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>IMPORTANCIA</b>
<b>Rubro empresarial</b>	Empresas dedicadas a la comercialización de productos de primera necesidad	7%
<b>Líneas de Producto</b>	Empresas que permitan distribuir nuestro producto al mismo tiempo que productos de la competencia y así evaluar los movimientos de ambas partes.	9%
<b>Reputación Comercial</b>	Identificar liderazgo de la empresa y recomendación de clientes.	11%
<b>Estabilidad</b>	Mínimo un año en el mercado.	11%
<b>Comunicación y Marketing</b>	Presencia en redes sociales y con publicidad atractiva para los clientes	10%
<b>Formas de Pago</b>	Flexibilidad en el pago, contado, transferencias o en efectivo, así como créditos.	9%
<b>Niveles de Pedido</b>	Analizar la recurrencia de pedidos del distribuidor, con lotes de pedidos	18%
<b>Ubicación Geográfica</b>	Empresas con ubicación en zonas pobladas de preferencia en ciudades	10%
<b>Desempeño en Ventas</b>	Distribuidora con niveles crecientes en ventas o estrategias de venta favorables	8%
<b>Cobertura del Mercado</b>	Alcance de su fuerza de distribución en términos geográficos. Número de puntos de venta o sucursales de distribución en el Oriente del país.	8%

Tabla 68. Criterios para la selección de las empresas distribuidoras.

ii. Requisitos que deben cumplir de las empresas distribuidoras.

Tomando como base los criterios anteriores el perfil del distribuidor se resume de la manera siguiente:

<b>DISTRIBUIDORES LOCALES</b>	
<b>CRITERIOS</b>	<b>PUNTOS</b>
<b>Tamaño</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresa establecida y formalizada</li> <li>• Contar con al menos un local</li> <li>• Reconocimiento en el área</li> </ul>
<b>Financiero</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pago en efectivo, transferencias</li> <li>• Contratos</li> <li>• Aceptación de pagares o finiquitos</li> </ul>
<b>Logística</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de transporte propia</li> <li>• Capacidad de subcontratar</li> <li>• Disponibilidad de recepción del producto en horario nocturno</li> </ul>
<b>Operativos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infraestructura para el almacenamiento del producto</li> <li>• Prácticas de salubridad y almacenamiento</li> </ul>
<b>Ubicación geográfica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ubicación en ciudades</li> </ul>

Tabla 69. Características para distribuidores locales.

<b>DISTRIBUIDORES TERRITORIALES</b>	
<b>CRITERIOS</b>	<b>PUNTOS</b>
<b>Tamaño</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresas que tengan presencia en todo el territorio</li> </ul>
<b>Financiero</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de pago</li> </ul>
<b>Logística</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de transporte propia</li> <li>• Disponibilidad de recepción del producto en horario nocturno</li> </ul>
<b>Operativos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infraestructura para el almacenamiento del producto</li> <li>• Prácticas de salubridad y almacenamiento</li> </ul>
<b>Ubicación geográfica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ubicación en ciudades</li> </ul>

Tabla 70. Características para los distribuidores territoriales.

f. Caracterización de los grupos de estudios

En base a lo anterior se ha preparado un check list para recopilar información de ambas partes y poder hacer un cuadro comparativo a fin de que en la etapa de diseño se puedan tomar estrategias referentes a cada uno de los distribuidores.

**Distribuidores locales:**

<b>DESCRIPCION DE LOS DISTRIBUIDORES</b>	
<b>Distribuidor:</b>	DISTRIBUIDORES LOCALES
<b>Nombre del proyecto:</b>	MODELO DE EMPRESA PRODUCTORA DE HORTALIZAS HIDROPÓNICAS EN EL MARCO DEL PLAN MAESTRO DE RESCATE AGROPECUARIO
<b>Descripción:</b>	Estas empresas cuentan con uno o más locales en un sector determinado, y vende con énfasis producto de primera necesidad.

<b>Ubicación</b>	Deben contar con uno local o varios locales en un sector determinado
<b>Detalles de canal:</b>	En estas empresas se tiene como venta de primera necesidad productos orgánicos, dentro de los que se encuentran las hortalizas. Por lo que la venta sería canal detallista ya que los productos que se venden estarían juntamente con los de la competencia y sería la empresa distribuidora la encargada de la promoción.
<b>Análisis de potencial:</b>	Este tipo de empresas presenta una gran oportunidad de distribuir los productos producidos, principalmente serán empresas que tienen cierto renombre en la zona donde esta situadas, y los consumidores buscan este tipo de locales debido a sus bajos productos.
<b>Espacio temporal:</b>	01 mayo a 31 de Julio de 2021

Tabla 71. Caracterización de distribuidores locales.

### Distribuidores territoriales:

DESCRIPCION DE LOS DISTRIBUIDORES	
<b>Distribuidor:</b>	DISTRIBUIDORES TERRITORIALES
<b>Nombre del proyecto:</b>	MODELO DE EMPRESA PRODUCTORA DE HORTALIZAS HIDROPÓNICAS EN EL MARCO DEL PLAN MAESTRO DE RESCATE AGROPECUARIO
<b>Descripción:</b>	Estas empresas cuentan con presencia en todo el territorio nacional
<b>Ubicación</b>	Territorio Nacional
<b>Detalles de canal:</b>	En estas empresas con gran cantidad de productos y afluencias que venden a consumidores finales, manejando una gran cantidad de proveedores con diversidad de preciso que la empresa es capaz de establecer
<b>Análisis de potencial:</b>	Este tipo de empresas presenta una gran oportunidad de distribuir los productos producidos, ya que cuenta con una gran demanda lo cual hace que sean capaces de establecer las condiciones de comercialización con ellos.
<b>Espacio temporal:</b>	01 mayo a 31 de Julio de 2021

Tabla 72. Caracterización de distribuidores territoriales.

#### g. Selección y listado de posibles distribuidores.

Luego de haber diseñado en el apartado anterior, el perfil de los posibles distribuidores se procedió a investigar en el directorio diferentes comerciales y empresas de renombre que más se adaptaran al perfil elaborado.

Los resultados con la información de las cooperativas tal y como aparece en el directorio se muestra a continuación:

EMPRESA	TEL.	CORREO ELECTRONICO	TIPO DE DISTRIBUIDOR
SOCIEDAD IMPORTADORA Y COMERCIALIZADORA DE FRUTAS Y	2694-5700	importadoramaripaz@hotmail.com	DISTRIBUIDOR LOCAL

VERDURAS MARIA DE LA PAZ S.A DE CV			
PRICESMART EL SALVADOR, S.A. DE C.V.	2241-7500	ksantos@pricesmart.com	DISTRIBUIDOR TERRITORIAL
IMPORTADORA Y DISTRIBUIDORA LA NIÑITA, SOCIEDAD ANONIMA DE CAPITAL VARIABLE	22213772	frutaslavinita@gmail.com	DISTRIBUIDOR LOCAL
IMDISMEN S.A DE C.V	22227736	IMDISMENEMPRESA@YAHOO.COM	DISTRIBUIDOR LOCAL
AGROFRESCOS Y SERVICIOS DE EL SALVADOR S.A DE C.V.	22219156	lindarauda@yahoo.es	DISTRIBUIDOR LOCAL
IMPORTADORA DE FRUTAS, S.A DE C.V.	2524-6400	importaciones@imporfrut.com.sv	DISTRIBUIDOR LOCAL
FRUTAS Y VERDURAS MELANY S.A DE CV	24555825	FRUTASYVERDURASMELANY@MAIL.00 M	DISTRIBUIDOR LOCAL
VERDURAS Y FRUTAS, S.A DE C.V.	2102-4929	acoopfruta@hotmail.com	DISTRIBUIDOR LOCAL
GLOBAL IMPORT SPICES, S.A. DE C.V.	22217067	miltonramos_76@yahoo.com	DISTRIBUIDOR LOCAL
CORPORACION DE COMPAÑIAS AGROINDUSTRIALES DE EL SALVADOR, S.A. DE C. V	2214-3900	mayra.diaz@walmart.com	DISTRIBUIDOR TERRITORIAL
CALLEJAS S.A. DE C. V	22673600	jcorpeno@superselectos.com.sv	DISTRIBUIDOR TERRITORIAL

Tabla 73. Listado de empresas distribuidoras.

C. Investigación secundaria.

1. Investigación de mercado competidor.

a. Formas organizacionales en empresas agroindustriales.

A continuación, se muestran los diferentes tipos de organizaciones que pueden implementarse en empresas agrícolas de diferente escala, para delimitar un panorama de opciones disponibles que pueden aplicarse al modelo de empresa que se diseñara en la próxima etapa.

La industria agrícola se encuentra clasificada en 6 tipos, los cuales son:

1. **Pequeña empresa agrícola familiar de subsistencia;** las cuales son pequeñas explotaciones agrícolas que se dedican a subsistir de su producción.
2. **Pequeña empresa agrícola familiar de simi-subsistencia;** la cual orienta su producción parcialmente a satisfacer las necesidades familiares y parcialmente hacia el mercado. El dinero recaudado en el mercado con las ventas de lo producido

se destina a suplir las necesidades que la empresa agrícola no puede entregar y a bienes no alimenticios.

3. **Pequeña empresa agrícola especializada independiente;** se caracterizan por un alto grado de especialización y por la independencia con que sus dueños toman las decisiones de producción. Por lo general son explotaciones con una fuerte orientación comercial y trabajan con tecnología moderna.
4. **Pequeña empresa agrícola especializada dependiente;** estas a diferencia de la anterior, no son libres de decidir sus programas de producción. Esto se puede deber a su origen en el sistema de tenencia, a un alto grado de integración vertical o un alto grado de deuda. La especialización de estas empresas agrícolas está dictada por las circunstancias en que se desenvuelven y no por la racionalidad económica de sus dueños.
5. **Mediana y gran empresa familiar comercial;** esta persigue únicamente fines comerciales, no obstante, no pierde el carácter familiar, en el sentido que la empresa contrata sus trabajadores permanentes y su administración dentro de la familia que posee la empresa agrícola y no necesariamente en el mercado de trabajo. La competencia profesional queda así subordinada a los lazos familiares, lo que implica muchas veces que la empresa no está dirigida por las personas más capaces y, consecuentemente, su competitividad es menor que en sectores de la economía donde solo cuenta la capacidad profesional del personal.
6. **Medianas y grandes sociedades agrícolas;** a diferencia con el tipo anterior radica en que estas empresas, a pesar de explotar una o más empresas agrícolas, no tienen carácter familiar. La forma jurídica escogida por estas empresas corresponde generalmente a una sociedad anónima, por lo que los dueños son generalmente accionistas que no viven en la o las empresas agrícolas.

Mencionado lo anterior y para fines prácticos al ser el objetivo de este proyecto el establecimiento de un modelo de empresa que no se encuentre centralizado dentro de un núcleo familiar, se define un sistema jerárquico que responda a los objetivos perseguidos por una empresa mediana o grande.

De acuerdo A. Bottral (especialista en Organización y Gestión en el Overseas Development Institute de Londres), hace una distinción en cuanto al grado en que la gestión es controlada por los agricultores y / o el gobierno. Define por ende una organización con gestión integrada. Estas organizaciones se caracterizan por una estructura organizativa integrada en la que todas las actividades de desarrollo son llevadas a cabo por unidades especializadas que están todas conectadas por una línea de mando clara y, finalmente, responsables ante una sola persona (director de proyecto) o comité.

Existen varios tipos de organizaciones de gestión integrada en función del grado de intervención del gobierno y de los agricultores en la gestión del régimen. Cuando la organización está dirigida por el agricultor, generalmente adopta la forma de una Cooperativa de Servicios. Cuando los funcionarios del gobierno controlan completamente la organización, hay dos posibilidades dependiendo del tamaño de las unidades de producción:

- State Farms (grandes unidades de producción)
- Proyectos de asentamiento de riego (pequeñas unidades de producción)

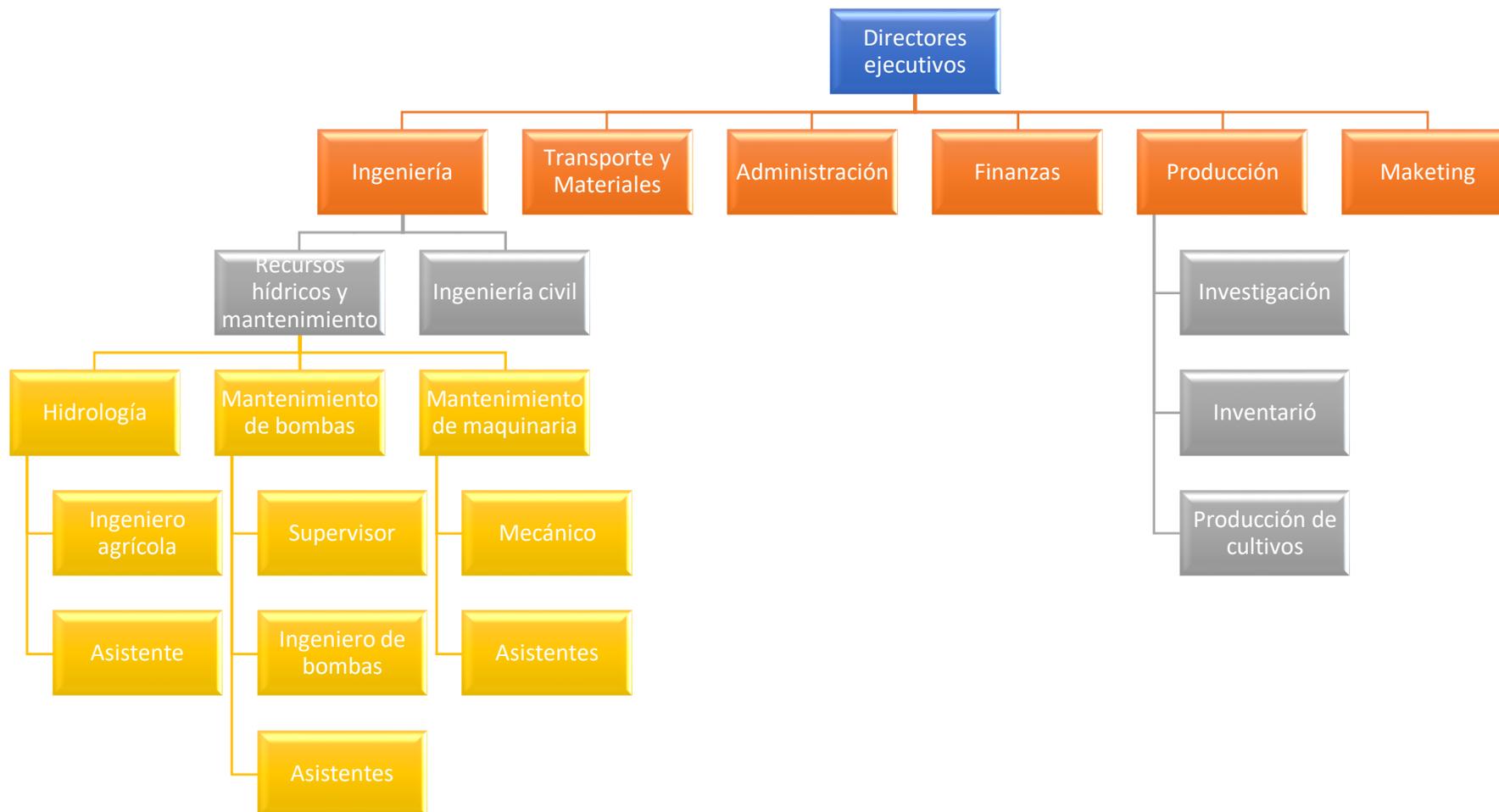
Para la esquematización de la estructura organizacional se tomará el modelo State Farms, debido a que, a pesar de que Los proyectos de asentamiento de riego tienen por objeto

mejorar el bienestar económico y social de las personas sin tierra o de los agricultores pobres proporcionándoles tierras de regadío y medios de producción agrícola, la mayor dificultad surge del hecho de que la mayoría de los colonos tienen un bajo nivel educativo, prácticamente sin recursos financieros y, ocasionalmente, incluso sin experiencia en agricultura. Mejorarlos de su nivel de subsistencia a los agricultores que viven de la agricultura comercial es una tarea enorme. Por lo tanto, normalmente se prefiere la solución de una sola organización integrada que proporcione la mayoría de los servicios sociales y técnicos.

### **State Farms (Granjas Gubernamentales).**

Las granjas estatales a menudo se establecen donde la tierra está nacionalizada o donde se han llevado a cabo procesos de reforma agraria.

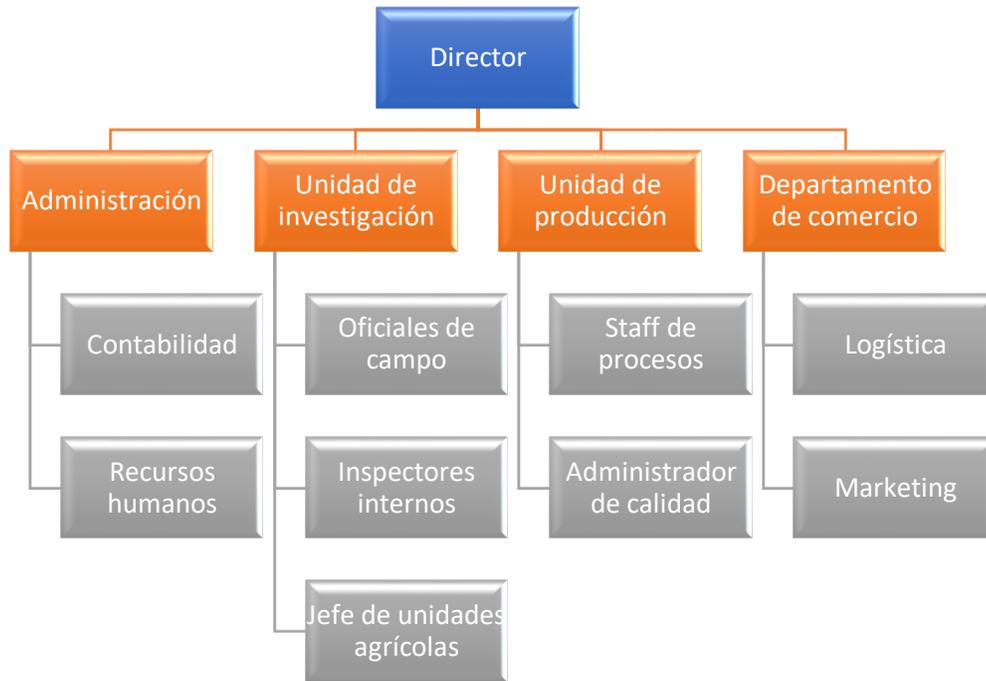
El propósito de establecer una Granja Estatal puede ser maximizar la producción agrícola o adquirir experiencia en tierras recién recuperadas para su posterior transferencia a los agricultores como proyectos de asentamiento. El primer tipo es el más comúnmente encontrado. La estructura organizativa de State Farms se caracteriza por una serie de unidades que cubren las principales actividades de desarrollo y producción y dependen directamente del gerente o director ejecutivo. A continuación, se presenta un esquema organizacional para este tipo de empresa agricultora:



Esquema 7. Esquema de las State Farms.

### Organizaciones agrícolas simples.

Otro tipo de organización agrícola son las que se diseñan a manera que las funciones no queden ramificadas, esto con el fin de tener bien diferenciadas las unidades funcionales de la organización. Según van Elzakker and Frank Eyhorn autores de The Organic Business Guide, un ejemplo de este tipo de estructura de organización puede estar representado de la siguiente manera:

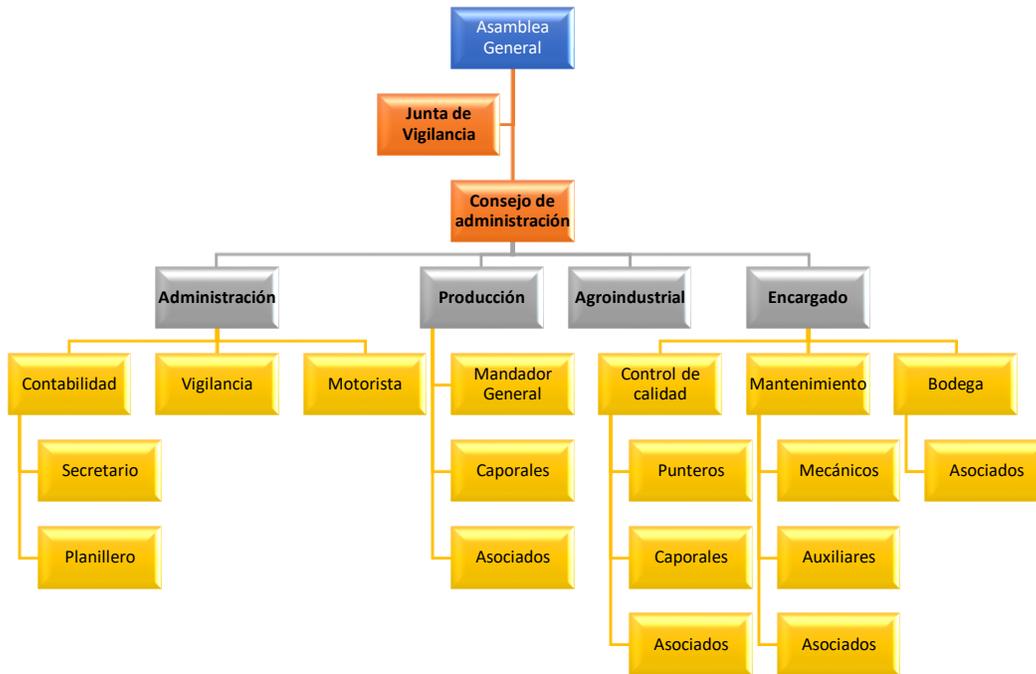


Esquema 8. Esquema de las organizaciones agrícolas simples.

Esto permite que funciones más específicas puedan estar en modalidad de outsourcing, siempre y cuando prescindir de esa unidad no conlleve costos mayores a que asumirla dentro de la organización misma.

b. Organigramas de algunas empresas nacionales consultadas en esta investigación.

A.C.P.A. EL CHAGÜITE DE R.L.



Esquema 9. Organigrama de A.C.P.A EL CHAGÜITE DE R.L.

Definiciones especiales:

- **Caporales:** Hombre que encabeza un grupo de gente y lo manda.
- **Mandador:** Persona que cuida una hacienda y ayuda al patrón en su administración.

## ACOOACH DE R.L.



Esquema 10. Organigrama de ACOOACH DE R.L.

### Definiciones especiales:

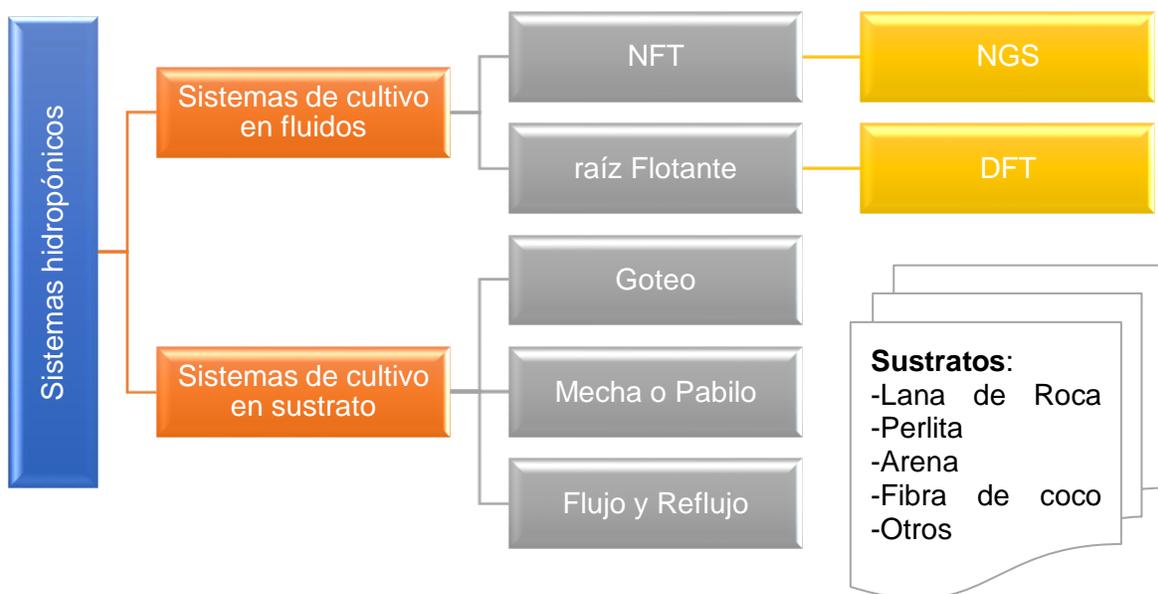
- **Encargado de Producción:** Coordinar con los productores sobre la producción de hortalizas hidropónicas según la demanda
- **Encargado de Comercialización:** Promover la oferta de productos al centro de acopio y servicio
- **Encargado de Centro de Acopio:** Recibir y clasificar el producto, posee conocimientos en el manejo de las hortalizas y post cosecha.

c. Sistemas hidropónicos industrializados.

De la investigación de los sistemas hidropónicos que mejor se han desarrollado a nivel industrial resulta la siguiente clasificación:

- **cultivos hidropónicos puros:** cultivo en agua y nutrientes o sobre materiales inertes.
- **cultivos en sustrato:** cultivo sobre materiales químicamente activos, con capacidad de intercambio catiónico (Abad y Noguera, 1997).

Por solución nutritiva se entiende, el agua con oxígeno (O<sub>2</sub>) y todos los nutrientes esenciales para las plantas, disueltos en una forma inorgánica completamente dissociada, aunque en la solución pueden existir formas orgánicas disueltas.



Esquema 11. Esquema de los sistemas hidropónicos industrializados.

i. Sistemas de Cultivo en Agua.

El sistema más conocido es el NFT que corresponde a las siglas de "Nutrient Film Technique", que fue desarrollado a finales de 1960 por el Dr. Allan Cooper. Está basado en mantener una delgada lámina de solución nutritiva que continuamente se encuentra en recirculación, pasando a través de las raíces de la planta aportando agua, nutrientes y oxígeno. Para la instalación se emplean canales perfectamente nivelados, por los que circula dicha solución, dejando una cámara de aire y cerrando dicho canal con un plástico flexible que impide la entrada de luz.

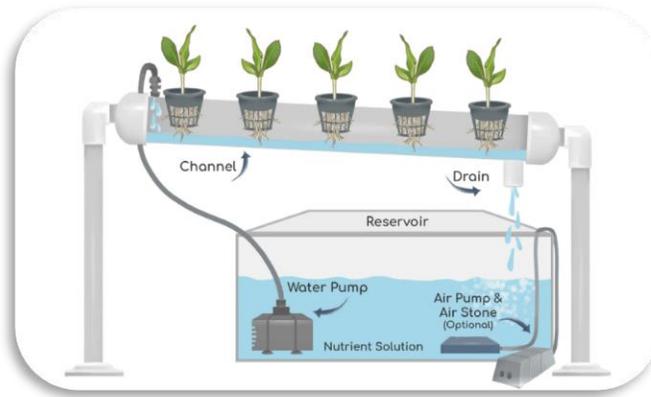


Ilustración 12. Esquema del sistema hidropónico NFT

En general este sistema está catalogado como de elevado costo, requiere del suministro de un volumen de agua constante, y para ello se gasta energía en el proceso de bombeo. En este sistema se instalan cultivos que por el largo de ciclo o por el consumo de solución no podrían realizarse de otra manera, ejemplo: tomate, morrón, melón etc. Las desventajas de este son el uso de energía, el costo, la necesidad de contemplar el efecto de la temperatura sobre el nivel de oxígeno en el sistema de distribución, para ello los caños son pintados frecuentemente de colores claros. Requiere de formulación y chequeo frecuente del pH y salinidad de la solución.

ii. Sistema de cultivo hidropónico NGS.

Una variación del sistema NFT, es el recién introducido sistema **NGS**, “New Growing System”, que consiste en un canal formado por bolsas de polietileno, interiormente en tres capas interconectadas y forrada por una última de polietileno blanco y negro, que es la que impide la entrada de luz en el sistema radicular, todo ello suspendido en el aire, con un sistema de sujeción y perfectamente nivelado para recoger el drenaje al final de la línea de cultivo y recircularlo. El sistema de riego está constantemente en funcionamiento y la solución nutritiva recogida llega a un depósito en donde se añade agua fresca, se ajusta la solución nutritiva, se calienta dicha solución mediante unos intercambiadores de calor y se vuelve a bombear al cultivo. En su recorrido se hace circular la tubería de riego cerca del sistema radicular de la planta para aprovechar y calentar las raíces de la planta.



Ilustración 13. Flujo de líquido nutritivo en sistema NGS.

La disposición en cascada mejora la oxigenación del líquido permite un ahorro muy significativo de agua y fertilizantes, este sistema tiene carácter ecológico y de respeto al medio ambiente. La disolución nutritiva recirculante (DNR) discurre por el interior de un conjunto de láminas de polietileno (PE) superpuestas en forma de "V". La disposición de las láminas se hace de tal forma que, la disolución nutritiva, después de recorrer un tramo más o menos largo según los diferentes modelos, pasa o cae a la lámina siguiente por medio de unos agujeros o taladros, troquelados en la parte inferior o en las caras laterales de dichas láminas.

Desde el momento en que es liberada por el sistema de goteo (Fig. B), hasta que alcanza la última lámina (colectora), la disolución nutritiva recorre un largo camino; es a lo largo de este camino, cuando la DNR pone a disposición de las raíces agua, nutrientes y oxígeno. Al mismo tiempo, la DNR retira de la capa límite que rodea las raíces (rizosfera) los iones no asimilados o los compuestos excretados por las raíces y contribuye a renovar los gases que participan en la respiración radical ( $O_2$  y  $CO_2$ ). En el caso de que se emplee una DNR calentada (invierno) o refrigerada (verano), la DNR facilita el intercambio de calor con el sistema.

Las raíces, una vez han superado el cepellón en el que se encuentran cuando se realiza el trasplante, alcanzan la primera capa; guiadas por el movimiento del agua a favor de la pendiente, son conducidas hacia un agujero que les permite descender a la capa inferior. Este proceso se repite tantas veces como capas interiores tiene la bolsa.

La DNR es recogida al final de cada línea de cultivo mediante un embudo conectado a un colector que conduce, por gravedad, los drenajes hacia un depósito de recogida ubicado en el cabezal de riego. En este depósito es donde se repone el agua y los nutrientes consumidos por la planta. El sistema NGS® es un sistema de cultivo que aprovecha al cien por cien los drenajes producidos (Fig. D).

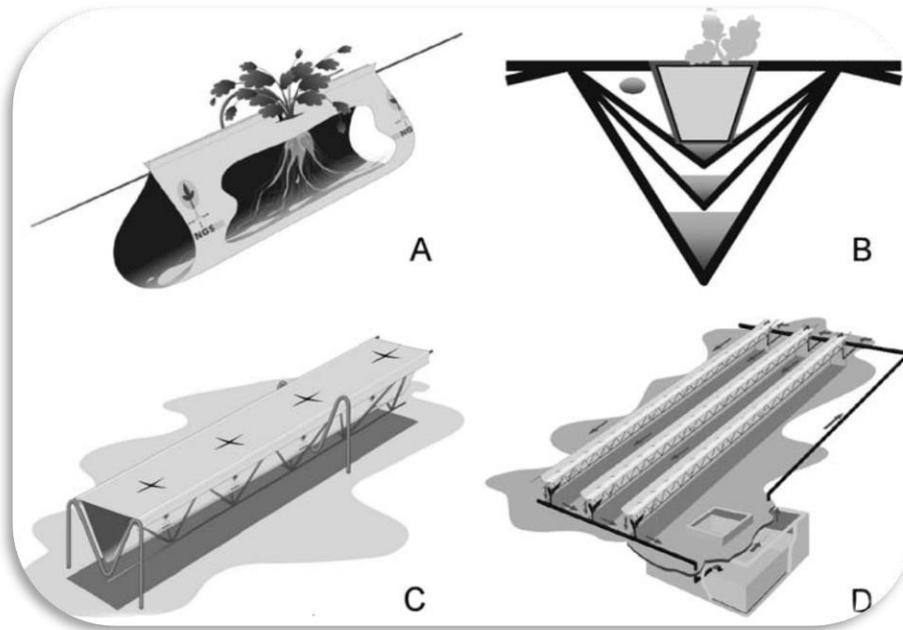


Ilustración 14. Componentes del sistema NGS.

iii. Sistema de cultivo hidropónico de Raíz Flotante.

El sistema flotante es el más sencillo de realizar, de bajo costo y no demanda el uso de energía extra. Este sistema se implementa generalmente en acuaponía comercial o a gran escala debido a su capacidad de producción en masa.



Ilustración 15. Sistema de cultivo hidropónico de raíz flotante.

Consta de un recipiente en donde se coloca la solución nutritiva y sobre ella flotando la plancha de espuma que soporta las plantas. En este sistema es necesario realizar un cambio de solución semanalmente o al menos renovar parte de ella, además se requiere de la aeración del sistema por medio de agite de la solución diariamente.

Las desventajas de este sistema consisten en la necesidad de formulación frecuente de la solución nutritiva, la necesidad de airear el medio y prever la contaminación del soporte de

espuma por algas que encuentran su fuente de alimento en la solución nutritiva, incentivadas por el acceso a la luz. Requiere además de un consumo importante de agua. En este sistema los cultivos que mejor se adaptan son aquellos de hoja como lechuga, espinaca y el de plantas aromáticas.



Ilustración 16. Esquema del sistema de cultivo hidropónico de raíz flotante.

#### iv. Sistema de cultivo hidropónico DFT.

El sistema DFT, se cataloga como un híbrido entre el sistema NFT y el sistema flotante, presenta recirculación de la solución nutritiva igual que el NFT, por medio de una bomba, eliminando la necesidad de aeración y presenta la disposición de una plancha sobre la superficie de la solución nutritiva con las mismas ventajas y desventajas del sistema flotante

En este sistema pueden ser instalados preponderantemente los mismos cultivos que en el sistema flotante: cultivos de hoja y plantas aromáticas.

Cuando el sistema está en marcha el agua rica en nutrientes circula a través de los canales largos, generalmente a una profundidad de unos 20 cm, mientras que las balsas (poliestireno o tablero de espuma) flotan en la parte superior. Las plantas se cultivan en las tablas de la balsa que se sostienen dentro de los agujeros por macetas de red. Las raíces de las plantas cuelgan en el agua oxigenada rica en nutrientes, donde absorben oxígeno y nutrientes para crecer rápidamente. El agua llena de nutrientes fluye continuamente desde el tanque y puede pasar a través de un proceso de filtración, luego fluye a la balsa donde se cultivan las plantas y finalmente de regreso al tanque.

Muchas granjas comerciales de acuaponía utilizan este tipo de sistema porque permite que las plantas crezcan más rápido y produzcan más cultivos.



Ilustración 17. Canaletas de recirculación del sistema DFT.

v. Sistema de cultivo hidropónico por goteo (DRIP).

Los sistemas de goteo son probablemente el tipo de sistema hidropónico más utilizado en el mundo. El temporizador enciende la bomba y la solución nutritiva se gotea sobre la base de cada planta mediante una pequeña línea de goteo. En un sistema de goteo de recirculación, el exceso de solución de nutrientes que se escurre se recoge en el depósito para su reutilización.

Un sistema de recuperación usa la solución de nutrientes de manera un poco más eficiente, ya que el exceso de solución se reutiliza, esto también permite el uso de un temporizador más barato porque un sistema de recirculación no requiere un control preciso de los ciclos de riego.

Un sistema sin recirculación debe tener un temporizador más preciso para que los ciclos de riego se puedan ajustar para asegurar que las plantas obtengan suficiente solución nutritiva y el desperdicio se mantenga al mínimo. Sin embargo, los sistemas sin recirculación requerirán menos mantenimiento debido al hecho de que el exceso de solución de nutrientes no se recicla al depósito, por lo que la concentración de nutrientes y el pH del depósito no variarán. Un sistema con recirculación puede tener grandes cambios en el pH y los niveles de concentración de nutrientes que requieren controles y ajustes periódicos.



Ilustración 18. Izquierda: Sistema de reflujó mediante bomba. Derecha: Sistema hidropónico de goteo con bandeja recolectora para la recirculación.

vi. Sistema de cultivo hidropónico de Mecha.

El sistema de mecha es muy versátil y puede usar distintos tipos de sustrato, pero sólo puede usarse para plantas que requieren poca agua.



Ilustración 19. Sistema de cultivo hidropónico de mecha.

Es el tipo más simple de sistema hidropónico. Este es un sistema pasivo, lo que significa que no hay partes móviles. La solución nutritiva se introduce en el medio de cultivo (Sustrato) desde el depósito de líquido con una mecha. El mayor inconveniente de este sistema es que las plantas que son grandes o usan grandes cantidades de agua pueden consumir la solución de nutrientes más rápido de lo que la mecha pueden suministrarla.

vii. Sistema de cultivo hidropónico Flujo y Reflujo.

El sistema de flujo y reflujo funciona inundando temporalmente la bandeja de cultivo con una solución nutritiva y luego drenando la solución nuevamente en el depósito. Esta acción se realiza normalmente con una bomba sumergida que está conectada a un temporizador. Cuando el temporizador enciende la bomba, la solución nutritiva se bombea a la bandeja de cultivo. Cuando el temporizador apaga la bomba, la solución nutritiva fluye de regreso al depósito.

El temporizador está programado para que se active varias veces al día, según el tamaño y el tipo de plantas, la temperatura y la humedad y el tipo de medio de cultivo utilizado. Ebb & Flow es un sistema versátil que se puede utilizar con una variedad de medios de cultivo. Toda la bandeja de cultivo se puede llenar con piedras porosas, grava o lana de roca granular. La principal desventaja de este tipo de sistema es que con algunos tipos de sustratos de cultivo (Gravel, Growrocks, Perlite), existe una vulnerabilidad a cortes de energía, así como fallas en la bomba y el temporizador. Las raíces pueden secarse rápidamente cuando se interrumpen los ciclos de riego.

El flujo se provoca mediante una bomba conectada a un temporizador que se activa varias veces al día. Cuando ésta deja de funcionar, la solución fluye de vuelta al depósito. Este sistema hidropónico tiene la gran ventaja de que puede implementarse con muchos tipos distintos de sustrato y que permite el crecimiento de varias especies vegetales. Sin embargo, es importante asegurarse de que la bomba funciona adecuadamente.



Ilustración 20. Sistema de cultivo hidropónico Flujo y Reflujo.

viii. Sistema de Cultivo en Lana de Roca.

Las tablas van embolsadas con un polietileno de color blanco exteriormente y negro en el interior, para evitar la proliferación de algas, de 500 galgas de grosor que permite una duración mínima de dos años. Las dimensiones más comunes son las de tablas de 100 cm de largo, 15 a 24 cm. de ancho y entre 7,5 a 10 cm. de alto. Presentan diferentes densidades de lana de roca, a mayor densidad mayor duración del material, oscilando las densidades aparentes desde 100 mg/l hasta 47 mg/l.

Las distintas dimensiones y usos de lana de roca dan nombre al bloque, que es un pequeño cilindro sobre el que se puede realizar la siembra, el taco sobre el que se realiza el repicado y que puede ser de distintas dimensiones, siendo el más utilizado el de 7,5 x 7,5 x 6,5 cm y, por último, tenemos la tabla sobre la cual se desarrolla el cultivo.



Ilustración 21. Distintas presentaciones de lana de roca para cultivo hidropónico.

Para cultivos hortícolas, se emplean densidades de plantación comprendidas entre 2 y 6 plantas por tabla, dándose casos de plantaciones que utilizan densidades altas de cultivo (cultivo de toma-te en ciclo primaveral) en las que se puede llegar hasta 9 plantas por tabla.

Se utiliza una cantidad total comprendida entre 3.333 a 5.000 tablas/ha., que corresponde aproximadamente entre 50 y 75 m<sup>3</sup>/a. de sustrato. En países de Centroeuropa como el caso de Holanda, se emplean volúmenes de hasta 150 m<sup>3</sup>/a.



Ilustración 22. Uso de lana de roca en fase de crecimiento.

Es el sistema que más se utiliza en Europa y del que más información y experiencia se dispone. Por sus excelentes características físicas y químicas como sustrato para cultivo de hortalizas, lo convierte en uno de los sistemas ideales para el manejo de cultivo sin suelo. Algo más del 95% del agua retenida por el sustrato es fácilmente asimilable por la planta, aspecto que no permite dejar sin suministro de agua al cultivo durante un periodo largo de tiempo y por la dificultad de rehidratar el material una vez extraída la totalidad del agua. Por su baja capacidad de intercambio catiónico y su bajo poder tampón, exige un manejo muy exacto de la nutrición y del riego.

El conjunto, lana de roca y solución nutritiva, presenta una baja inercia térmica, por lo que las variaciones de temperatura del sistema radicular están sujetas a los cambios de temperatura del aire en el interior del invernadero y de la temperatura de la solución nutritiva.

Su duración es limitada y se recomienda para dos años. Presenta también como inconveniente los problemas medioambientales que genera su eliminación.

#### ix. Sistema de Cultivo en Perlita.

La perlita se comercializa en sacos casi cilíndricos de 120 cm de longitud y 22 cm de diámetro, conteniendo un volumen de 40 litros de perlita B-12. El polietileno utilizado es de 800 galgas de espesor, blanco y negro, con una duración garantizada de 2 años. Cada saco es capaz de retener unos 23 litros de solución nutritiva. Se recomienda para un máximo de 6 plantas en cada saco y una densidad de 3.334 sacos por hectárea, que equivale a un volumen total de 134 m<sup>3</sup>/a. Cada saco pesa aproximadamente 5 kilos, que lo hace manejable y fácil de instalar. Los sacos pueden quedar dispuestos en el invernadero, guardando una separación entre hileras de 2 m. y de 30 cm. entre sacos, disposición que puede variar en función del cultivo hortícola con el que estemos trabajando.



Ilustración 23. Perlita utilizada en etapa de germinación.

Como ocurre con lana de roca, el manejo de la perlita requiere atención y control exacto de los nutrientes, por su baja o nula capacidad de intercambio catiónico y bajo efecto tampón, al trabajar con mayor volumen de sustrato por planta, permite diluir un poco los errores cometidos en el manejo del riego.



Ilustración 24. Perlita utilizada en contenedor durante etapa de crecimiento.



Ilustración 25. Perlita utilizada en disposición de "salchicha".

La perlita la podemos emplear con sistema de sacos, que es el más extendido, se puede adquirir a granel para rellenar contenedores de poliestireno expandido, o bien, en contenedores continuos, encareciendo la instalación en estos dos últimos respecto al cultivo en sacos, por la adquisición de dichos contenedores.

El semillero se puede realizar en bandejas de poliestireno con una mezcla de perlita y vermiculita evitando el sobre coste del semillero en taco de lana de roca, o si se prefiere también se puede realizar en este último sustrato, incluso se puede efectuar siembra directa.

Aunque es un material inerte químicamente, si se trabaja con soluciones nutritivas con un pH inferior a 5, puede producir la solubilización del aluminio existente en la perlita provocando fitotoxicidad. Durante su manipulación y transporte deben tomarse las precauciones oportunas, puede perder su estabilidad granulométrica, incluso durante el cultivo, produciendo las partículas finas tras estratificación anegamiento, falta de aireación y posibles problemas de asfixia radicular.

#### x. Sistema de Cultivo en Arena.

El cultivo en arena se configuró como posibilidad práctica en 1929, cuando los técnicos de la Estación Experimental de New Jersey sugirieron su aplicación comercial (Ellis y Swaney., 1967).

Inicialmente el cultivo en arena se desarrollaba en bancadas hechas de obra, con sus correspondientes drenajes.



Ilustración 26. Arena de río Este material heterogéneo cuenta con una capacidad de retención de agua del 56% y para que sea utilizado en hidroponía se recomienda adquirir arena de 0.5 - 2 mm.

Actualmente el empleo de la arena como sustrato se encuentra muy extendida en los invernaderos de producción de tomate de Murcia, empleando arena lavada de río, que se dispone en sacos de polietileno a modo de salchichas, e incluso en algunas explotaciones se rellenan contenedores de plástico rígido.



Ilustración 27. Arena en contenedores durante etapa de crecimiento.

Para la fabricación de la salchicha se emplea polietileno coextrusionado blanco y negro, de un espesor de 400 a 600 galgas, de 1,5 m. de ancho y longitud de 30 a 50 m., dependiendo de la longitud del invernadero. La dimensión del saco que nos queda es de unos 40 cm de ancho y entre 20 a 25 cm de alto, se emplea un total de 250 m<sup>3</sup>/a., repartidos en 4.000 a 5.000 m. lineales.

Una vez preparado el terreno de asiento, se extiende el plástico, se rellena de arena, se dobla el plástico envolviendo la arena y se solapan los extremos que son sellados. La construcción emplea mucha mano de obra, aunque su fabricación puede mecanizarse.

Presenta como ventaja el bajo coste del sistema, la longitud de la salchicha puede ver compensada el posible mal funcionamiento de algún gotero. La duración del sustrato es permanente por la gran resistencia mecánica.

Como inconveniente presenta la falta de estandarización, posibles problemas de contaminación por transmisión de enfermedades entre plantas, con el empleo de sustrato de tanta longitud y que el suministro no está garantizado a largo plazo por el impacto ambiental que provoca su extracción.

xi. Sistema de Cultivo en Fibra de Coco.

La fibra de coco comienza a introducirse lentamente como sustrato en sistemas de cultivo sin suelo. El sistema mayoritariamente empleado es el de cultivo en contenedor, a partir de suministro de dicho sustrato en forma de ladrillo deshidratado y comprimido, que es la forma de suministro que menor grado de variación de las características físicas y químicas presenta. El mayor grado de variación lo presenta en las formas de bala prensada y saco de cultivo (Noguera, P. et al., 1999).

Es conveniente, previo al empleo del sustrato realizar un análisis de este, para proceder al posible ajuste de la solución nutritiva o al lavado del sustrato en caso de exceso de sales.

Se puede utilizar contenedores de 16 a 24 l. de capacidad, en los que se introducirán dos o tres ladrillos de 8 l. que hidratarémos y disgregarémos en el contenedor. En ocasiones, tanto el hidrata-do de los ladrillos como el disgregado se pueden complicar, pudiéndose mecanizar la segunda labor con el empleo de hormigoneras móviles y pequeños trituradores mecánicos en el contenedor.

En los últimos años se viene comercializando la fibra de coco disgregada o en balas prensadas en bolsas de polietileno, de similares características a las de los sacos de perlita o lana de roca.

Se recomienda emplear un volumen de 85 a 130 m<sup>3</sup>/a. de sustrato.

Como ventaja presenta su efecto estimulante sobre el crecimiento de la planta, elevada porosidad total, retiene cantidades aceptables de agua fácilmente disponible y es fácil de manejar. Su residuo participa en procesos de humificación y enriquecimiento de la materia orgánica del suelo.

Como inconvenientes presenta la falta de homogeneidad de las distintas partidas, procedencias y modalidad de presentación, alta salinidad de algunos lotes, su elevada relación C/N que puede producir sobre el cultivo el hambre de nitrógeno, labores preparatorias y la garantía de suministro.



Ilustración 28. Hidratación de ladrillos comprimidos de fibra de coco.

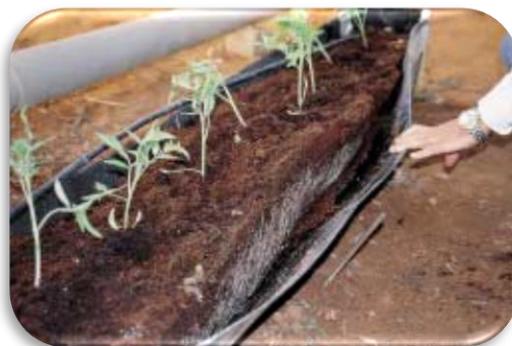


Ilustración 29. Sistema en salchichas de polietileno rígido, con empleo de tablas de fibra de coco.



Ilustración 30. Sistema de cultivo NFT.

xii. Otros Sistemas.

Existen otros sistemas, aunque la superficie cultivada es de poca importancia, o bien, el desarrollo de estos sistemas es a nivel local, por el posible aprovechamiento de un sustrato fácil de encontrar en el entorno. Como puede ser la piedra pómez (Pumita) en El Salvador, el picón en las Islas Canarias, cultivo en grava, o en otros sustratos orgánicos comunes como la turba, serrín, corteza de árboles, etc.

d. Requerimientos de implementación estándar.

	<b>NFT</b>	<b>NGS</b>	<b>Raíz Flotante</b>	<b>DTF</b>
<b>Sustancia Nutritiva</b>	Requerido	Requerido	Requerido	Requerido
<b>Sistema de mezcla / Inyección</b>	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional
<b>Sistema de Balsas</b>	No	No	Requerido	Requerido
<b>Sustrato</b>	Opcional	Opcional	No	No

<b>Sistema de Bombeo</b>	Requerido	Requerido	No	Requerido
<b>Sistema de Tinas (Pilas)</b>	No	No	Requerido	Requerido
<b>Sistema de Canaletas</b>	Requerido	Requerido	No	No
<b>Recirculación del drenaje</b>	Requerido	Requerido	No	Requerido
<b>Sistema de regulación de PH</b>	Requerido	Requerido	Opcional	Requerido
<b>Sistema monitoreo de PH y CE</b>	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional

Tabla 74. Requerimientos de implementación estándar.

### Sistema de Bombeo (Cabezal de Riego):

El cabezal de riego es el conjunto de elementos destinados a filtrar, tratar, medir y suministrar el agua a la red de distribución y se encuentra distribuido de la siguiente forma:

- Unidad de impulsión de agua.
- Unidad de filtrado.
- Unidad de fertilización.
- Elementos de programación y control de flujo.

En los sistemas de riego localizado lo usual es contar con un sistema de bombeo que dota al agua de la presión necesaria para alcanzar el punto más lejano de la red, y puede formar parte del cabezal o estar alojado en un lugar independiente.

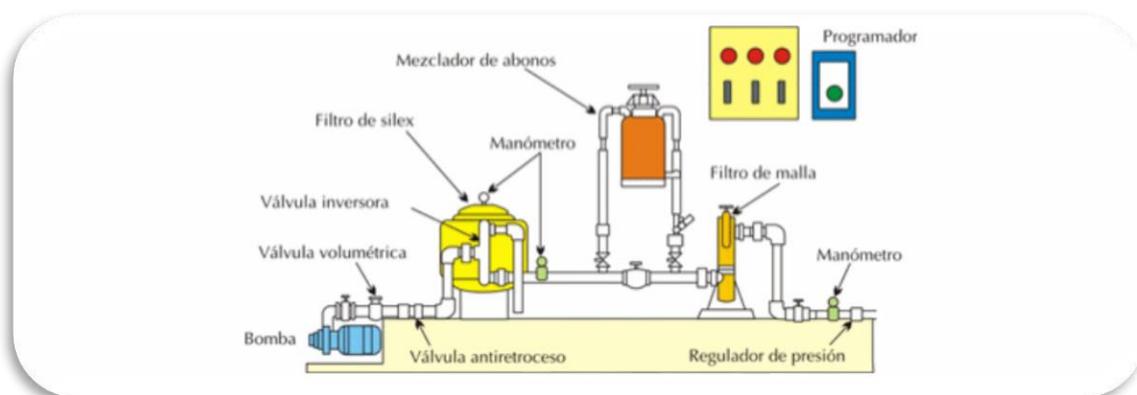


Ilustración 31. Componentes del Cabezal de Riego.

El sistema de filtrado es el componente principal del cabezal, compuesto por distintos tipos de filtros con los que se pretende eliminar las partículas y elementos que lleva el agua en suspensión y pueden ocasionar obturaciones en cualquier parte de la red de riego, principalmente en los emisores. El cabezal suele contar también con un equipo de fertirriego para añadir el fertilizante al agua; en ocasiones, el equipo fertilizador se emplea también

para incorporar al agua de riego algún elemento fitosanitario, herbicida, plaguicida, etc.

e. Competidores Nacionales.

En El Salvador se han dado a conocer pocos emprendimientos que tengan que ver con la hidroponía. tomando en cuenta que la producción de hortalizas es uno de los puntos débiles de la agroindustria salvadoreña es de esperarse que apenas encontremos empresas implementando cultivos tradicionales en tierra firme.

Para la investigación del mercado competidor se realizó una búsqueda a productores con sistemas hidropónicos de los cuales se logró ubicar a los siguientes:

1	Sonsonate	San Julián	Cas los ángeles cantón los lagartos Comunidad los ángeles km 54 carretera a San Julián, Sonsonate	HAKUNA MATATA. S.A de C. V	Contactado y Pendiente de respuesta	Acceso vía documentación
2	Cabañas	Tejutepeque	Final 4ª av. Norte y 1ª calle oriente casa n° 1, barrio El Centro, Tejutepeque, departamento Cabañas	c	Sin Acceso por clausura de operaciones. Empresa cerró.	-
3	La Libertad	Jayaque	cantón Las Flores, jurisdicción de Jayaque, departamento de La Libertad	A.C.P.A. Asociación Cooperativa El Chagüite de R. L	Contactado y Pendiente de respuesta	Consulta a investigación de terceros <sup>4</sup>
4	Cabañas	Sensuntepeque	Centro de acopio, cantón San Lorenzo carretera Longitudinal del norte km 129	ACOOACH DE R. L	Sin respuesta	Consulta a investigación de terceros <sup>5</sup>
5	San Salvador	Ciudad Delgado	El Salvador, San Salvador, Ciudad Delgado, Troncal del Norte km 7 1/2, final Pje Juárez.	Chinampa parte de Fundación Nuevos Horizontes	Visita técnica realizada	Entrevista
6	La Libertad	San Juan Opico	Cantón El Carmen, Hacienda Talcauhuya, San Juan Opico, La Libertad.	Hidroexpo, S.A. de C.V.	Contactado y Pendiente de respuesta	Acceso vía documentación publica

Tabla 75. Competidores nacionales.

Se solicito acceso a las instalaciones de cada una y el resultado hasta la fecha se coloca en la columna "Acceso", se lee 'visita técnica realizada' a las que se realizó exitosamente

<sup>4</sup> BERNAL J. C. & FLORES R. D. & MONGE L. V. (2010). Diseño de un plan de mercadeo para la comercialización de tomate de ensalada de origen hidropónico cultivado en invernadero por asociados de la cooperativa el CHAGÜITE de R.L. del municipio de Jayaque, departamento de La Libertad. Universidad de El Salvador.

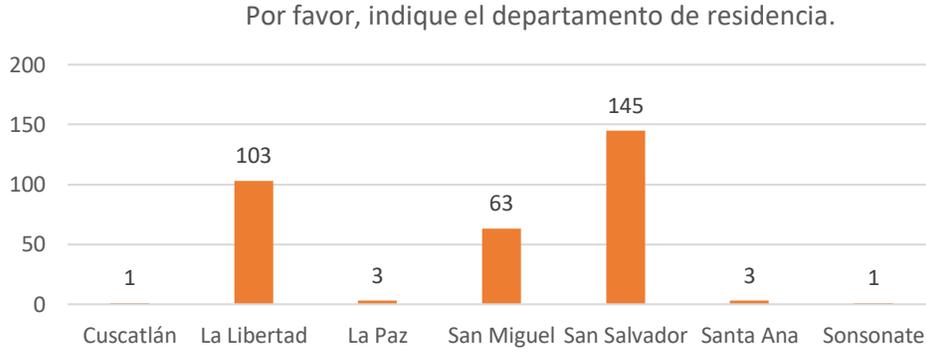
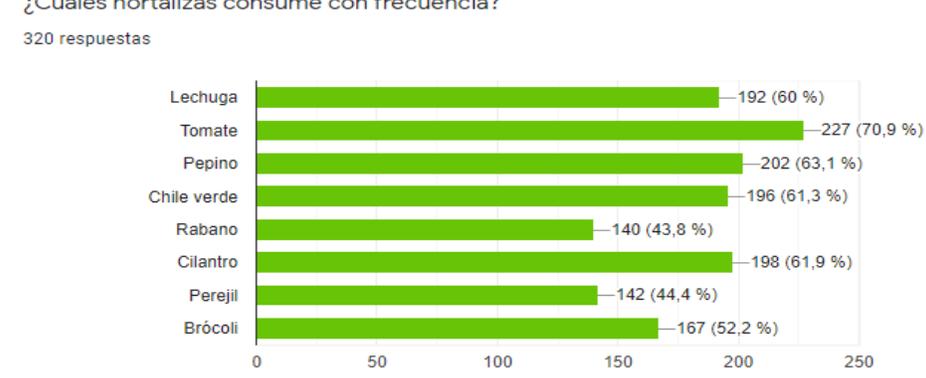
<sup>5</sup> MONTES S. B MORÁN L. L., MORÁN R. L. (2017). Estudio de factibilidad para la producción y comercialización de hortalizas con el sistema invernadero y la técnica hidropónica para la asociación cooperativa de aprovisionamiento y comercialización de productores de hortalizas hidropónicas, del norte de Cabañas y San Miguel (ACOOACH de R.L), municipio de Sensuntepeque, departamento de Cabañas. Universidad de El Salvador.

el acceso, otras argumentaron tener dificultades para atendernos, así también otras aceptaron, pero todavía no responden sobre la calendarización del día de visita.

D. Resultados de la investigación.

1. Mercado consumidor.

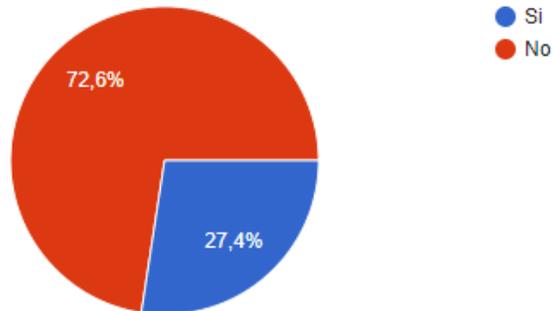
a. Resultados.

Formulación de preguntas.	Interpretación																											
<p>Por favor, indique el departamento de residencia.</p>  <table border="1"> <caption>Residencia por departamento</caption> <thead> <tr> <th>Departamento</th> <th>Número de encuestados</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cuscatlán</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>La Libertad</td> <td>103</td> </tr> <tr> <td>La Paz</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>San Miguel</td> <td>63</td> </tr> <tr> <td>San Salvador</td> <td>145</td> </tr> <tr> <td>Santa Ana</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Sonsonate</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Departamento	Número de encuestados	Cuscatlán	1	La Libertad	103	La Paz	3	San Miguel	63	San Salvador	145	Santa Ana	3	Sonsonate	1	<p>Del total de encuestados, la mayor proporción de consumidores potenciales están en las siguientes locaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• San Salvador (45.2%)</li> <li>• La Libertad (32.1%)</li> <li>• San Miguel (19.6%)</li> </ul>											
Departamento	Número de encuestados																											
Cuscatlán	1																											
La Libertad	103																											
La Paz	3																											
San Miguel	63																											
San Salvador	145																											
Santa Ana	3																											
Sonsonate	1																											
<p>¿Cuáles hortalizas consume con frecuencia?</p> <p>320 respuestas</p>  <table border="1"> <caption>Frecuencia de consumo de hortalizas</caption> <thead> <tr> <th>Hortaliza</th> <th>Número de respuestas</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lechuga</td> <td>192</td> <td>60 %</td> </tr> <tr> <td>Tomate</td> <td>227</td> <td>70,9 %</td> </tr> <tr> <td>Pepino</td> <td>202</td> <td>63,1 %</td> </tr> <tr> <td>Chile verde</td> <td>196</td> <td>61,3 %</td> </tr> <tr> <td>Rabano</td> <td>140</td> <td>43,8 %</td> </tr> <tr> <td>Cilantro</td> <td>198</td> <td>61,9 %</td> </tr> <tr> <td>Perejil</td> <td>142</td> <td>44,4 %</td> </tr> <tr> <td>Brócoli</td> <td>167</td> <td>52,2 %</td> </tr> </tbody> </table>	Hortaliza	Número de respuestas	Porcentaje	Lechuga	192	60 %	Tomate	227	70,9 %	Pepino	202	63,1 %	Chile verde	196	61,3 %	Rabano	140	43,8 %	Cilantro	198	61,9 %	Perejil	142	44,4 %	Brócoli	167	52,2 %	<p>Entre las hortalizas más consumidas se encuentran las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tomate (70.9%)</li> <li>• Pepino (63.1%)</li> <li>• Chile verde (61.3%)</li> <li>• Cilantro (61.9%)</li> </ul>
Hortaliza	Número de respuestas	Porcentaje																										
Lechuga	192	60 %																										
Tomate	227	70,9 %																										
Pepino	202	63,1 %																										
Chile verde	196	61,3 %																										
Rabano	140	43,8 %																										
Cilantro	198	61,9 %																										
Perejil	142	44,4 %																										
Brócoli	167	52,2 %																										

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lechuga (60%).</li> </ul> <p>Podría decirse que el producto estrella del posible modelo de empresa puede ser el tomate, ya que la mayoría de encuestados afirman consumirla. Es de tomar en cuenta que la selección del modelo debe estar en consonancia con las hortalizas a producir.</p>						
<p>¿Sabe como son cultivadas las hortalizas que consume?</p> <p>321 respuestas</p>  <table border="1"> <caption>¿Sabe como son cultivadas las hortalizas que consume?</caption> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sí</td> <td>26,8%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>73,2%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	Sí	26,8%	No	73,2%	<p>De los encuestados, solo 26.8% dice saber cómo son cultivadas las hortalizas, mientras el 73.2% no sabe.</p> <p>Como se puede observar al consumidor se encuentra muy poco influenciado por saber cómo son producidos los alimentos que consumen en cuanto a hortalizas.</p>
Respuesta	Porcentaje						
Sí	26,8%						
No	73,2%						

¿Sábe que es cultivo hidropónico?

321 respuestas

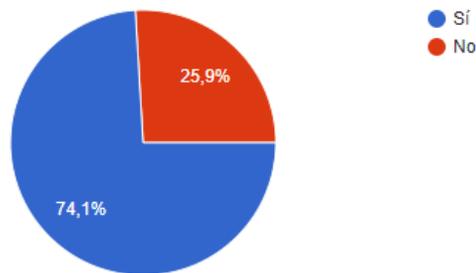


Solo el 27.4% sabe que son los cultivos hidropónicos, mientras que el 72.6% desconoce en qué consiste.

Por tanto, puede esperarse que a los consumidores no les interese si se les explica que los productos son cultivados hidropónicamente.

Según su opinión ¿Són mejores las hortalizas producidas con hidroponia?

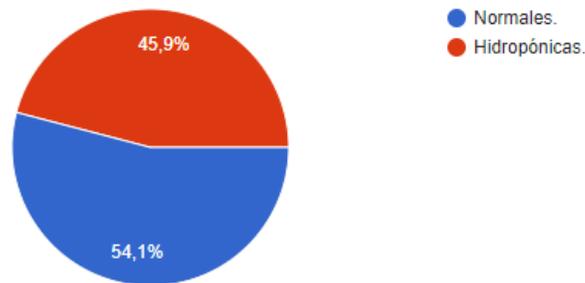
320 respuestas



Luego de ver un video explicativo acerca de los sistemas hidropónicos, aquellos consumidores que desconocían la hidroponía solo el 25.9% considera que este sistema es mejor que el tradicional.

¿Que tipo de hortalizas prefiere?

320 respuestas

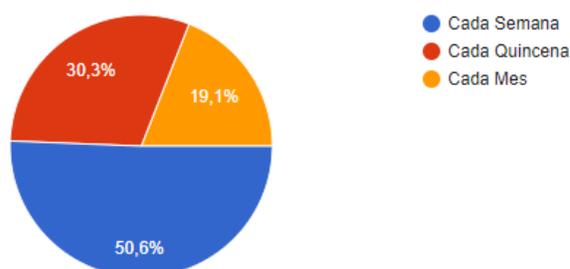


Del total de encuestados, el 45.9% considera que la producción de hortalizas hidropónicas es mejor que el tradicional (54.1%).

Es importante señalar que a pesar de que al encuestado se le fue explicado en qué consisten los cultivos hidropónicos no hubo mucha diferencia en cuanto a selección de preferencia. Puede deberse a que el consumidor pocas veces se encuentre influenciado respecto al origen de sus alimentos.

Con que frecuencia compra hortalizas:

320 respuestas

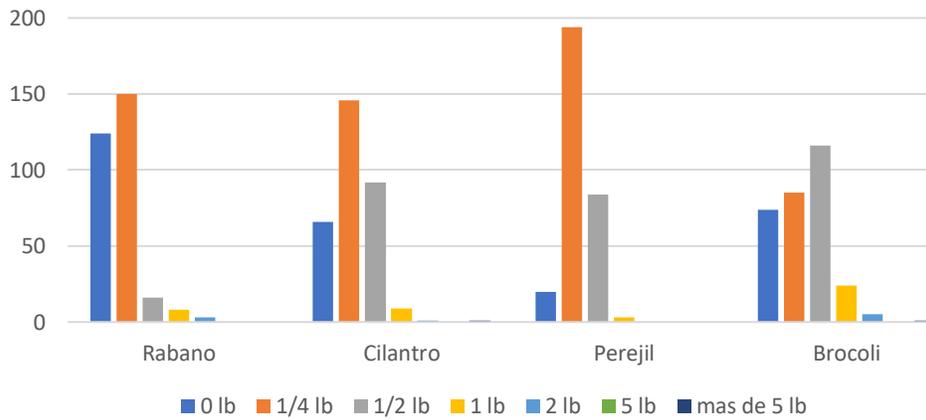


La frecuencia de consumo de hortalizas es semanal con un nivel de representación del 50.6% de encuestados.

Ello podría tomarse en cuenta al momento de establecer el ritmo de producción dentro del

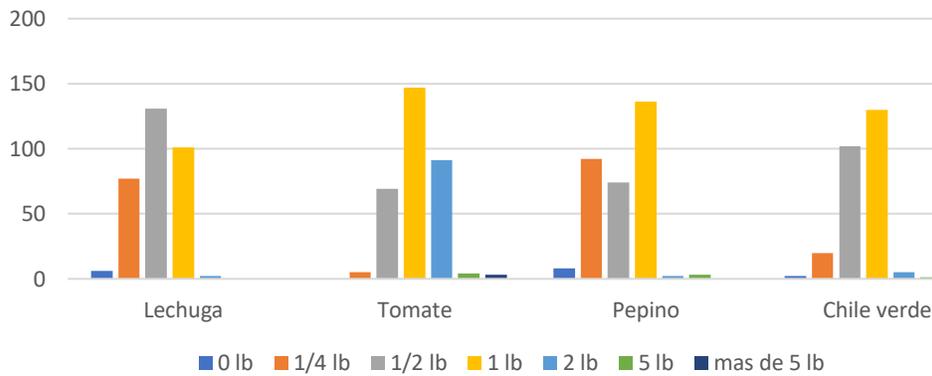
diseño del modelo de empresa.

¿Qué cantidad compra de cada hortaliza?



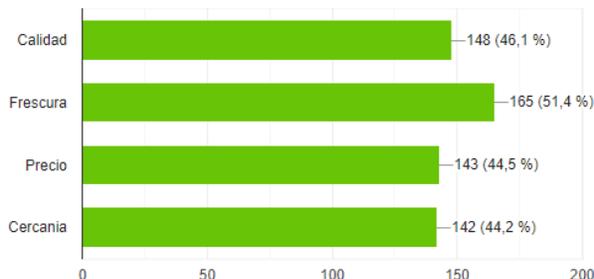
Las cantidades óptimas para los productos con mayor frecuencia de consumo son Tomate (1 lb), chile verde (1 lb), cilantro (1/4 lb), pepino (1 lb), lechuga (1/2 lb).

¿Qué cantidad compra de cada hortaliza?



¿Escoge el lugar donde compra por?

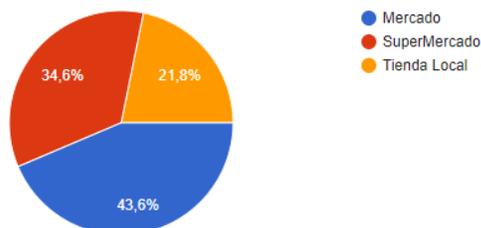
321 respuestas



El 51.4% prefiere comprar un producto por el nivel de frescura que se ofrece, seguido de la calidad (46.1%) y el precio (44.2%).

¿En que lugar compra hortalizas?

321 respuestas

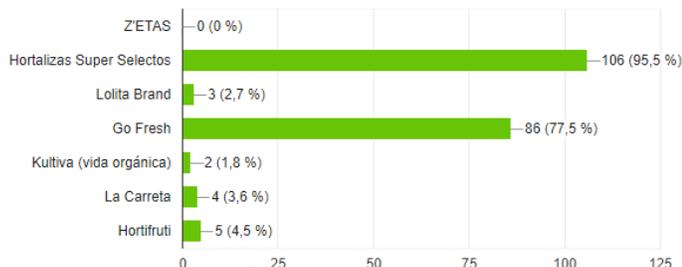


El 43.6% prefiere comprar en el mercado, mientras que el 34.6% lo prefiere en supermercado y solo 21.8% en tiendas locales.

La preferencia por consumir productos de hortalizas provenientes de mercado puede estar orientado a los precios bajos en esos lugares.

De las siguientes marcas, ¿Qué marca es de su preferencia?

111 respuestas



La marca más consumida son productos Super Selectos con un 95.5% de preferencia, como segunda opción el consumidor opta por productos Go Fresh (77.5%).

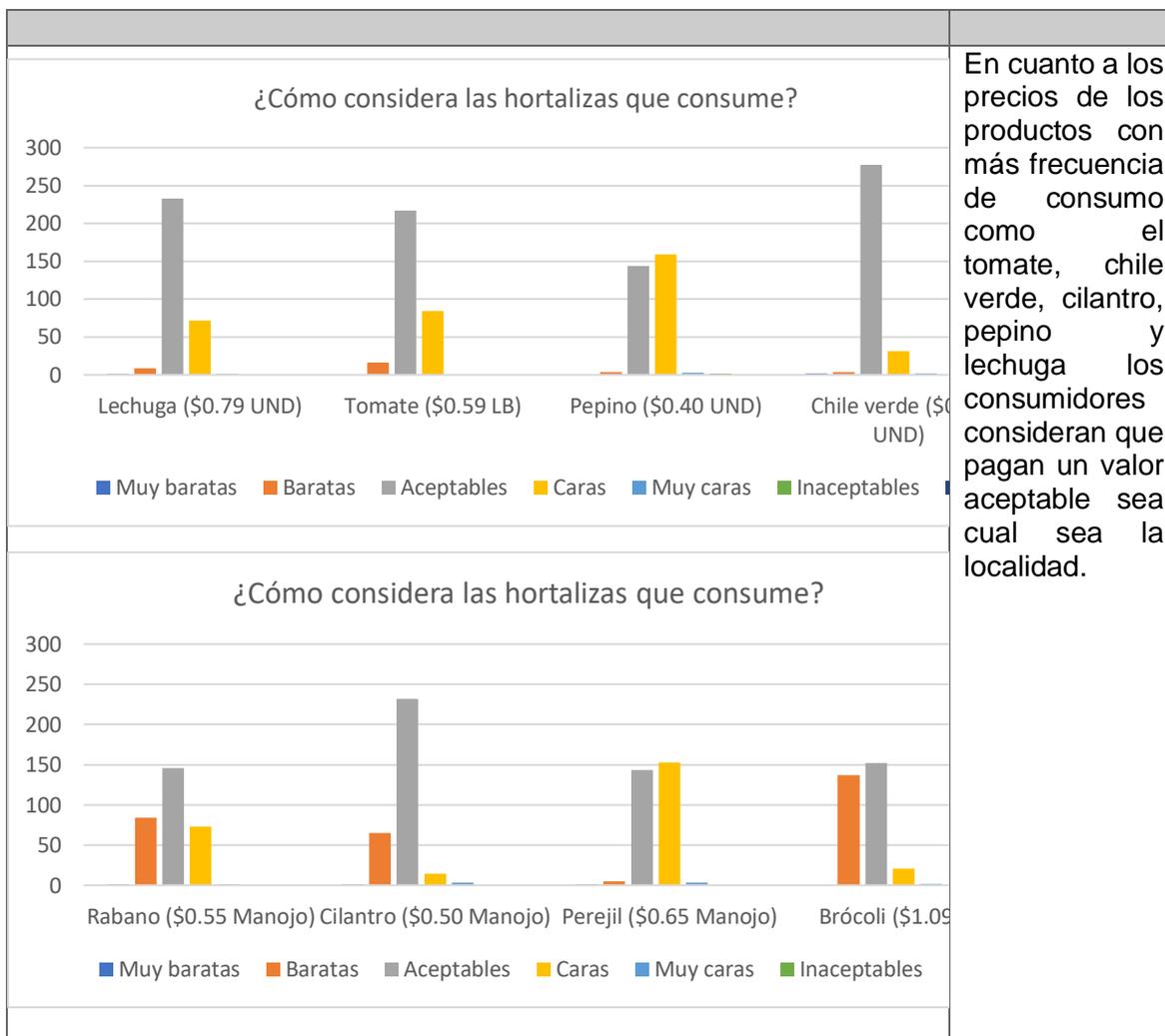


Tabla 76. Resultados del mercado consumidor.

b. Análisis.

De la información investigada del mercado consumidor, los principales hallazgos se resumen a continuación:

- Se debe seleccionar con detenimiento la ubicación de la puesta en marcha de del modelo de empresa, ya que la producción se ve altamente condicionada a factores de locación. En este caso San Salvador se encuentra altamente favorecido según encuestas, ya que es donde se concentra la mayor proporción de consumidores en potencia.
- En cuanto a la selección de productos que pueden ser comercializados, es de importancia que el modelo se enfoque hacia los 5 principales mencionados con anterioridad en los resultados de la encuesta: tomate, cilantro, chile verde, pepino y lechuga. Ya que serán estos los que permitirán generar ingresos económicos favorables siempre y cuando el sistema de producción sea correctamente seleccionado y bien controlado.

- Es de notar que en la pregunta ¿son mejores las hortalizas producidas con hidroponía? Los encuestados respondieron con asertividad en un 74.1% pero al responder la pregunta ¿Qué tipo de hortalizas prefiere? Solo un 54.1% respondieron que prefieren las hortalizas hidropónicas; esta preferencia puede estar ligar a factores como el precio creyendo que un producto más elaborado le adicionara mucho más valor, indiferencia respecto al origen de los productos consumidos o falta de información respecto a los productos comprados.
- Según la encuesta, para la producción de hortalizas hidropónicas las porciones optimas de comercialización por tipo de producto son: tomate (1 lb), chile verde (1 lb), cilantro (1/4 lb), pepino (1 lb), lechuga (1/2 lb). Esto influirá en los precios que el consumidor considera aceptables.
- La característica más buscada por los consumidores es la frescura, con un 51.4% de representatividad seguido de la calidad con un 46.1%.

## 2. Mercado proveedor.

### a. Resultados.

Entre los resultados en la Mercado Proveedor es la base de datos o una cartera de proveedores agroindustriales, que podrá ser de apoyo para los interesados en el modelo, mediante la investigación se determinó los proveedores que cumplen con los criterios de selección, a continuación, se presenta un resumen donde se representará la cantidad de proveedores por departamento.

<b>Proveedores Identificados</b>	<b>DEPARTAMENTO</b>
5	Ahuachapán
5	Sonsonate
7	Santa Ana
4	Chalatenango
9	San Salvador
7	La Libertad
3	Cuscatlán
2	La Paz
3	Caballas
3	San Vicente
4	San Miguel
4	Usulután
1	Morazán
1	La Unión

Tabla 77. Numero de proveedores por departamento.

Mediante el sondeo realizado a diferentes proveedores, se determinó precios de las diferentes categorías involucradas en el proyecto, este sondeo consistió en determinar precios según marca y presentación, y como resultado se detallan los precios promedios según categoría.

<b>Categorías</b>	<b>Precios promedio</b>
<b>Insumos</b>	
Reguladores de pH del Agua (1litro)	\$10.00
Fertilizantes Hidrosolubles (1libra)	\$1.50
Fertilizantes Foliare Específicos en Líquido (1litro)	\$16.00
Fungicidas líquidos (1litro)	\$75.00
Sustratos (libra)	\$0.75
<b>Semillas</b>	
Tomate (mil semillas)	\$50-200
Pepino (mil semillas)	\$20.00
Chile verde (mil semillas)	\$70.00
Lechuga (mil semillas)	\$5.00
Cilantro	
<b>Equipo de sistema hidropónico</b>	
Tinas hidropónicas (unidad)	\$65.00
Sistema de Mezcla e inyección (invernadero)	\$20,000
Sistema de Balsas (invernadero)	\$5,000
Sistema de Canaletas (invernadero)	\$10,000
Sistema de Recirculación de flujo(invernadero)	\$5,000
Sistema de Monitoreo de PH (invernadero)	\$500.
<b>Maquinaria y equipo</b>	\$15,000
<b>Estructura de invernadero.</b>	\$100,000

Tabla 78. Precios promedios de costo de insumos.

En este apartado se determinaron los principales proveedores que influyen en sector de producción de hortalizas:

<b>ESTABLECIMIENTO</b>	<b>SERVICIO Y PRODUCTO S.</b>	<b>TELÉFONO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>SITIO WEB</b>
<b>SAGRISA, S.A. de C.V.</b>	Agroquímico s. Sistemas de Bombeo. Perforación de Pozos	2205-2700	Boulevard del Ejército km. 3, San Salvador, El Salvador	<a href="https://www.sagrisa.com/">https://www.sagrisa.com/</a>
<b>AGRINTER, S.A de C.V.</b>	Agroquímico s. Sistemas de riego. Protección de suelo y plasticultura. Equipos de Invernadero s.	2319-4141/ 7910-5097	Km 31 Carretera a San Juan Opico, Sitio del niño	<a href="https://www.agrinter.com.sv/">https://www.agrinter.com.sv/</a>
<b>AVENCOR, S.A. de C.V.</b>	Productos Agrícolas.	2268-5858	Boulevard de Los Héroes	<a href="https://www.avencor.com.sv/">https://www.avencor.com.sv/</a>

	Higiene industrial.		1160, San Salvador, El Salvador	
<b>BAYER, S.A de C.V.</b>	Agroquímicos.	2267-9000	Col Escalón CI El Mirador Complejo World Trade center Torre I Nivel 5	
<b>COMPAÑÍA GENERAL DE EQUIPOS, S.A. de C.V.</b>	Maquinaria y Equipos. Repuestos. Soporte técnico.	2223-2323	Avenida y colonia Las Mercedes #401, San Salvador	<a href="https://generaldeequipos.com/">https://generaldeequipos.com/</a>

Tabla 79. Lista de principales proveedores.

b. Análisis.

Para la selección de las zonas con mayor nivel de adquirir suministros, se va a considerar la cantidad de Agro servicio agrícolas de cada región.

<b>Regiones en El Salvador</b>	<b>Cantidad de Agroservicio</b>
<b>Zona occidental. Ahuachapán, Santa Ana y Sonsonate.</b>	17 Agroservicio identificados
<b>Zona oriental. Usulután, San Miguel, Morazán y La Unión.</b>	10 Agroservicio identificados
<b>Zona central. La Libertad, Chalatenango, Cuscatlán, San Salvador, La Paz, Cabañas y San Vicente.</b>	31 Agroservicio identificados

Tabla 80. Cantidad de Agro servicio agrícolas de cada región.

Según los datos mostrados en la tabla anterior, En la zona oriental cuenta con una menor cantidad de proveedores, esto influye en la instalación del modelo dado por el bajo nivel de adquisición de suministros e incurrir en mayor costo.

En la zona occidental, se tiene una cantidad de proveedores más elevada, pero en comparación a la zona central se tiene un menor nivel de adquisición, aunque por a la cercanía geográfica es aceptable el transportar insumos desde la zona central.

En la zona central, tiene un mayor número de Agro servicio y podría en ser la mejor opción en la instalación de un modelo hidropónico desde el punto de vista de adquirir agroquímico, insumos y algunos equipos.

Por tanto, región con más estabilidad en adquirir insumos para la producción de hortalizas es la zona central.

En la identificación de proveedores con capacidad de suministrar insumo, equipos, tecnologías y asesorías tenemos:

<b>ESTABLECIMIENTO</b>	<b>UBICACIÓN</b>
<b>SAGRISA, S.A. de C.V.</b>	San Salvador
<b>AGRINTER, S.A de C.V.</b>	San Juan Opico
<b>AVENCOR, S.A. de C.V.</b>	San Salvador
<b>BAYER, S.A de C.V.</b>	San Salvador
<b>COMPANÍA GENERAL DE EQUIPOS, S.A. de C.V.</b>	San Salvador

Tabla 81. identificación de proveedores con capacidad de suministrar insumo, equipos, tecnologías.

Los proveedores que cuenta con una capacidad de suministrar una gran cantidad de productos y tecnologías para la producción de hortalizas son pocas en El Salvador como se muestra en la tabla, la ubicación de estas empresas es una desventajas para aquellos productor que se encuentre alejados geográficamente (zona oriental) y la ventaja general para los productores que estas empresas cuentan con una gama de Materia prima, suministro, maquinarias y tecnologías para la producción, con una óptima relación calidad/precio, lo que permitiría tener un stock optimo y hacer frente a los cambios y estacionalidad de las materias primas.

3. Mercado competidor.

a. Resultados.

EMPRESA	UBICACIÓN	SITUACIÓN DE TERRENO	TERRENO CULTIVADO	CAPACIDAD PRODUCTO 1	CAPACIDAD PRODUCTO 2 (TM/MES)	MERCADO DESTINO	CERTIFICADO (LISTA)	CALIDAD (BAJA, MEDIA O ALTA)	METODO	SUSTRATO	EXPECTATIVA SOBRE HIDROPONIA
Hakuna Matata Sa De C.V.	San Julián, Sonsonate.	Propia	411 mt2	Lechuga Hidropónica 70000 unid/Mes		Supermercados	NOP USDA	Alta	Hidroponía Pura NFT Aire libre	No	Crecimiento
A.C.P.A. Asociación Cooperativa El Chagüite De R. L	Jayaque, La Libertad	Propio	1800 mt2	Tomate Beverly 1.2 Ton/Mes		Mercado Local	-	Alta Media Y Baja	Goteo Invernadero	Fibra de Coco	Crecimiento
Acooach De RI	Sensuntepeque, Cabañas	Asociación Cooperativa	11000 mt2 (asociados)	Tomate (ensalada "Matías y Caramba" y Cocina "Pony") 28000 Max Unid/Mes (usando 11000 mt2)  34000 Max Unid/mes (usando	Chile Verde "Natalie"  138000 unid/mes (usando 11000 mt2)	Supermercado y Mercado local	-	Alta	Goteo Invernadero	Piedra Pómez	Crecimiento

				11000 mt2)							
Chinamp a	Ciudad Delgado, San Salvador	Asociaci ón	108 mt2	Variable Baja Escala		Comunidad	-	Alta	Goteo Aire Libre	Cascajo	Desuso por dificultades
Hidroexp o S.A. De C.V.	San Juan Opico, La Libertad	Propio	216251 mt2	Pimiento morrón 5.4 millones unid/mes  1.3 ton/mes		Estados Unidos	USDA, Primus GFS	Alta	Goteo, Invernadero	Fibra de coco	Crecimient o
BUENA VISTA de R. L	Tejutepeque , Cabañas.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Cierre de operacione s.

Tabla 82 Resultados del mercado competidor.

b. Análisis.

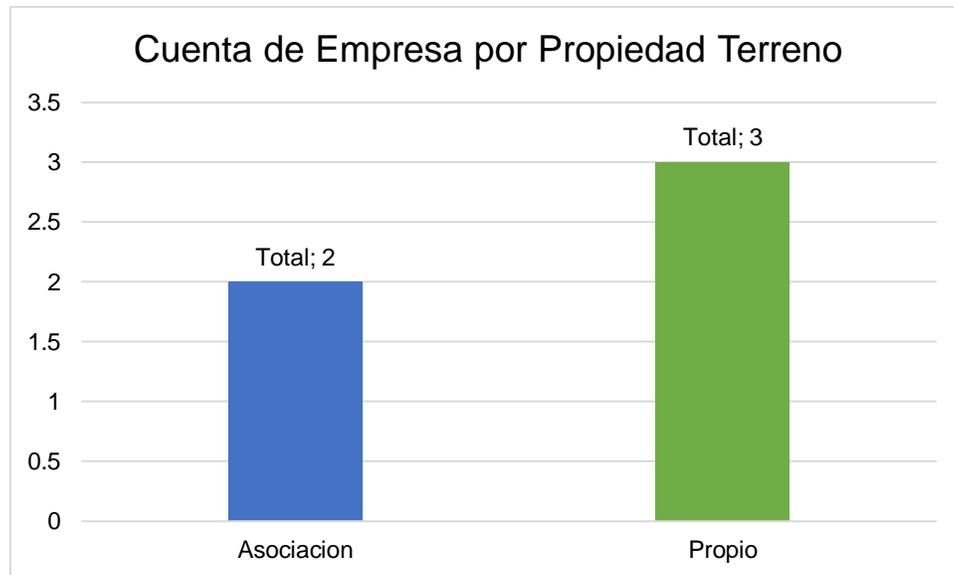
i. Principales Productos producidos por métodos hidropónicos.

1	Pimiento Morrón	5400000	Extranjero
2	Lechuga Hidropónica	70000	Nacional
3	Chile Verde	46000	Local
4	Tomate Cocina	11333	Local
5	Tomate Ensalada	9333	Local
6	Tomate, Beverly	6200	Local

Tabla 83. Principales productos producidos por métodos hidropónicos.

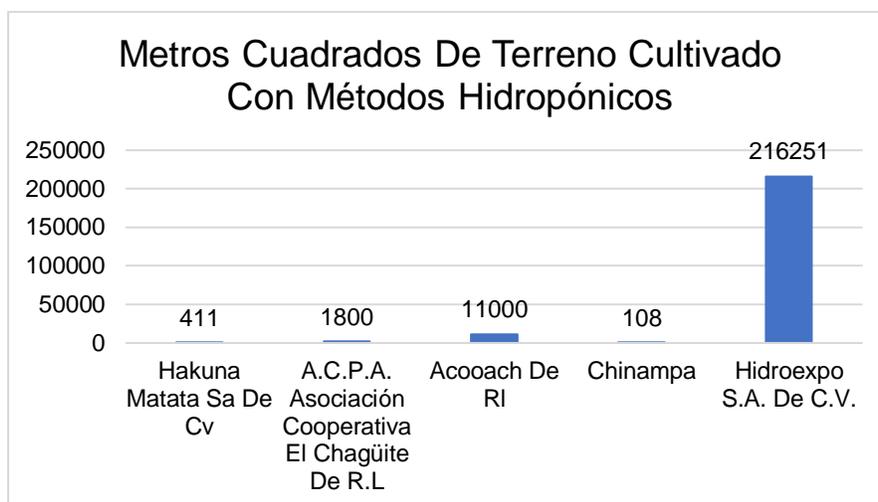
El mayor producto producido por medio de cultivos hidropónicos es el Pimiento Morrón de la empresa Hidroexpo S.A. De C.V. y su mercado principal es EE. UU. A nivel nacional la lechuga hidropónica de HAKUNA MATATA S.A de C.V tiene mayor volumen de producción. Los productos siguientes son el Chile Verde y Tomate con un mercado local en cada municipio de las empresas que lo producen.

ii. Situación de propiedad del terreno de cultivo.



Esquema 12. Situación de propiedad del terreno de cultivo.

El 60% de las empresas investigadas se encuentra utilizando terrenos propios.



Esquema 13. Metros cuadrados de terreno cultivado con métodos hidropónicos en El Salvador.

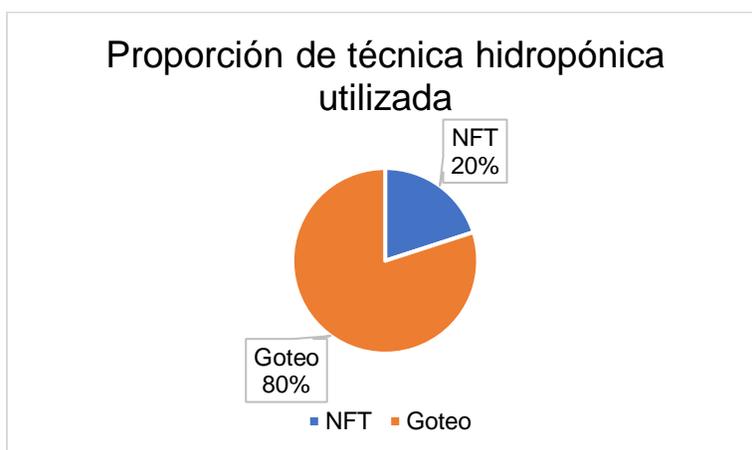
La empresa que más área destina al cultivo es la empresa Hidroexpo S.A. De C.V.

Empresa	Terreno m <sup>2</sup>	Cm <sup>2</sup> /Unidades	Unidades
Hakuna Matata Sa De C.V.	411	58.71	70000
A.C.P.A. Asociación Cooperativa El Chagüite De R. L	1800	2903.23	6200
Acooach De RI	11000	1650.00	66667
Chinampa	108	0	0
Hidroexpo S.A. De C.V.	216251	400.46	540000

Tabla 84. Terreno destinado al cultivo de hortalizas.

Se puede observar que los productos con mayor uso de espacio en el cultivo son los productos de las 2 cooperativas que producen Tomates y Chiles, A.C.P.A. Asociación Cooperativa El Chagüite De R.L y Acooach De RI.

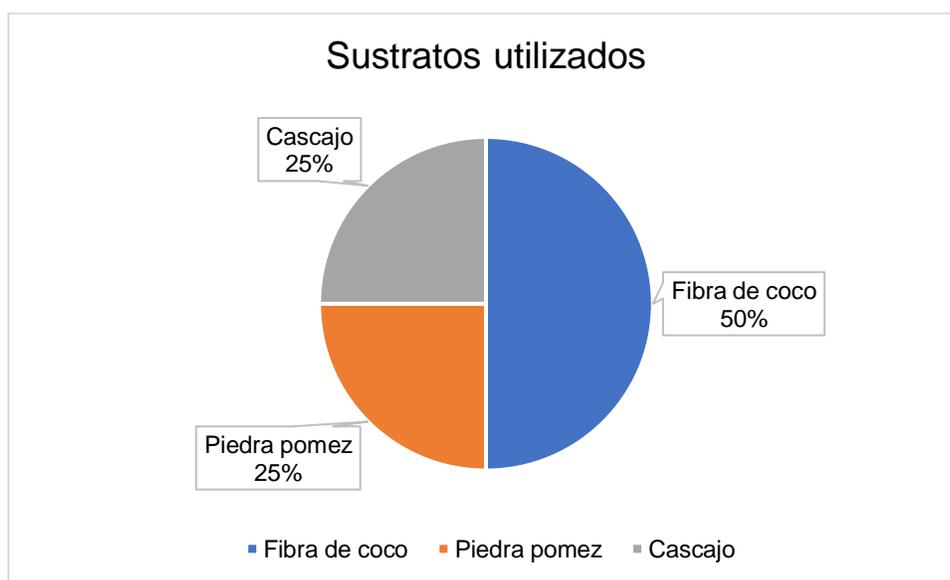
iii. Método de cultivo hidropónico más utilizado.



Esquema 14. Método de cultivo hidropónico más utilizado en El Salvador.

El método de cultivo más utilizado en las empresas investigadas es Goteo con Sustrato con un 80%, cabe destacar que esto es debido a que ese 80% produce hortalizas similares, el 20% produce Lechugas que ofrece mejor resultado con el método NFT.

iv. Sustrato utilizado en sistema de goteo.



Esquema 15. Sustratos más utilizados para métodos de cultivo hidropónicos en El Salvador.

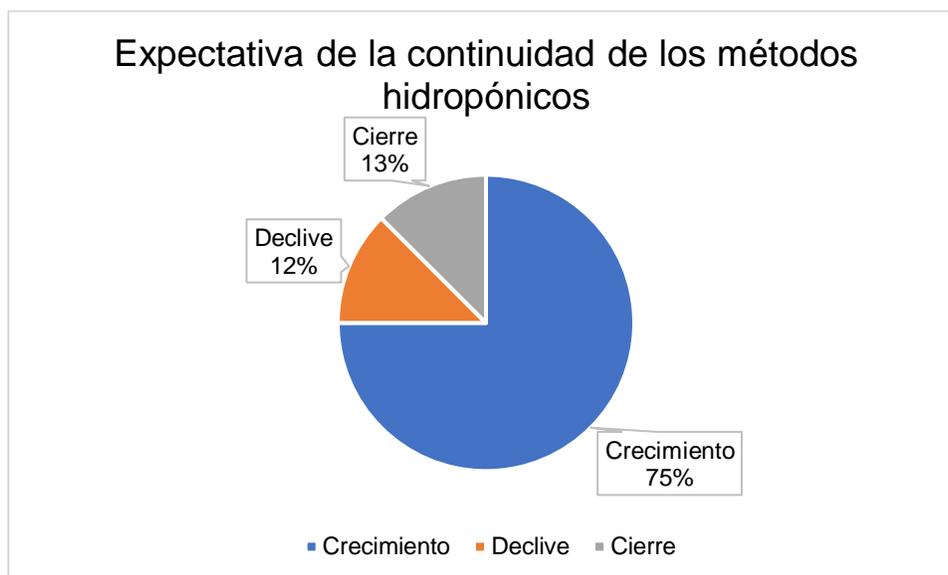
<b>Hakuna Matata Sa De C.V.</b>	-	
<b>A.C.P.A. Asociación Cooperativa El Chagüite De R. L</b>	Fibra de coco	Tomate, Beverly
<b>ACOOACH De RI</b>	Piedra pómez	Tomate ensalada "Matías y Caramba" y Cocina "Pony", Chile verde "Natalie"

<b>CHINAMPA</b>	Cascajo	Cebollines, tomates, lechugas
<b>HIDROEXPO S.A. De C.V.</b>	Fibra de coco	Pimiento Morrón

Tabla 85. Empresas y tipos de productos que comercializa.

El sustrato más utilizado es el de fibra de coco con un 50% destinado a producir Tomates y Chiles. Los otros sustratos Cascajo y Piedra Pómez pueden estar asociados al múltiple uso en diferentes tipos de hortalizas que se necesita en esas empresas.

v. Expectativa del modelo de negocio.



Esquema 16. Expectativa de la continuidad de los métodos hidropónicos en El Salvador.

La mayoría de las empresas considera un panorama de crecimiento respecto al método de cultivo adoptado. Las empresas con una orientación al declive justifican esto con el difícil mantenimiento y acceso a los proveedores.

vi. Certificaciones.

<b>Empresa</b>	<b>Certificación</b>	<b>Descripción</b>
<b>Hakuna Matata S.A. de C.V.</b>	NOP USDA	NOP es un programa regulatorio federal que desarrolla y hace imponer estándares nacionales consistentes para productos agrícolas producidos orgánicamente vendidos en los Estados Unidos.  NOP también acredita a las organizaciones de terceros para certificar que las fincas y las empresas cumplan con los estándares orgánicos

		nacionales. Estos certificadores y USDA trabajan juntos para hacer cumplir las normas, asegurando un campo de juego de nivel para los productores y protegiendo la confianza del consumidor en la integridad del sello orgánico del USDA.
<b>Hidroexpo S.A. de C.V.</b>	USDA	Los alimentos orgánicos certificados del USDA se cultivan y procesan de acuerdo con las directrices federales que se abordan, entre muchos factores, la calidad del suelo, las prácticas de elevación de los animales, el control de plagas y la maleza, y el uso de aditivos.
<b>Hidroexpo S.A. de C.V.</b>	Primus GFS	Prim US GFS es un programa de certificación de auditoría reconocido de la iniciativa de seguridad alimentaria (GFSI) global, con la certificación en 22 países. Respaldo por más de 7,326 organizaciones, PRIMUSGFS proporciona una cobertura total de la cadena de suministro de productos.

Tabla 86. Certificaciones de las empresas competidoras.

#### 4. Mercado distribuidor.

##### a. Resultados.

En el siguiente cuadro comparativo se estipulan las estrategias de venta, los puntos de interés, políticas y procesos más generales de los distribuidores, cabe destacar que algunos de los puntos que requerían respuestas específicas de colaboradores de grandes empresas no pudieron ser efectuados debido a la indisposición de estos al colaborar con el estudio por el cual fueron rellenos con información secundaria.

Este cuadro hace un resumen de las preguntas de carácter abierto.

<b>RESULTADOS DEL CHECK LIST EJECUTADO</b>		
<b>PUNTO DE INTERÉS</b>	<b>DISTRIBUIDORES LOCALES</b>	<b>DISTRIBUIDORES TERRITORIALES</b>
<b>¿Qué tipos de hortalizas distribuye?</b>	Tomate, Chile verde, cebollas, zanahorias, papas, lechuga, repollo.	Todo tipo de hortalizas
<b>¿Los productos son producción nacional o importaciones?</b>	La Mayoría de los productos son importados, pero depende del tipo de hortaliza, estación del año, precio	Se tiene estadística del BCR el 90% de se importa desde Centroamérica y Estados Unidos
<b>¿Qué factores influyen en su decisión de compra?</b>	Precio y calidad	Abastecimiento continuo, estándares de calidad, demanda de acuerdo con la estación del año.

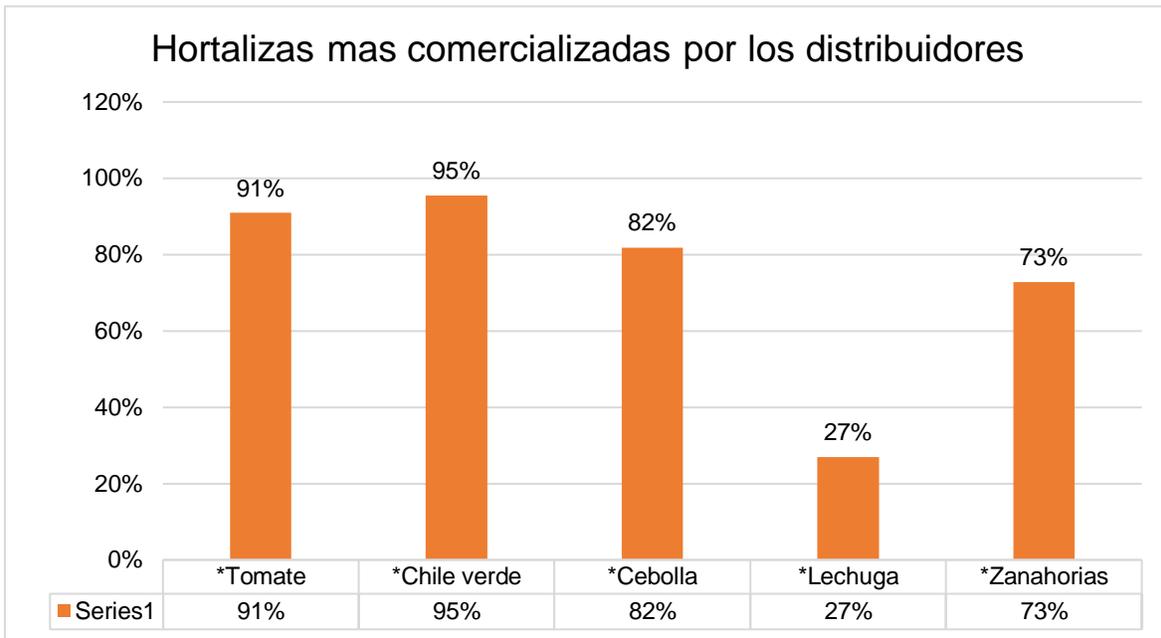
<b>¿Qué problemas se presentan en la adquisición de productos importados?</b>	Problemas en aduanas.	Tardanza en el en trámites aduanales y problemas en logística respecto a la cadena de frío.
<b>¿Conoce que es el cultivo hidropónico?</b>	La mayoría de los encuestados desconocen del tema	Se conoce y se tiene proyectos de capacitación con productores locales
<b>¿Cuáles son las condiciones para la adquisición de productos?</b>	-Precio -Envío del producto -Créditos	-Créditos -Cumplimiento de demanda -Envíos regulares -Cadena de frío

Tabla 87. Resultados del mercado distribuidor.

**DATOS CUENTIFICABLES.**

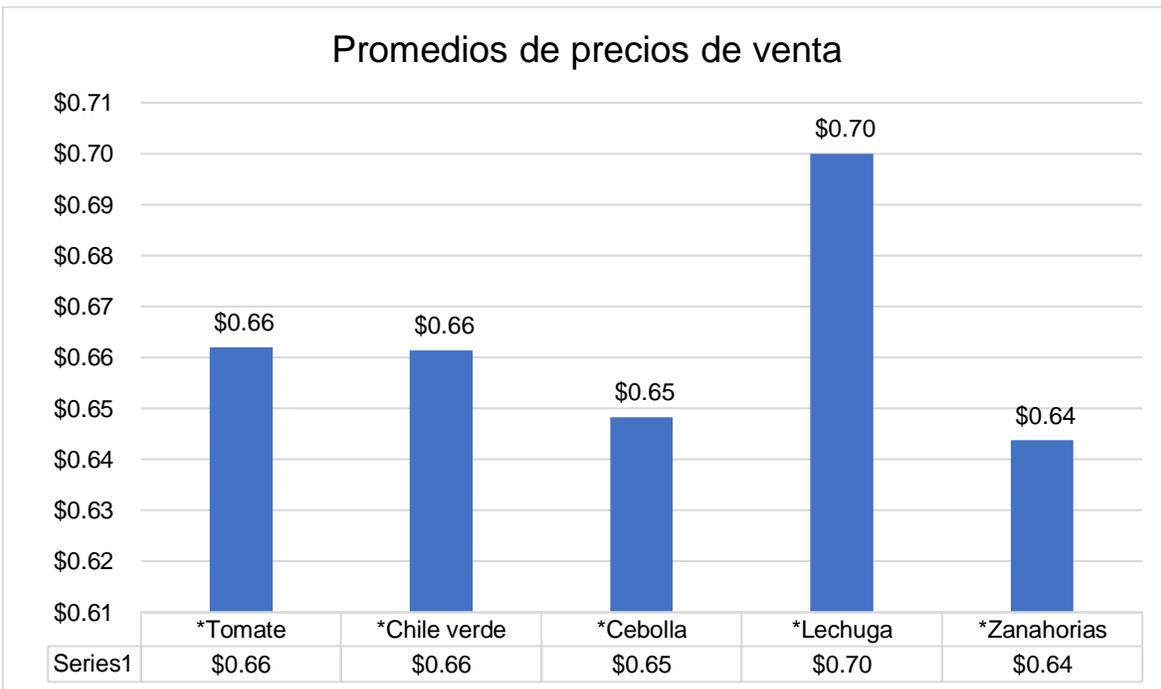
<b>CRITERIOS DE EVALUACION</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
<b>La empresa está legalmente constituida</b>	83%	El 83% de los encuestados estaba legalmente constituidos.
<b>Tiene presencia en redes sociales</b>	91%	En un 90% las empresas hacen su publicidad mediante redes sociales.
<b>Distribuye productos de primera necesidad</b>	100%	Todos los entrevistados distribuyen productos de primera necesidad.
<b>Distribuye verduras y vegetales frescos</b>	77%	Al rededor del 80% de comerciales tiene entre sus productos de primera necesidad el distribuir productos alimenticios tales como hortalizas.
<b>Comercializa productos de cultivo de hortalizas</b>	77%	
<b>Qué tipo de hortalizas comercializa</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
<b>*Tomate</b>	91%	Ver siguiente grafico siguiente.
<b>*Chile verde</b>	95%	
<b>*Cebolla</b>	82%	
<b>*Lechuga</b>	27%	
<b>*Zanahorias</b>	73%	
<b>Conoce el concepto de hortalizas hidropónicas</b>	41%	El concepto de hortalizas hidropónicas no es muy conocido en el mercado distribuidor y en su mayoría solo lo conocen las grandes empresas.
<b>Cuál es el precio de comercialización a consumidor final</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
<b>*Tomate</b>	\$ 0,59	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ver siguiente grafico siguiente.</li> </ul>
<b>*Chile verde</b>	\$ 0,66	
<b>*Cebolla</b>	\$ 0,65	
<b>*Lechuga</b>	\$ 0,70	
<b>*Zanahorias</b>	\$ 0,64	
<b>De qué manera prefiere realizar sus pagos a proveedores</b>	<b>CREDITOS</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
<b>*CREDITO</b>	77%	Ver siguiente grafico siguiente.
<b>*CHEQUE</b>	18%	
<b>*TRANSFERENCIA</b>	5%	

Tabla 88 Resultados cuantificables del mercado distribuidor.



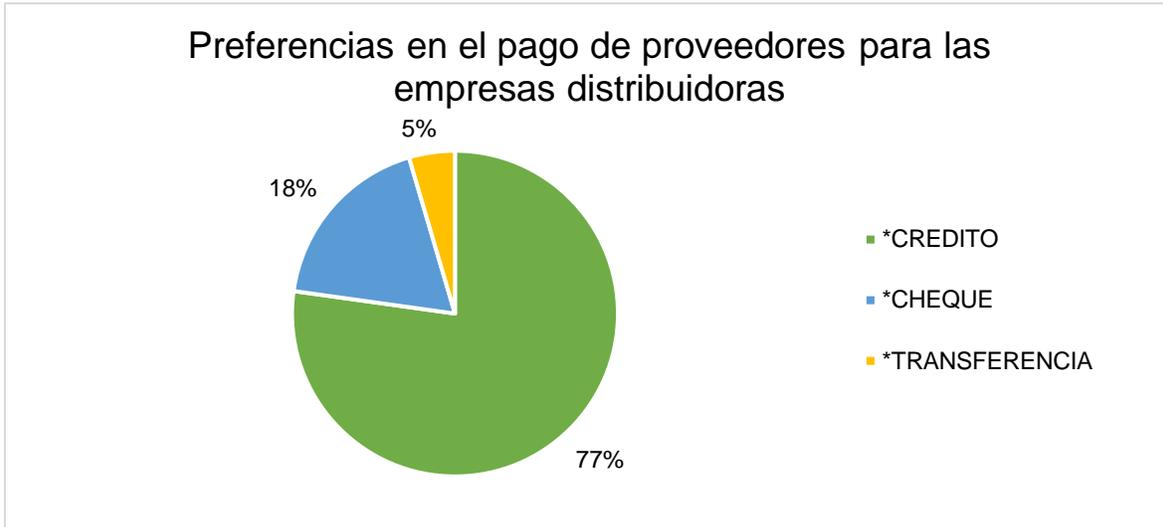
Esquema 17. hortalizas más comercializadas.

**Descripción:** Se puede corroborar que en el caso de comerciales el tomate, el chile verde y cebolla son los productos que más suele comercializar, esto se puede explicar debido a que la lechuga requiere un tipo de almacenamiento diferente con un control de humedad para que no perezca antes de tiempo.



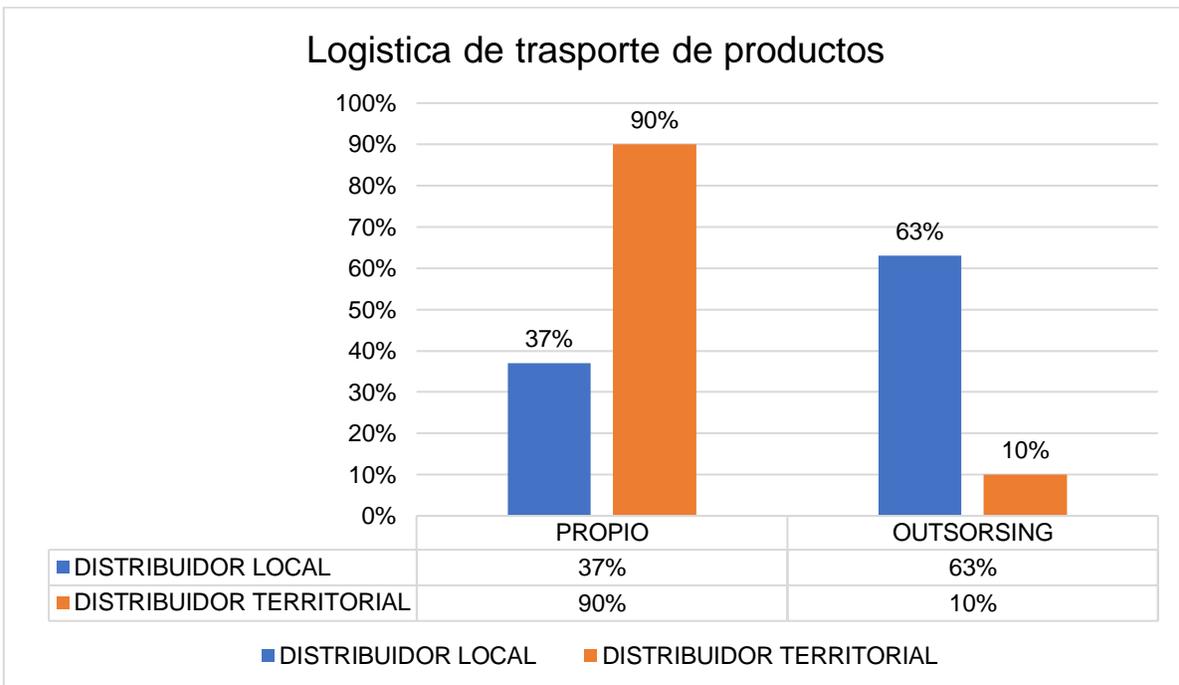
Esquema 18. promedio de precios de mercado.

**Descripción:** Precios promedio de los productos.



Esquema 19. Preferencias en el pago de proveedores para las empresas distribuidoras.

**Descripción:** La mayoría de las empresas distribuidoras prefieren que se den los productos a plazo de crédito para poder vender estos y obtener ganancias, posteriormente se prefiere la opción de cheque y por último la transferencia de efectivo.



Esquema 20. Transporte de productos.

**Descripción:** cuando se trata de la logística de transporte de los productos las distribuidoras locales subcontratan otras empresas o pagan el flete del envío de productos a sus sucursales, mientras que las empresas de distribución territorial son ellas las que se encargan de mantener su cadena de logística a fin de mantener sus cadenas de frío.

b. Análisis.

De la información investigada del mercado distribuidor, los principales hallazgos se resumen a continuación:

- El tipo de distribución dependerá del producto; en el caso de las hortalizas se puede utilizar un canal directo con el consumidor final pero dada las condiciones y normativas que se deben cumplir con respecto al almacenamiento y transporte se recomienda que se desarrolle en un canal detallista donde se puede comercializar con comerciales especializadas en productos de primera necesidad.
- Las grandes empresas de retail cuentan con la capacidad logística de transporte, cadena de frío y almacenamiento, así como el conocimiento y apoyo al desarrollo de la agroindustria productora de productos alimenticios, esto elimina la necesidad de tener un área de logística, pero a su vez al ser grandes cadenas se está sujeto a la planificación de la producción, así como de precios de venta.
- Es necesario la utilización de equipo especializado para el transporte de hortalizas, principalmente para garantizar la cadena de frío ya que ese aspecto está altamente regulado en el por el ministerio de salud y el Ministerio de agricultura y ganadería.
- En caso de trabajar con cooperativas o comerciales es muy probable que se deba proporcionar el transporte de los productos, en caso de ser así se debe considerar en la etapa de diseño las formas de transporte contempladas ya que si bien es cierto es necesario una cadena de frío, la normativa salvadoreña tiene consideraciones especiales en la cual se puede transportar este tipo de productos siempre y cuando cumplan condiciones específicas cuando la cadena de frío no es posible.
- El empaque, la carga y descarga de los productos son un factor que se debe tener en cuenta al momento de transportar hortalizas ya que existen hortalizas que con el fin de garantizar su durabilidad e inocuidad estas deben cumplir condiciones de almacenamiento o de embalaje
- Las empresas distribuidoras locales son las que más solicitan el servicio de logística, debido a que estas no cuentan con una red de transporte por lo que subcontratan, en contraparte las empresas de distribución territorial cuentan con su propio sistema logística y cadena de frío.

- Como último aspecto del análisis es importante considerar que las tarifas de transporte podrían tener un gran auge en un futuro debido a la situación de los precios del petróleo en la crisis económica causada por la pandemia del COVID 19.<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> <https://www.infobae.com/america/mundo/2020/04/27/el-precio-del-petroleo-vuelve-a-caer-en-medio-de-persistentes-inquietudes-sobre-los-efectos-de-la-crisis-del-coronavirus/>

## CAPITULO III. CONCEPTUALIZACIÓN DEL DISEÑO.

### A. Diagnóstico.

#### 1. Relaciones de los diferentes mercados.

En los siguientes apartados se comparan los mercados para encontrar relaciones substanciales que sirvan de apoyo al modelo de empresa hidropónico.

#### **Mercado Consumidor vs Mercado Competidor.**

En el mercado consumidor se observa la preferencia por las hortalizas Tomate, Lechuga, pepino y Chile Verde. Por otro lado, los productores investigados tienen una oferta marcada de Tomates, Chiles y Lechugas. Es importante valorar la coincidencia para escoger los productos principales que más se acoplen al consumo regional.

#### **Mercado Consumidor vs Mercado Proveedor.**

Al escoger las hortalizas que se cultivaran en un nuevo proyecto de horticultura debe de tomarse en cuenta la opinión del mercado consumidor para tener éxito en ventas. Cada hortaliza tiene mejor desempeño con un método de hidroponía específico y cada método utiliza insumos y equipo diferentes por lo que debe de buscarse a empresas que provean de estos insumos.

Se pueden encontrar algunos insumos por medio de diferentes proveedores, esto podría indicar que existe sana competitividad de precios.

#### **Mercado Consumidor vs Mercado Distribuidor.**

En el estudio de mercado consumidor se refleja que la mayoría de los individuos prefieren adquirir sus productos en el mercado por lo que las estrategias de distribución para este sector deben el posicionamiento en los principales mercados sin descuidar el otro gran grupo que prefiere los supermercados.

El mercado distribuidor deberá también ser seleccionado a fin de que permita promover la marca.

Unos de los aspectos más importantes encontrados al realizar el estudio de mercado es trabajar en conjunto con los distribuidores para que ellos proporcionen datos estadísticos en cuanto a los productos más consumidos, esto ayuda al desarrollo de planes de producción, y abastecimiento de productos, de esta manera se desarrollan en conjunto estrategias de ventas.

Tabla 89. Relación de mercado consumidor vs mercado competidor, proveedor y distribuidor.

#### **Mercado Competidor vs Mercado Proveedor**

Los dos principales métodos hidropónicos que utilizan los productores investigados son el de Goteo y NFT. Es necesario valorar las experiencias y la compatibilidad de estos métodos con los recursos disponibles en El Salvador, los proveedores encontrados ya ofrecen insumos para ellos.

Se debe aprovechar la gama de proveedores, con el objetivo de mantener la mejor calidad en los suministros y las mejores ventajas con respecto a los competidores.

#### **Mercado Competidor vs Mercado Distribuidor**

Algunos competidores optan por distribuir sus productos localmente, por mercados o comunidades aledañas buscando la reducción de costos de transporte.

Aparentemente es recomendable considerar la participación en mercados regionales a través de supermercados con los productos generen ingresos suficientes para acarrear estos costos de movilidad.

En algunos competidores con alcance de distribución al extranjero poseen certificaciones para este tipo de producto, por lo que estas son necesarias para empresas del sector con intenciones de exportación.

Tabla 90 Relación de mercado competidor vs mercado proveedor y distribuidor.

#### **Mercado Proveedor vs Mercado Distribuidor**

En la distribución se tienen que mantener los mejores estándares en el manejo de las hortalizas, con el objetivo de mantener la calidad del producto, y una mejor aceptación de los consumidores.

Los materiales e insumos que se requieren para el embalaje y transporte de los productos deben ser los más adecuados para cumplir con la normativa de distribución, e inocuidad. Por ende, es necesario realizar una selección apropiada de distribuidores.

Tabla 91. Relación de mercado proveedor vs mercado distribuidor.

## 2. Análisis FODA.

La matriz FODA es una herramienta de diagnóstico de una determinada entidad (persona, comunidad, empresa u organización), a fin de evaluar su estado actual y, al mismo tiempo, calcular escenarios eventuales que puedan comprometer el desarrollo de planes futuros.

- **Fortalezas y debilidades:** Se trata de identificar las fortalezas y debilidades de una entidad y son de índole interna, paso crucial para saber con qué recursos humanos, materiales o ambientales se puede contar de manera concreta (fortalezas) y cuáles se echan en falta o deben ser fortalecidos (debilidades).
- **Oportunidades y amenazas:** Una vez identificadas las fortalezas y debilidades, es necesario identificar las oportunidades y amenazas las cuales son de índole externa

a la entidad y no pueden ser controlados, es decir, circunstancias favorables (oportunidades) o desfavorables (amenazas) para el desarrollo del proyecto en cuestión.

Esta metodología ayuda a hacer conexiones entre cada cuadrante del análisis, las cuales servirán más adelante para combinar la información disponible y crear estrategias DAFO. Para ello, hay que proceder de la siguiente forma:

- **Fortalezas – Oportunidades.** Se trata de usar las fortalezas internas para aprovechar las oportunidades. ¿Cuáles de las fortalezas pueden servir para maximizar las oportunidades identificadas?
- **Fortalezas – Amenazas.** Consiste en encontrar la forma de utilizar las fortalezas para minimizar las amenazas. ¿Cómo pueden emplearse las fortalezas para evitar o reducir el impacto potencial de las amenazas?
- **Debilidades – Oportunidades.** El objetivo es reducir las debilidades aprovechando las oportunidades. ¿Qué acciones se pueden emprender para minimizar los puntos débiles haciendo uso de las oportunidades al alcance?
- **Debilidades – Amenazas.** Se requiere trabajar para eliminar las debilidades, con el objeto de evitar amenazas. ¿Cómo puedes minimizar los puntos débiles para reducir el impacto potencial de la amenaza?

a. Matriz de análisis FODA.

	<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
<b>MATRIZ FODA</b> - <b>ESTRATEGIAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado con alta demanda</li> <li>• Existencia de técnicas agrícolas flexibles.</li> <li>• En el país existen fuentes naturales de sustratos como piedra pómez, cascajo y fibra de coco.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No contar con tierras propias.</li> <li>• Sistemas de nivel semi-industrial tienen un alto costo.</li> <li>• Algunos insumos no están disponibles en El Salvador.</li> <li>• Se necesita capacitación para emprender con sistemas hidropónicos.</li> <li>• Terrenos infértiles o debilitados por el monocultivo.</li> </ul>
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>ESTRATEGIAS (FO)</b>	<b>ESTRATEGIAS (DO)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Apoyo de organizaciones.</b></li> <li>• <b>El Gobierno de El Salvador tiene intención de fortalecer el cultivo de hortalizas.</b></li> <li>• <b>Empresas distribuidoras con alta demanda de productos</b></li> <li>• <b>Inversión financiera a bajos intereses en entidades gubernamentales.</b></li> <li>• <b>Terrenos ociosos que pueden ser utilizados para la hidroponía</b></li> <li>• <b>Crecimiento de Empresas especialistas en tecnología agrícola.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Territorios ociosos que pueden ser utilizados para cultivos hidropónicos.</li> <li>• Realizar alianzas con empresas industrializadas en hidroponía.</li> <li>• Buscar el apoyo gubernamental para ejecutar un modelo que se acople a las necesidades un sistema hidropónico.</li> <li>• Solicitar créditos o préstamos para la adquisición de insumos y recursos para la producción de hortalizas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Negociar con entidades o personas un contrato de alquiler con opción de compra de terrenos que se encuentren sin uso.</li> <li>• Adquirir capacitaciones acerca de gestión de cultivos hidropónicos.</li> <li>• Realizar una búsqueda de las empresas que están importando tecnología agrícola y contactarla para tener conocimientos de sus ventajas económicas y técnicas.</li> <li>• Solicitar a instituciones nacionales capacitaciones y/o financiamiento para la implementación de técnicas agrícolas.</li> </ul>
<b>AMENAZAS</b>	<b>ESTRATEGIAS (FA)</b>	<b>ESTRATEGIAS (DA)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Falta de apoyo gubernamental.</b></li> <li>• <b>Pocos programas que incentiven el agro.</b></li> <li>• <b>Falta de recursos económicos.</b></li> <li>• <b>Factores climáticos que pueden alterar los periodos productivos.</b></li> <li>• <b>Las importaciones de hortalizas al país representan un gran porcentaje del consumo nacional, y las empresas extranjeras dominan el mercado.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar apoyo de organización no gubernamentales o con fines para el desarrollo integral de los agricultores.</li> <li>• Mediante técnicas agrícolas de buenas prácticas de agricultura</li> <li>• Dado los bajos precios de los recursos de sustratos plantear estrategias para reinvertir dinero en otras áreas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar alianzas entre productores para tener un acercamiento a las instituciones gubernamentales y así solicitar fortalecer el agro con políticas reales en beneficio de los productores.</li> <li>• Solicitar a entidades no gubernamentales el apoyo económico.</li> </ul>

Tabla 92. Matriz de análisis FODA.

### 3. Formulación del problema.

#### a. Matriz de involucrados.

El análisis de involucrados es la identificación de los actores de un proyecto, lo que incluye la investigación e interpretación de sus necesidades, expectativas e intereses.

En dicho análisis, además de identificarlos se define su rol, participación e impacto. Esto se hace para crear estrategias que permitan beneficiar al proyecto y asegurar su continuidad y posterior éxito.

<b>Actores</b>	<b>Rol</b>	<b>Recurso</b>	<b>Posición</b>	<b>Interés</b>
<b>Proveedores</b>	Provee: Materia Prima, Químicos, Insumos, etc.	Ofrece acceso a productos de empresas fabricantes y terceros.	A favor	Proveer mayor cantidad. (Aumentar ventas)
<b>Empresa</b>	Producción de hortalizas	-Recurso Humano -Capital -Otros Recursos.	A favor	-Empleos. -Utilidades económicas. -Desarrollo social.
<b>Gobierno</b>	-Regular la actividad comercial. -Proteger Recursos locales. -Regular la salubridad en productos de consumo.	-Permisos. -Financiación. -Planes de rescate y revitalización del agro.	A favor	-Obtención de Impuestos -Desarrollo Local -Cumplimiento de Normativas -Crecimiento Económico -Crecimiento del Sector Agropecuario
<b>Clientes</b>	Consumir	-Ingresos por ventas.	A Favor	-Obtener hortalizas y derivados a bajo costo y con calidad. -Cumplimiento de normas de salubridad.
<b>Competencia</b>	Producir o importar productos Iguales.	-Ninguno.	En Contra	-Aumentar o mantener el volumen de ventas actual.

Tabla 93. Matriz de involucrados.

#### b. Problemas generales.

A continuación, se presenta una lista de problemas y que se consideran forman parte del ambiente de cada uno los involucrados que se han visto en el apartado anterior de matriz de involucrados.

Aspecto	Lista de Problemas
Mercados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 90% de hortalizas son importadas.</li> <li>• Baja producción de hortalizas en El Salvador</li> <li>• El mercado consumidor afronta variaciones en los precios de las hortalizas definidas por el mercado extranjero ya que los productores locales no pueden satisfacer la demanda del país.</li> <li>• En el mercado competidor del sector de hortalizas los productores están en desventaja tecnológica respecto a sus competidores extranjeros.</li> <li>• Dada la baja cantidad de proveedores locales, la adquisición de maquinaria especial para hidroponía tiene costos elevados.</li> </ul>
Organizacional.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los productores existentes tienen pocas posibilidades de crecer organizacionalmente debido a las limitantes económicas y técnicas.</li> <li>• El bajo nivel de preparación técnica y académica sumado a el difícil acceso a plataformas de formación agrícola y/o los programas de capacitación del gobierno les imposibilita plantearse visiones de crecimiento.</li> </ul>
Maquinaria y tecnología	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los productores nacionales tienen dificultades para acumular fondos e invertir en nuevas tecnologías, así como el mantenimiento de sistemas agrícolas, dentro de ellos los sistemas hidropónicos.</li> <li>• Existen carencia en cuanto a la información sobre el uso e implementación de sistema hidropónicos en El Salvador</li> </ul>
Hortalizas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No contar con certificaciones de calidad impide exigir un precio de venta más favorable.</li> <li>• Costos elevados de producción</li> <li>• Productos ligados a estacionalidad de las cosechas.</li> <li>• Mercado saturado con productos de hortalizas.</li> </ul>
Legal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abandono de las instituciones de gobierno en aspectos de fomento de desarrollo agropecuario.</li> <li>• No existen políticas arancelarias para limitar las importaciones de hortalizas dada las dependencias de las importaciones para abastecer el mercado</li> </ul>
Recursos Naturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terrenos ociosos o infértiles.</li> <li>• Zonas rurales con elevados índices de delincuencia dificultan la explotación de terrenos o la práctica agrícola.</li> </ul>

Tabla 94 Lista de problemas.

Posteriormente, se procedió con la ponderación de los problemas identificados con el fin de seleccionar el más representativo y proponer un diseño de solución.

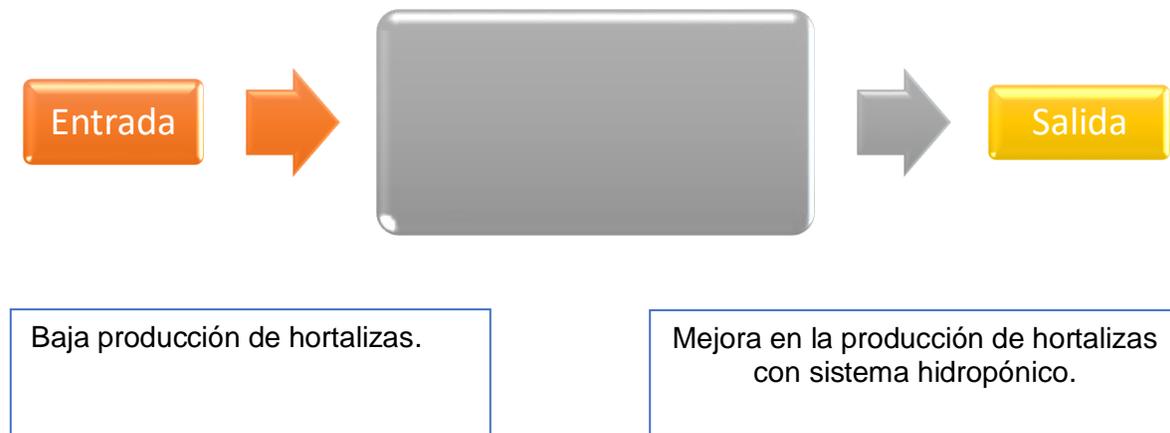
<b>N° PROBLEMA</b>	<b>LISTA DE PROBLEMAS</b>	<b>STANLEY</b>	<b>ROGELIO</b>	<b>ALBERTO</b>	<b>EMILIO</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>RANKING</b>
<b>2</b>	Baja producción de hortalizas en El Salvador	10	12	10	9	10	1
<b>1</b>	90% de hortalizas son importadas.	6	10	7	6	7	2
<b>11</b>	Costos elevados de producción	7	8	7	5	7	3
<b>12</b>	Productos ligados a estacionalidad de las cosechas.	5	9	6	6	7	4
<b>3</b>	El mercado consumidor afronta variaciones en los precios de las hortalizas definidas por el mercado extranjero ya que los productores locales no pueden satisfacer la demanda del país.	5	6	6	8	6	5
<b>4</b>	En el mercado competidor del sector de hortalizas los productores están en desventaja tecnológica respecto a sus competidores extranjeros.	7	5	6	5	6	6
<b>9</b>	Existen carencia en cuanto a la información sobre el uso e implementación de sistema hidropónicos en El Salvador	7	5	5	8	6	7
<b>13</b>	Mercado saturado con productos de hortalizas.	8	5	6	6	6	8
<b>15</b>	No existen políticas arancelarias para limitar las importaciones de hortalizas dada las dependencias de las importaciones para abastecer el mercado	4	5	6	8	6	9
<b>5</b>	Dada la baja cantidad de proveedores locales, la adquisición	7	5	5	3	5	10

	de maquinaria especial para hidroponía tiene costos elevados.						
<b>6</b>	Los productores existentes tienen pocas posibilidades de crecer organizacionalmente debido a las limitantes económicas y técnicas.	6	3	5	7	5	11
<b>7</b>	El bajo nivel de preparación técnica y académica sumado a el difícil acceso a plataformas de formación agrícola y/o los programas de capacitación del gobierno les imposibilita plantearse visiones de crecimiento.	5	5	5	5	5	12
<b>8</b>	Los productores nacionales tienen dificultades para acumular fondos e invertir en nuevas tecnologías, así como el mantenimiento de sistemas agrícolas, dentro de ellos los sistemas hidropónicos.	4	5	5	6	5	13
<b>10</b>	No contar con certificaciones de calidad impide exigir un precio de venta más favorable.	4	3	5	6	5	14
<b>14</b>	Abandono de las instituciones de gobierno en aspectos de fomento de desarrollo agropecuario.	9	5	7		5	15
<b>17</b>	Zonas rurales con elevados índices de delincuencia dificultan la explotación de terrenos o la práctica agrícola.	3	5	5	6	5	16
<b>16</b>	Terrenos ociosos o infértiles.	3	4	4	6	4	17
	<b>TOTAL</b>	100	100	100	100	100	

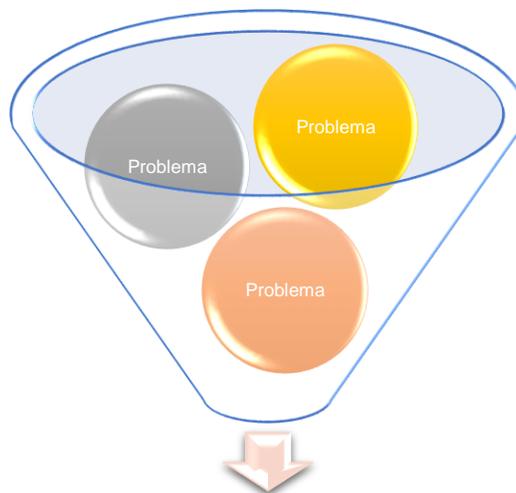
Tabla 95. ponderación de los problemas identificados.

Al hacer una evaluación de la lista de problemas identificados, el equipo de investigación ponderó cada uno de los problemas bajo sus consideraciones asignando puntos a los que consideraban más representativos; cada investigador tenía un total de 100 puntos que repartió entre los 17 problemas planteados. Por tanto, se seleccionó el problema Baja producción de hortalizas en El Salvador como el más representativo.

Al comprender el conjunto de problemas al que se enfrenta la propuesta de un modelo de empresas productoras de hortalizas hidropónicas, se pueden utilizar como insumo para la formulación de un problema principal que expone mejor la causalidad de la situación:



**c. Definición del problema principal.**

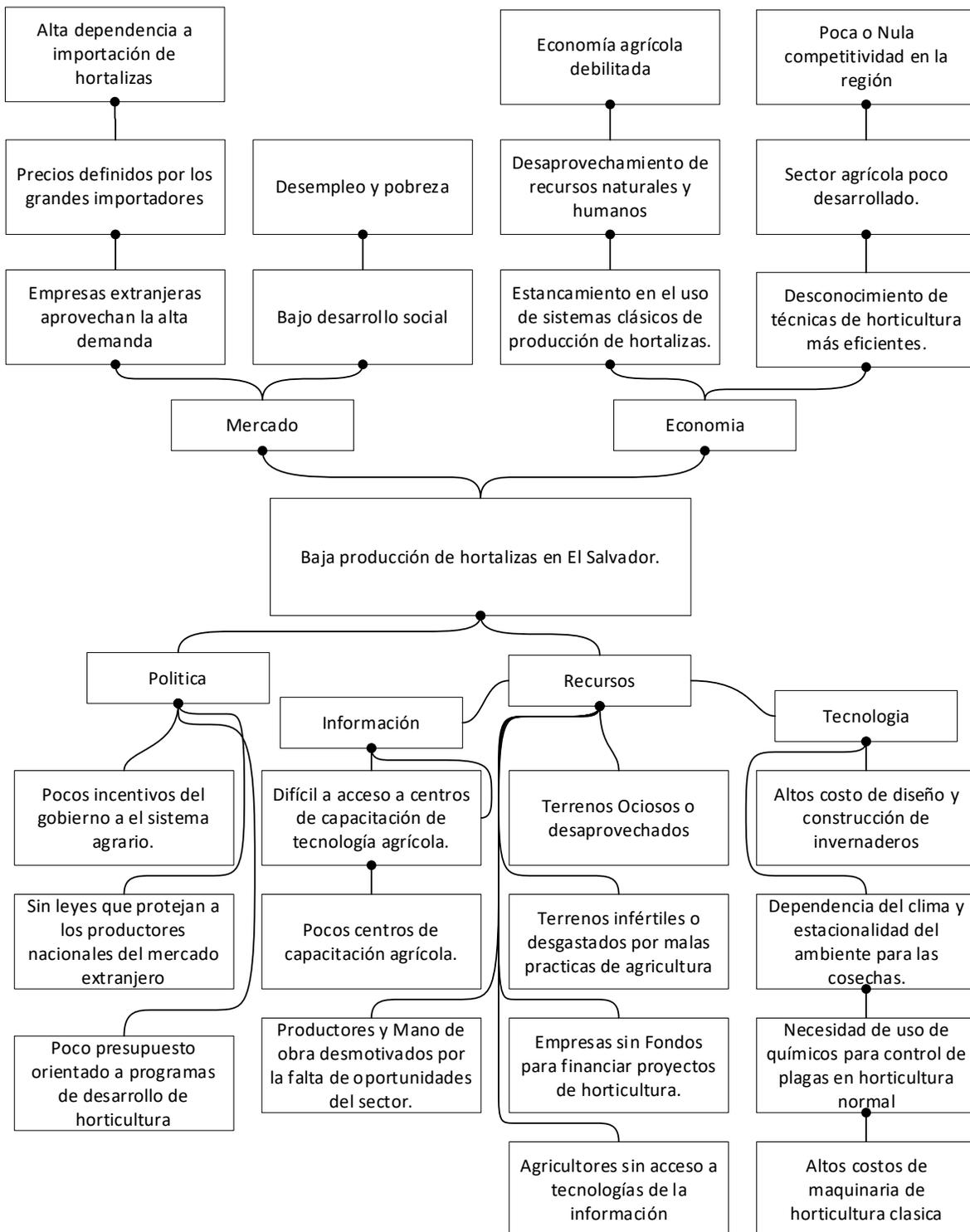


Baja producción de hortalizas en El Salvador.

El árbol de problemas da una imagen completa de la situación actual ante el planteamiento de un modelo de empresa productora de hortalizas hidropónicas.

A continuación, se presenta el árbol para el problema planteado.

d. Árbol de problemas.



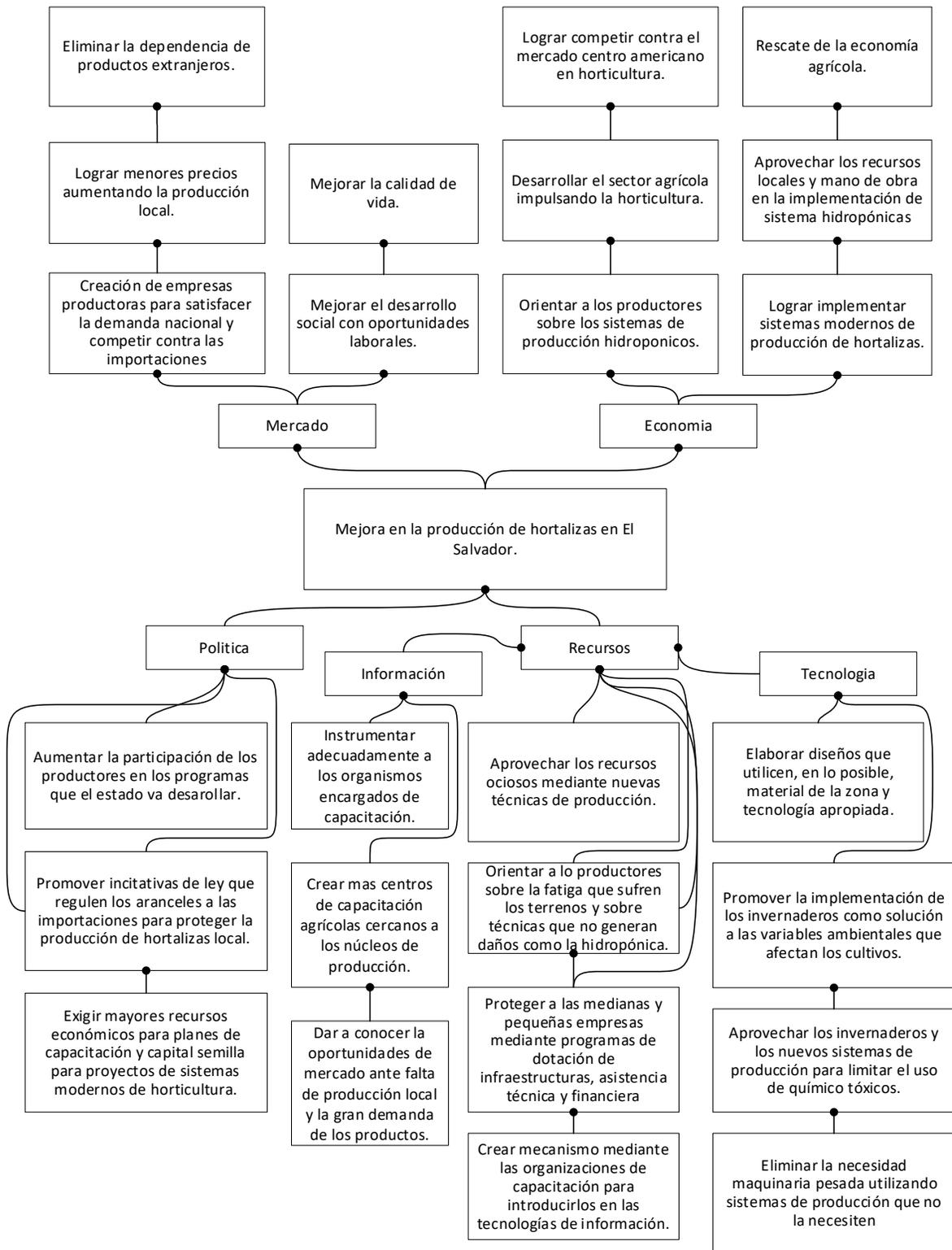
Esquema 21. Árbol de Problemas.

i. Análisis de efectos y causas.

<b>EFFECTOS</b>			
<b>MERCADO</b>		<b>ECONOMIA</b>	
Este segmento del árbol trata de agrupar los efectos negativos que tiene la problemática sobre el mercado salvadoreño, y las ventajas que está percibiendo el mercado extranjero ante la alta dependencia de las importaciones de hortalizas; y a los pocos productores de hortalizas salvadoreños deben hacer frente ante una desventaja competitiva. .		Muy vinculado al factor de mercado, la economía agrícola del país ha tenido decadencia y se ha visto frágil ante el crecimiento de las importaciones, sumando a la limitación de recursos y acceso a la información de los productores se impide el conocimiento de las técnicas de horticulturas modernas. Esta situación desglosa efectos que se detallan en el árbol a diferentes niveles llegando hasta el desempleo y la pobreza en zonas rurales.	
<b>CAUSAS</b>			
<b>POLITICA</b>	<b>INFORMACION</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>TECNOLOGIA</b>
Sin ahondar en temas partidarios, algunos de los problemas del sector vienen acumulándose desde hace algunas décadas los cuales se han ido agravando por la falta de programas de apoyo y desarrollo de los gobiernos o implementaciones fallidas y poco efectivas.	A pesar de existir algunas instituciones que promueven y tratan de ayudar a los agricultores proporcionando la información de técnicas agrícolas para el cultivo de hortalizas y otros, este está delimitado a la zona centro-occidente. Dejando gran parte del territorio sin apoyo educacional respecto al tema.	En este ámbito se tiene dos principales problemas tierras ociosas debido a que los agricultores limitan sus producciones, y la falta de conocimiento de nuevas tecnologías agrícolas, provocando así un desaprovechamiento del sector y empobreciendo la economía de este.	En horticultura tradicional los cultivos deben seleccionarse de acuerdo con el clima donde se pretende cultivar, las tecnologías de invernaderos y sistemas hidropónicos permiten evadir esta limitante, pero requieren de inversión y planificación.

Tabla 96. Análisis de efectos y causas.

e. Árbol de objetivos.



Esquema 22. Árbol de problemas.

## B. Conceptualización de diseño.

Anteriormente se definió como problema principal la “baja producción de hortalizas en El Salvador”. Son pocas las empresas que se dedican a la producción de hortalizas debido a diferentes factores ligados a las dificultades de producción con los métodos tradicionales de cultivo. Programas como el Plan Maestro de Rescate Agropecuario tienen como iniciativa impulsar diferentes sectores del agro, este debe de tomar en cuenta las tecnologías de producción existentes en el mercado global. Uno de los principales métodos utilizados para la producción masiva y continua de hortalizas es el hidropónico, que ofrece independencia de las épocas de cosecha, disminución de las necesidades de terreno, menor merma de las cosechas y menor uso de pesticidas (cuando se combinan con invernaderos). Por lo tanto, la solución del problema definido es un modelo de empresa productora de hortalizas hidropónicas.

El objetivo que se persigue con la conceptualización del diseño son los siguientes:

- Servir como herramienta de apoyo en materia de sistemas hidropónicos locales y que tengan el potencial de ser replicables para el mediano productor o mayores.
- Establecer una serie de subsistemas que caractericen el modelo de empresa productora de hortalizas hidropónicas para su máximo aprovechamiento tal como un subsistema de producción, logística y distribución entre otros.

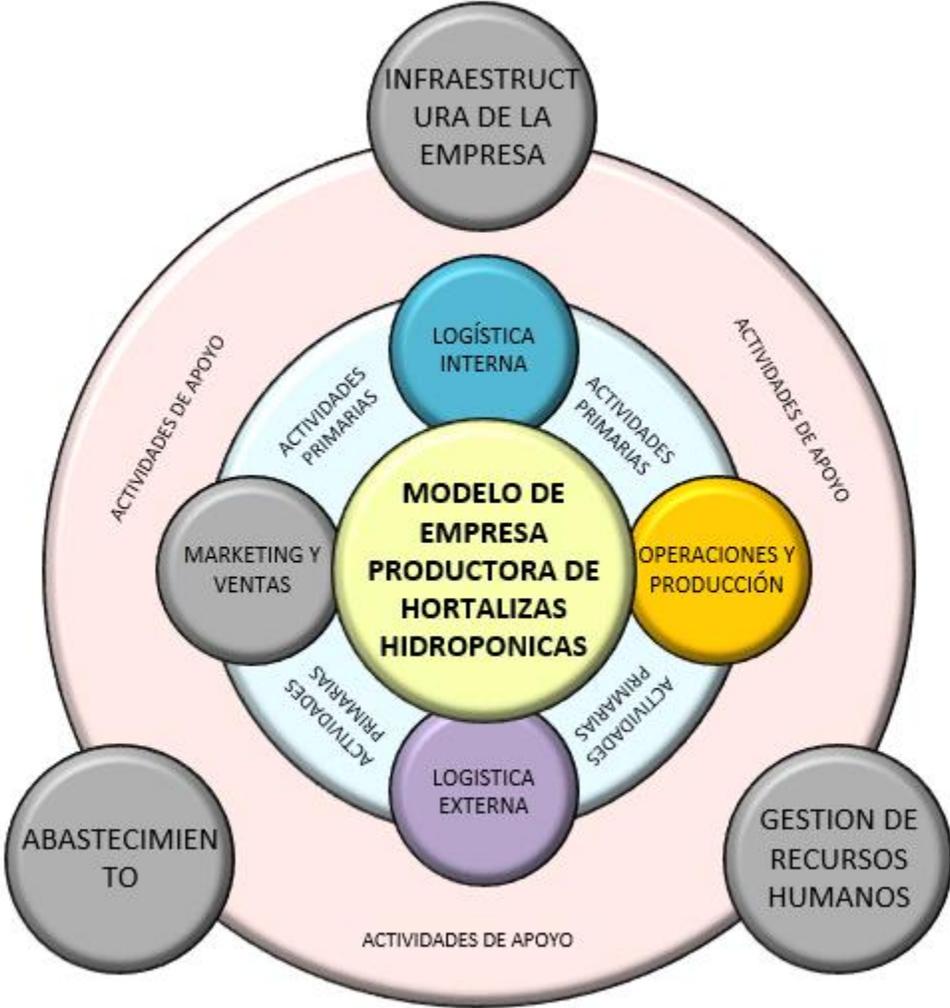
En función de se han identificado los siguientes componentes principales del modelo de empresa, en base al modelo de cadena de valor de Porter:

1. Actividades primarias.
  - a. Logística interna.
    - i. Recepción de materias primas.
    - ii. Manejo de materia primas.
    - iii. Almacenamiento.
  - b. Operaciones-producción.
    - i. Mano de obra.
    - ii. Maquinaria, herramientas y equipo.
    - iii. Planificación de producción.
    - iv. Procesos productivos.
    - v. Distribución de la planta productora.
    - vi. Control de la calidad.
  - c. Logística externa.
    - i. Control de inventarios.
    - ii. Empaque.
    - iii. Logística de distribución.
  - d. Marketing y ventas.
    - i. Modelo de marketing.
    - ii. Marca, logo y eslogan.
    - iii. Política de precios.
2. Actividades de apoyo.
  - a. Infraestructura de la empresa.
    - i. Organización de la empresa.
    - ii. Marco legal de la empresa.
  - b. Gestión de recursos humanos.

- i. Contratación de personal.
  - ii. Pago de salarios.
- c. Abastecimiento.
  - i. Proveedores.
  - ii. Condiciones de compra.

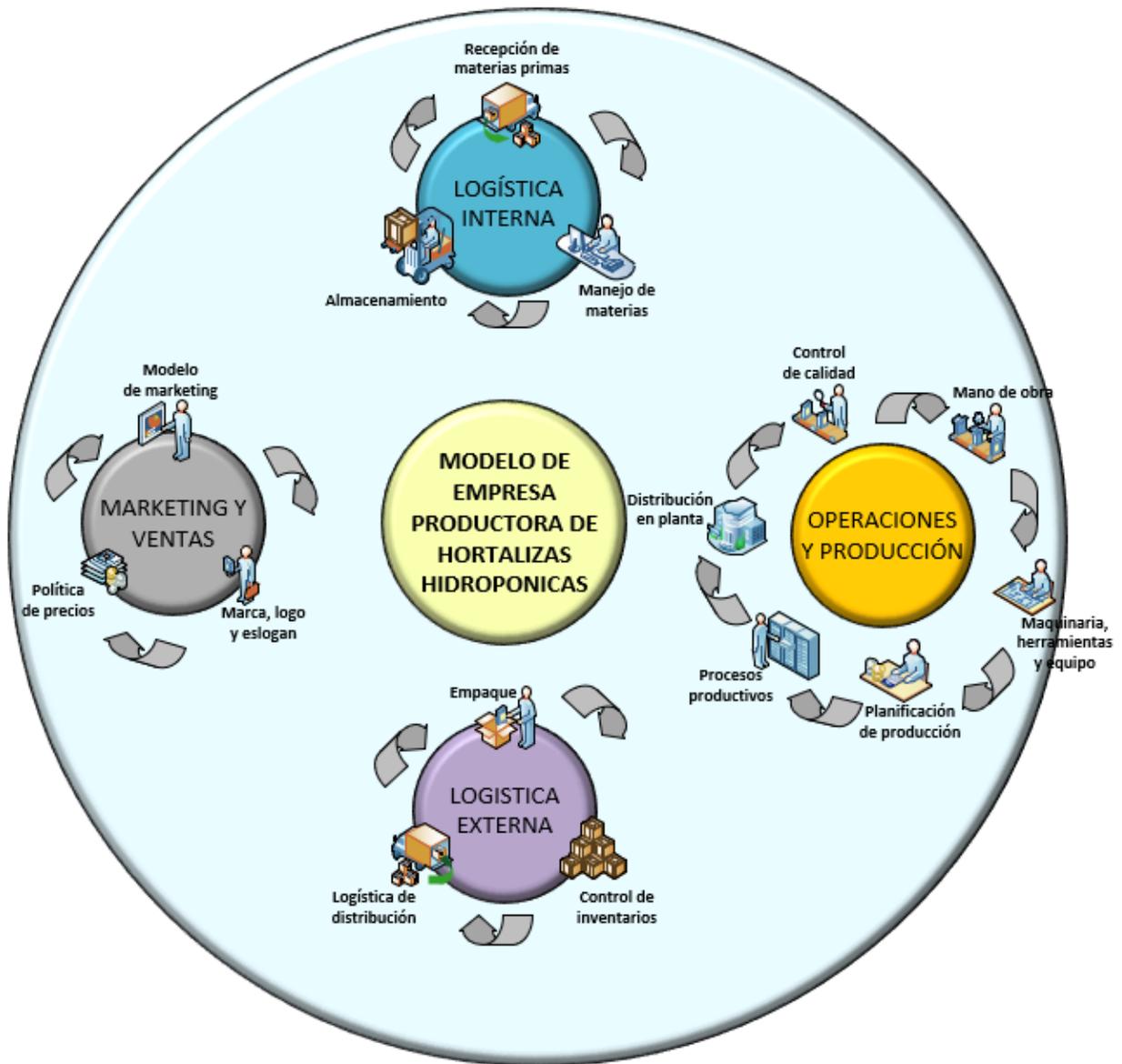
A continuación, se presentan 3 esquemas para representar los elementos básicos del modelo antes detallado.

1. Elementos generales del modelo de empresa.



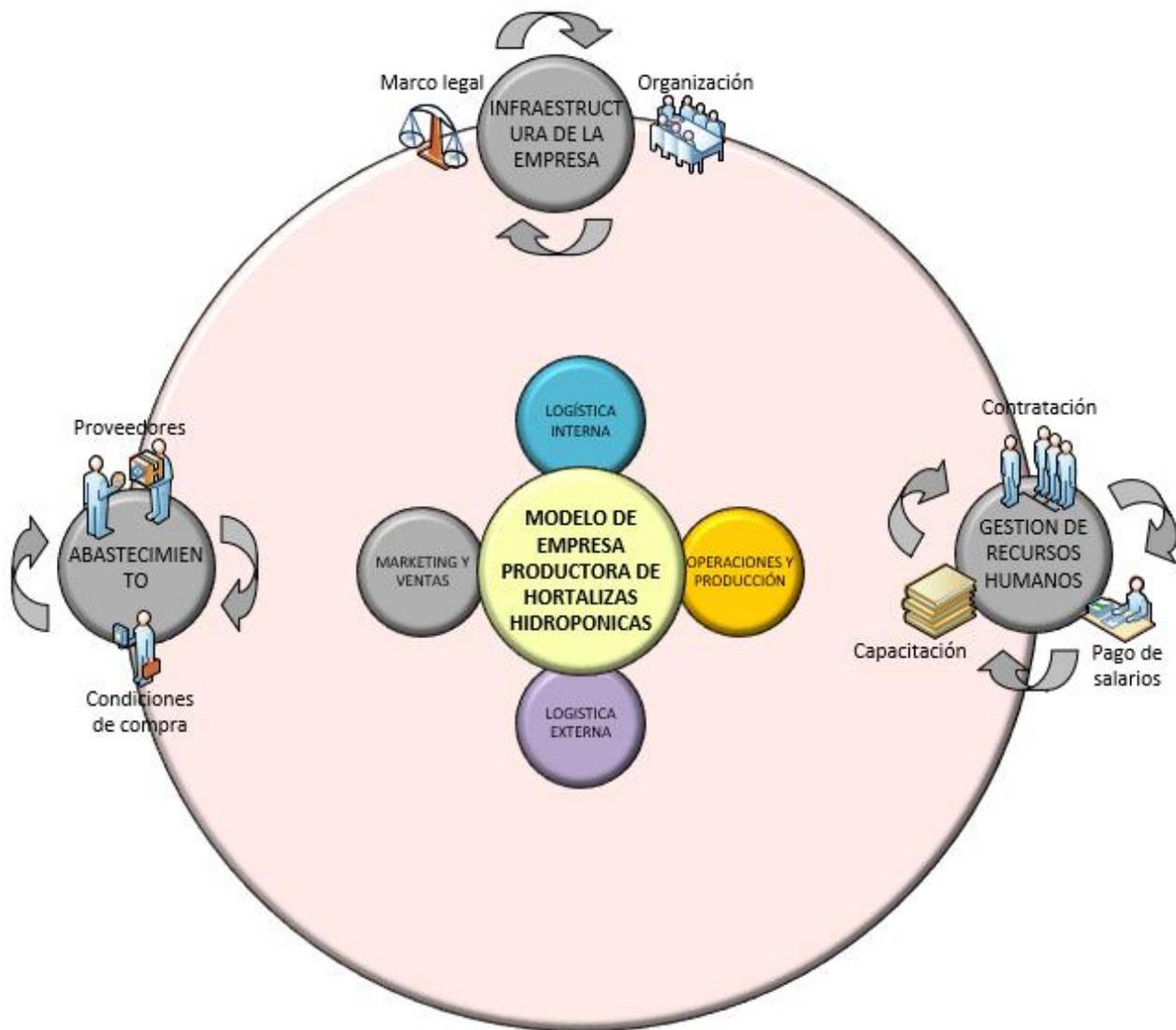
Esquema 23. Elementos básicos del modelo de empresa.

2. Actividades de primarias del modelo de empresa.



Esquema 24. Elementos primarios del modelo de empresa.

3. Actividades de apoyo del modelo de empresa.



Esquema 25. Elementos secundarios del modelo de empresa.

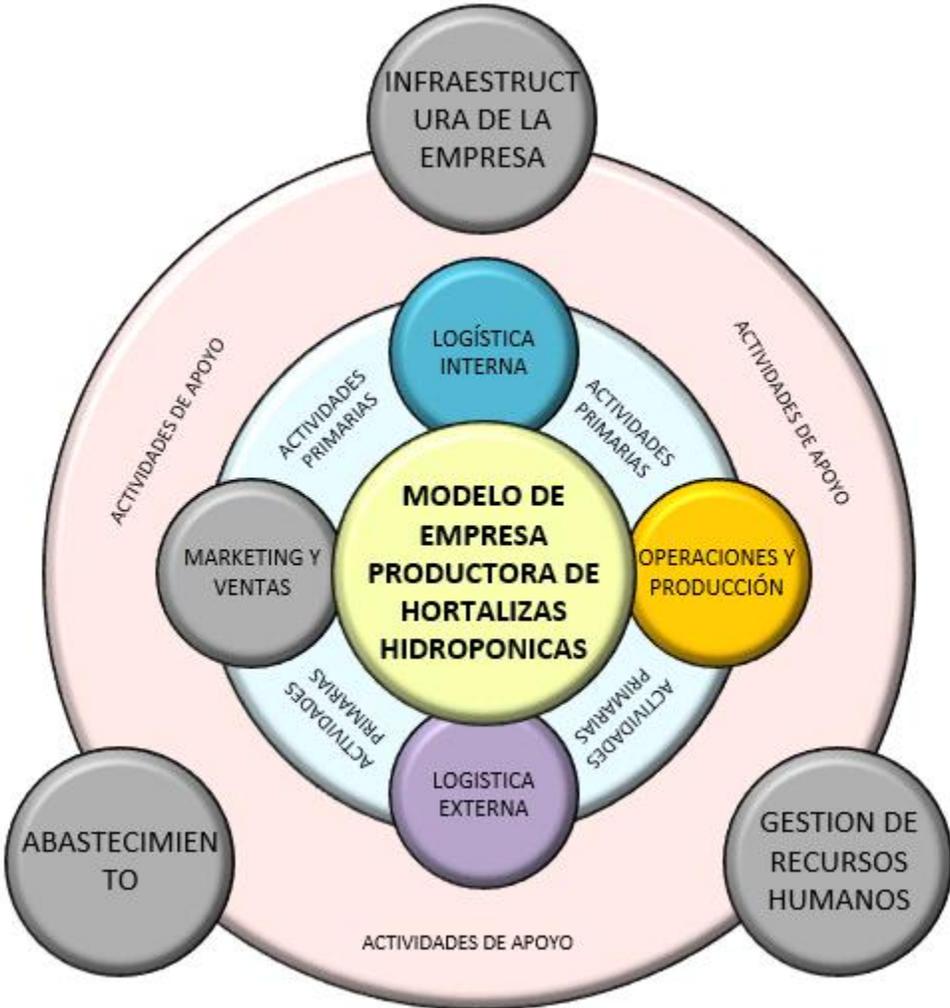
# CAPITULO IV. DISEÑO DETALLADO DE LA SOLUCIÓN.

## A. Estudio técnico.

### 1. Generalidades del estudio.

El desarrollo de un estudio técnico es importante para cualquier proyecto ya sea que se ejecute en el corto, mediano o largo plazo debido a que se establecen los parámetros iniciales y de la inversión, que toma como base el planteamiento del tamaño óptimo del proyecto, la localización macro y micro, una descripción detallada de los aspectos de ingeniería que va desde el tipo de producto a comercializar hasta los pronósticos de producción del producto.

El desarrollo de etapa consistirá en la ejecución de los siguientes subsistemas o elementos básicos para el modelo de empresa:



Esquema 26. Elementos básicos del modelo de empresa productora de hortalizas hidropónicas.

## 2. Metodología del estudio.

Se puede definir la metodología como una serie de técnicas que se aplican de manera sistemática durante un proceso de diseño. En este sentido, orienta la manera en que se enfoca una investigación y la forma que recolecta, analiza y clasifica los datos recolectados para la obtención de un resultado.

Explicado lo anterior se detallan las metodologías adoptadas para el desarrollo de los apartados:

### a. Actividades primarias del modelo de empresa.

#### i. Logística interna.

Dentro de la logística interna se encuentran todos aquellos requerimientos relacionados a la recepción de materias primas, manejo de materias e insumos y almacenamiento de los mismos.

La recepción de materia prima consiste en la descripción de los requisitos para aceptar los materiales e insumos, además de proponer una cartilla de los aspectos físicos que debe cumplir lo solicitado.

El manejo de materiales e insumos contempla la manipulación y cuidado en manera descriptiva de lo que se debe hacer con lo que se recibe, mientras que en el apartado de almacenamiento se contempla lo relacionado al resguardo y al control de entradas y salidas de los materiales e insumos.

La recolección de información se ha realizado a través de medios informáticos confiables y basados en normas internacionales con el fin de adaptarlos al modelo de empresa.

#### ii. Operación-producción.

##### Localización del proyecto.

Para la selección de la macro localización se utilizará la técnica de Evaluación por Puntos, este método consiste en asignar valores a una serie de factores que se consideran relevantes para la selección de la alternativa de macro localización, lo que conduce a una comparación de los diferentes posibles lugares de localización; este método permite realizar la comparación de manera cuantitativa mediante las siguientes etapas:

- Establecimiento de las alternativas o factores de localización.
- Selección de factores de evaluación que afectan las alternativas.
- Establecer escala común de calificación de factores.
- Asignar una ponderación a cada factor seleccionado para indicar su importancia, esta dependerá de los elementos que involucre.

<b>Factores</b>	<b>Elementos</b>	<b>Ponderación</b>
<b>Factor 1.</b>	“Elemento que involucran el factor”	Ponderación F1.
	Elemento que involucran el factor”	
<b>Factor 2.</b>	Elemento que involucran el factor”	Ponderación F2.
	Elemento que involucran el factor”	
<b>Total, de Factores</b>		TOTAL

Tabla 97. Determinación de la ponderación de los factores.

- Justificación de las ponderaciones asignadas a los factores y sus calificaciones posibles.
- Calificar a cada alternativa de acuerdo con la escala designada y multiplicar la calificación por la ponderación para luego se debe sumar la puntuación de cada alternativa

Factor	Factor 1		Factor 2		Total
	Ponderación	Ponderación F1=PF1	Ponderación F2=PF2	Ponderación	
	Calificación	Cal. Ponderación	Calificación	Cal. Ponderación	
Alternativa 1	C1	C1 x PF1=A	C1	C1 x PF2=D	A + D
Alternativa 2	C2	C2 x PF1=B	C2	C2 x PF2=E	B + E
Alternativa 3	C3	C3 x PF1=C	C3	C3 x PF2=F	C + F

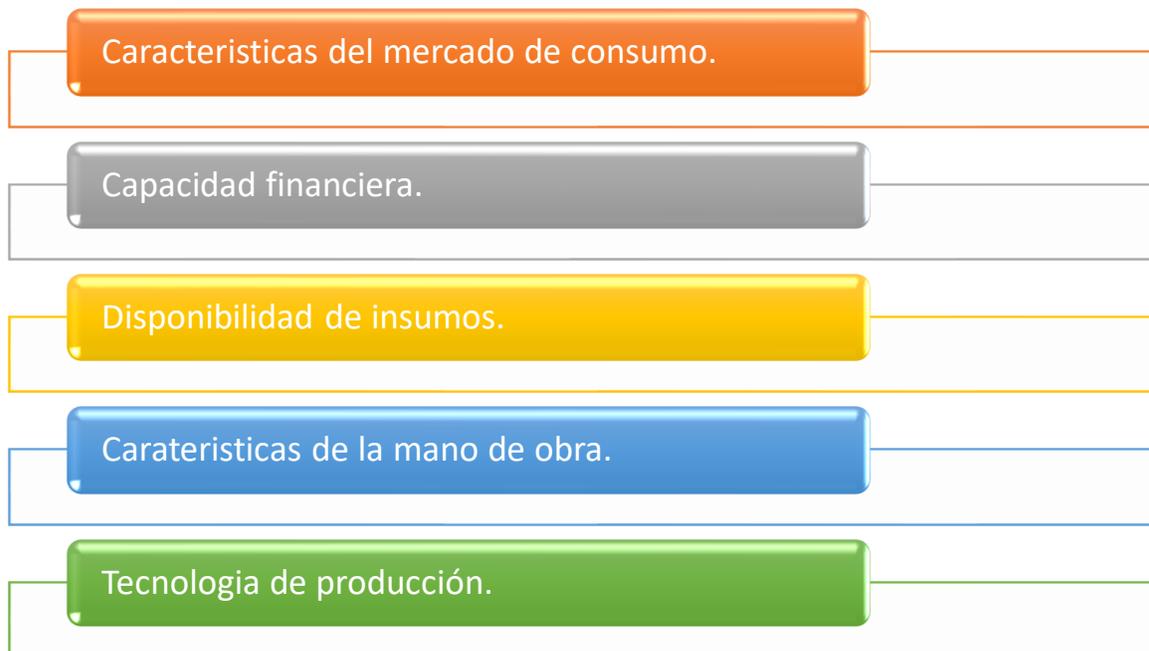
Tabla 98. Calificación de las alternativas.

- Selección de Macro localización establecida eligiendo la alternativa con mayor puntuación.

#### Tamaño del proyecto.

La determinación del tamaño del proyecto es importante debido a que da la primera aproximación a la capacidad de producción de una planta productiva teniendo en cuenta sus elementos.

Para ello, se han fijado factores que son considerados característicos del modelo de empresa bajo estudio y que posteriormente se evaluarán bajo el método de notas ponderadas. Esto consiste en adjudicar notas a cada uno de los factores partiendo de la explicación de criterios que justifiquen el valor de las notas. Los factores que se evaluarán son los siguientes:



Esquema 27. Factores sujetos a evaluación para la determinación del tamaño óptimo del proyecto.

Como se mencionó anteriormente, los resultados de la evaluación se incorporarán a los siguientes formatos de tabla a fin de documentarlos.

<b>Factor para evaluar.</b>	<b>Ponderación (%)</b>	<b>Razón principal.</b>
<b>Se indica el factor evaluado.</b>	Se le asigna un porcentaje de evaluación en base a lo estudiado durante el transcurso del estudio.	Se determina la razón principal del por qué debe ser evaluado con la ponderación asignada.

Tabla 99. Formato para documentar la ponderación asignada y las razones de ponderación del factor.

<b>Factor para evaluar</b>	<b>Ponderación (%)</b>	<b>Criterios</b>					<b>Suma</b>	<b>Resultado</b>
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>		

Tabla 100. Formato para documentar el resultado de las evaluaciones de los factores previamente ponderados.

Con la siguiente expresión se determinará el resultado ponderado del factor con mayor nota.

$$Resultado = \sum (\text{criterios}) * \% \text{ponderación}$$

Donde:

$\sum$  (**criterios**): es la suma algebraica del valor del criterio asignado a cada factor evaluado.

**% ponderación**: es el porcentaje asignado al factor evaluado.

Ingeniería de la propuesta de modelo de empresa.

La ingeniería propuesta del modelo de empresa consta de todos aquellos componentes y conceptos que aportan a la funcionalidad de este, como lo es la determinación de los materiales, insumos, materias primas, unidades buenas a producir y el balance de materiales.

Estos componentes se desglosan a continuación:



Esquema 28. Esquema general de la metodología para la ingeniería de la propuesta de modelo de empresa productora de hortalizas hidropónicas.

### Metodología del plan de producción.

Pronóstico de Ventas:

La demanda de hortalizas hidropónicas es calculada a partir de los resultados obtenidos en el estudio de mercado, combinándolos con proyecciones de cantidad poblacional de El Salvador para los años entre 2023 y 2027, tomando en cuenta 10 años atrás.

Utilizando el siguiente esquema de cálculo para cada producto:



Esquema 29. Composición de la demanda nacional de El Salvador. Elaboración propia.

Ecuación para cálculo de demanda Nacional de Tomate Hidropónico:

$$Demanda\ Nacional_{Tomate} = (\% Aceptacion_{Tomate}) * (VolumenCompra_{Tomate}) * (Problacion_{2023})$$

Ecuación para cálculo de demanda Nacional de Pepino Hidropónico:

$$Demanda\ Nacional_{Pepino} = (\% Aceptacion_{Pepino}) * (VolumenCompra_{Pepino}) * (Problacion_{2023})$$

Ecuación para cálculo de demanda Nacional de Chile Hidropónico:

$$Demanda\ Nacional_{Chile} = (\% Aceptacion_{Chile}) * (VolumenCompra_{Chile}) * (Problacion_{2023})$$

La proyección de la población es calculada a partir de los datos obtenidos del portal de datos del Banco Mundial.

A partir de los valores promedio de rendimiento obtenidos para cada hortaliza hidropónica se procede a calcular la producción promedio que se puede obtener en un año según el área concedida para el cultivo, mediante la fórmula:

$$Produccion\ Anual = (RendimientoMetroCuadrado) * (Area) * (CiclosEnAño)$$

La producción se limita según el porcentaje de participación obtenido en la determinación del tamaño del proyecto que para cada hortaliza será:

$$Produccion\ Anual = (RendimientoMetroCuadrado) * (Area) * (CiclosEnAño) * \%Objetivo$$

Posteriormente a partir de los valores obtenidos para el pronóstico de ventas y la capacidad productiva del módulo invernadero de cada producto se procede a elaborar el cuadro de

Stock- Producción y ventas, esencial para determinar el comportamiento del sistema productivo a lo largo de un año de su implementación.

#### Distribución en planta.

La selección y propuesta de diseño aproximado de distribución en planta se hace con el fin de representar gráficamente la ubicación de los puestos de trabajos, la planta de producción y sus áreas auxiliares con el fin de estimar los tiempos requeridos para la manipulación de los materiales, insumos y materias primas.

En primera instancia se explica una breve introducción a los tipos de distribución en planta existentes, exponiendo las ventajas y desventajas de cada una de ellas.

Posteriormente se procede a evaluar las distribuciones en planta que más se aproximan al modelo de empresa bajo estudio bajo una serie de criterios previamente estipulados por los integrantes del presente grupo.

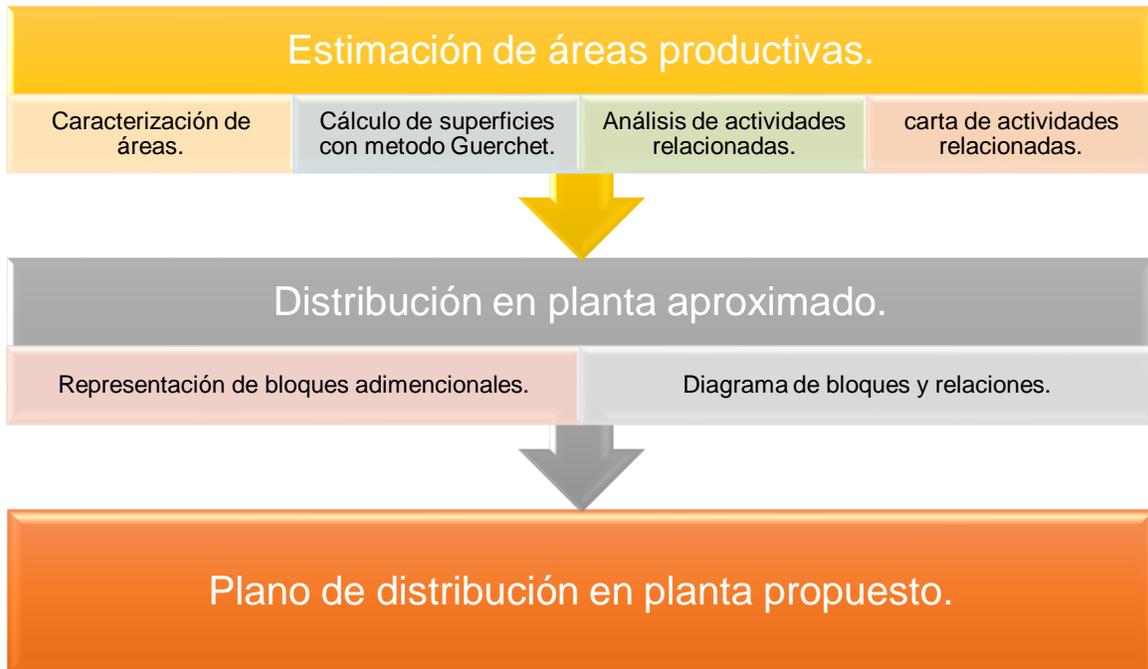
<b>Calificación del impacto.</b>	<b>Distribución "a".</b>
<b>Impacto que se considera tiene el tipo de distribución sobre el modelo de empresa.</b>	Nota del tipo de distribución.

Tabla 101. Formato de evaluaciones de calificación de impactos del tipo de distribución en planta de la propuesta de modelo de empresa.

<b>Criterios</b>	<b>Distribución "x".</b>	<b>Distribución "y".</b>
<b>Criterios bajo el cual debe ser considerado el impacto evaluado, ya sea materia, mano de obra, etc.</b>	Nota del criterio evaluado para una distribución seleccionada.	Nota del criterio evaluado para una distribución seleccionada.

Tabla 102. Formato de evaluaciones de selección de tipo de distribución en planta de la propuesta de modelo de empresa.

Luego de seleccionado el tipo de distribución en planta se procede a determinar la distribución propia de la planta productiva a través de herramientas diseñadas para ello. Se presenta el siguiente esquema para ejemplificar el proceso seguido.



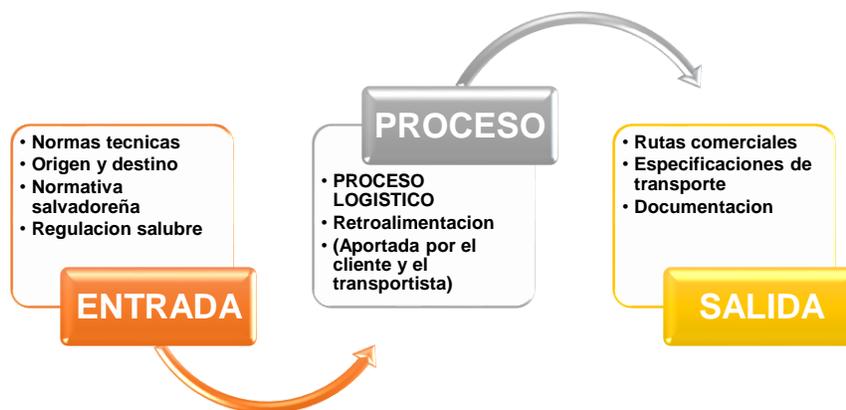
Esquema 30. Pasos para la determinación de la propuesta de diseño de planta aproximado del modelo de empresa productora de hortalizas hidropónicas. Elaboración propia.

### iii. Logística externa.

El sistema de distribución deberá ser el encargado de asegurar cumplir con todos los requisitos que permitan dar un nivel de servicio adecuado en las entregas al cliente nacional.

Para esto es necesario conocer los requerimientos de Distribución y transporte dados por las normas y leyes que regulan el marco legal del país.

Es por ello que primero se diseñara un esquema y objetivos a cumplir que describan las actividades que se deben cumplir.



Esquema 31. Representación del sistema de almacenamiento. Elaboración propia.

Después se desarrollará las principales funciones de la distribución donde se englobarán los requisitos de calidad e inocuidad que estos deberán tener para el cumplimiento de medidas sanitarias.

Dentro de los cuales se busca describir los parámetros de operatividad de las siguientes variables:

1. **Almacenamiento:** Se busca describir las condiciones que requieren el almacenamiento de los productos
2. **Temperatura de almacenamiento:** Descripción de la temperatura de operatividad para prolongar la vida útil de los productos.
3. **Temperatura de transporte:** La temperatura que deben tener los camiones refrigerados o el equipo de transporte.
4. **Humedad:** Humedad relativa para el almacenamiento
5. **Vida útil:** Tiempo límite de almacenamiento y transporte.
6. **Requerimientos de traslado:** Condiciones que se deben cumplir ya sea para mantener la inocuidad, calidad o regulación legal.
7. **Tipos de empaques:** Tipo de materiales, para el almacenamiento de unidades, lotes, etc.
8. **Estrategias:** Las estrategias que se tomarán en base a las variables anteriores.



Esquema 32. Representación de las estrategias del modelo de empresa. Elaboración propia.

iv. Marketing y ventas.



Ilustración 32. Representación del sistema de marketing.

Para el diseño de sistema de marketing se debe entender que los mercados son cambiantes y que están sujetos a variables, demográficas, políticas, leyes, etc. Todas estas y cada una de ellas varía según necesidades específicas. Es por ello que el sistema que se debe plantear debe ser adaptativo, que responda de la manera más oportuna a objetivos y metas medibles. Es por ello por lo que se plantea un sistema integrado entre marketing estratégico, táctico y operativo.

La táctica y la estrategia suelen utilizarse indistintamente cuando se habla de alcanzar un objetivo en referencia a planes operativos. Pero mientras que las dos palabras pueden parecer sinónimas, significan cosas diferentes, especialmente en el marketing.

La estrategia es la dirección hacia el objetivo. Las tácticas son las acciones que se toman para apoyar la estrategia. La operatividad son las herramientas, el personal y la metodología a seguir para en cada una de las acciones.

Es por ello que se plantea un sistema en el cual se desarrollen planes estratégicos a largo plazo que mediante instrumentos se planteen los objetivos y metas a alcanzar mediante indicadores cuantificables que se desean alcanzar, estos serán alcanzados.

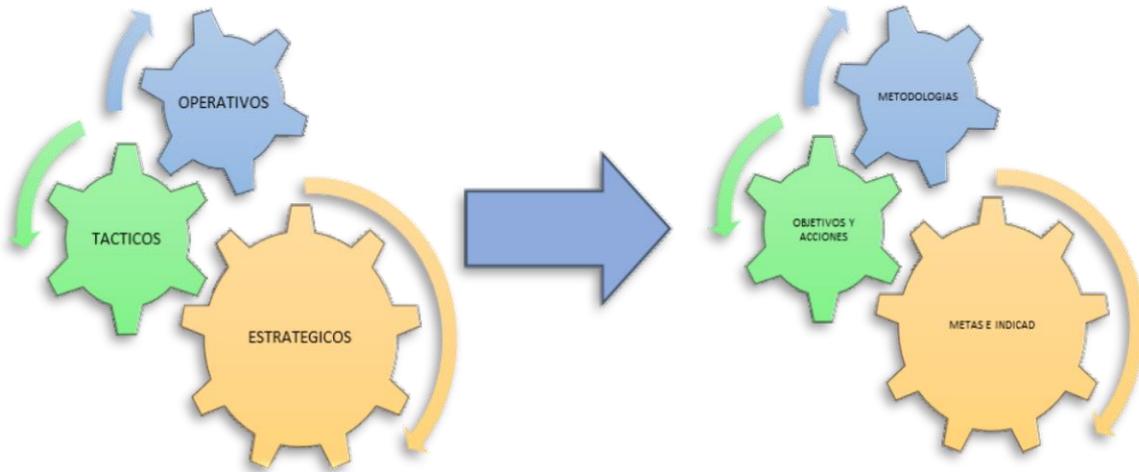


Ilustración 33. Representación del marketing y los resultados esperados. Elaboración propia.

Posterior a eso se planteará un sistema táctico que responda al plan estratégico, que mediante instrumentos se pueda planificar acciones y métodos que generen las variables requeridas para el cumplimiento de los objetivos y metas estratégicas.

Y finalmente se plantea un plan operativo donde se explicará la metodología a seguir para la operatividad de los planes, explicando la forma en cómo se deben ejecutar los planes a fin de alcanzar las metas.

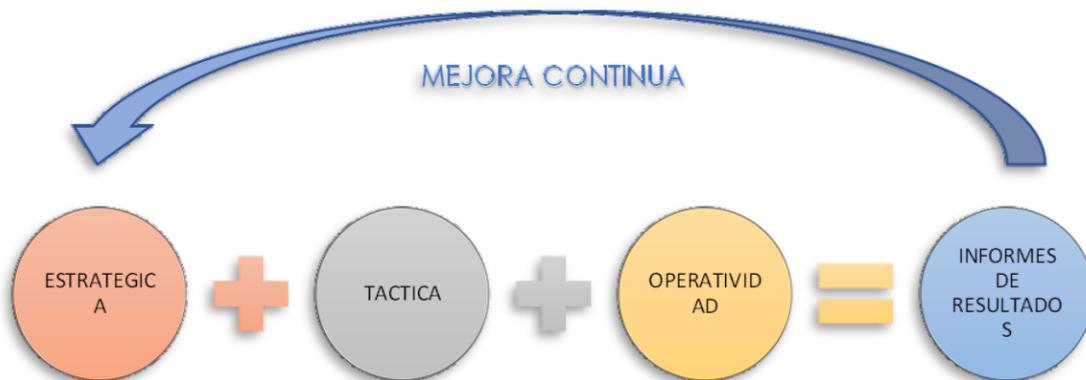


Ilustración 34. Proceso de mejora continua dentro del sistema de marketing. Elaboración propia.

b. Actividades de apoyo del modelo de empresa.

i. Infraestructura de la empresa.

La Metodología de Diseño Organizacional responde al nivel organizativo orientado a una mediana empresa. El diseño tiene como objetivo fundamental brindar una guía a los productores de hortalizas donde les permita diseñar una organización de nueva.

El diseño estructural está compuesto con las siguientes etapas:

- Definiciones estratégicas: Para desarrollar esta etapa es necesario realizar un análisis de los antecedentes, el entorno, la identidad, el contexto; así como estudiar organizaciones similares. En esta etapa se va a definir misión y visión.
- Marco legal de la Empresa. En esta etapa se va a proporcionar las bases por medio de las que se va a establecer la forma jurídica es, sin duda, uno de los primeros pasos a dar dentro del proceso de creación de una empresa.
- Proceso de legalización de la Asociación Cooperativa. En esta etapa se van a determinar los procesos de cómo se va a llevar a cabo la constitución, inscripción y autorización oficial para la operación de la empresa.
- Manuales de organización. Se presentará una propuesta del manual de organización según tipo de organización seleccionada, en la que se especificará la forma de estructuración y los pasos a seguir para elaborar el manual.
- Manual de Puestos: Esta etapa tiene como objetivo diseñar los cargos necesarios para lograr la eficacia de los procesos de la organización con las competencias requeridas para ellos.

Además, se han establecido requerimientos mínimos en el área de gestión y prevención de riesgos basados en las normas internacionales de higiene ocupacional.

ii. Gestión de recursos humanos.

La gestión de recursos humanos se encuentra estructurada por el aspecto de contratación del personal, el pago de salarios y la capacitación inicial del personal de trabajo.

Estos apartados se han diseñado tomando en cuenta el Código de Trabajo de El Salvador.

iii. Abastecimiento.

La gestión de abastecimiento se encuentra relacionada a la dinámica de proveedores y las condiciones de compra de materias e insumos para el modelo de empresa. Así mismo a los requisitos que deben ser cumplidos.

B. Desarrollo del estudio.

1. Actividades primarias del modelo.

a. Logística interna.

La implementación de un programa de logística interna para materias primas e insumos son de apoyo para la estandarización de procesos de manufactura en cuanto se lleva un control desde el momento que entran las materias que servirán al proceso productivo.

Para el modelo de empresa productora de hortalizas hidropónicas se han establecido una serie de requisitos técnicos de recepción de materias e insumos, control de temperaturas, lugares adecuados de almacenamiento, los cuales ayudarán a prolongar la vida útil de estos

materiales e insumos disminuyendo los costos por desperdicio o falta de espacio de almacenaje.

i. Recepción de materias.

La recepción de materia es el primer punto de control en cuanto a calidad ya que de ello depende que el producto final cumpla con las normas de consumo y las propuestas de valor agregado que se desea entregar al consumidor final. El objetivo es orientar hacia las buenas prácticas para la recepción y almacenamiento.

Previo a la recepción de materias primas e insumos es necesario seguir los siguientes pasos:

- Asegurar que el área se encuentre en adecuadas condiciones de limpieza y desinfección.
- Contar con los elementos necesarios para la recepción: básculas, termómetros, documentación, herramientas de transporte, elementos de papelería, etc. Dichos elementos deben estar en adecuadas condiciones de limpieza y desinfección.
- Contar con la información de las fichas técnicas o requisitos técnicos de las materias primas o insumos a recibir.
- Asegurar que cuenta con la cantidad suficiente de recipientes propios del establecimiento, como canastillas o tinas plásticas en adecuadas condiciones de limpieza para los productos en los que se requiera efectuar recambio para evitar la contaminación externa al lugar y que los mismos se encuentran en adecuadas condiciones de limpieza y desinfección.
- Contar con el espacio disponible para efectuar el almacenamiento de los productos objeto de recepción en las diferentes áreas o equipos de almacenamiento.
- En las áreas destinadas al almacenamiento de materia prima o insumos que entraran en contacto directo con alimentos, no se deben almacenar productos químicos o de limpieza. Del mismo modo, no se deben almacenar alimentos en los baños, bajo las escaleras u otras áreas donde puedan resultar contaminados.

Durante la recepción de materias primas e insumos es necesario seguir los siguientes pasos haciendo uso de la ficha técnica propuesta:

- Validar que la entrega se realice en los tiempos y formas acordados con cada proveedor.
- Verificar que las condiciones del transporte correspondan con las acordadas y sean adecuadas para el producto recepcionado, de ser necesario validar la temperatura del vehículo y del producto.
- Revisar las especificaciones técnicas del producto correspondan con las del contrato: descripción física, organoléptica, microbiológica, fisicoquímica, composición, vida útil, entre otras.
- Revisar que los productos que así lo requieran cuenten con registro sanitario, permiso sanitario o notificación sanitaria
- Validar que la cantidad de materias primas o insumos correspondan con la solicitada o facturada. En caso de que ello no ocurra, se debe realizar la correspondiente descripción o anotación.
- Que en una selección al azar de los productos cumpla con las normas legales vigentes mínimas sobre rotulado: fecha de elaboración, fecha de vencimiento,

verificación del lote, cantidad, proveedor (dirección y teléfono), ingredientes y recomendaciones para el almacenamiento.

- Revisar que los empaques no evidencien roturas, evidencias de contaminación, ni infestación por insectos.
- Se debe supervisar que el proceso de descarga se realice con cuidado evitando averías y roturas del producto. Si existen herramientas para transportar que sean utilizados.
- Clasificación física de la mercancía.
- Las áreas de recepción y almacenamiento deben contar con punto de lavamanos cercano, dotado con productos sanitarios.
- El almacenamiento de productos químicos (sustancias peligrosas) tendrá un espacio físico separado de los alimentos y de otros insumos.

Para llevar un control de esa serie de pasos se propone la siguiente ficha técnica de recepción de materias e insumos.



ii. Manejo de materias e insumos.



Ilustración 35. Representación de transporte de carga.

Las personas que tengan que realizar movimiento de cargas como parte de las actividades de recepción y almacenamiento de materias primas, deberá recibir formación y acatar las directrices dadas, a fin de asegurar la disminución de los riesgos de lesiones relacionadas con la manipulación de cargas, reducir los esfuerzos, mejorar el confort y disminuir la fatiga, y favorecer la efectividad en las tareas de manipulación de cargas.

A continuación, se recomiendan una serie de normas básicas a seguir en cuanto al manejo de materias primas e insumos.

1. Los materiales en general, deben almacenarse teniendo en cuenta: Dimensión, Peso, Forma y Contenido; Resistencia de los Pisos, Paredes y en zonas debidamente demarcadas y sin interrupción de las vías de circulación.
2. Es responsabilidad del personal del almacén el manejo adecuado, almacenamiento y mantenimiento de materiales y útiles de trabajo.
3. No se deberá almacenar a niveles superiores a los normados para cada tipo de material o lo que especifique el envoltorio que los contiene.
4. Para levantamiento y traslado de carga se debe poner en práctica las siguientes reglas para lograr un resultado mejor de esfuerzos:
  - a. El personal se debe asegurar que está bien parado y luego levantar con un movimiento suave y parejo; no es recomendable mover el objeto de un tirón.
  - b. Se deberán eliminar sustancias grasosas de las manos antes de levantar cualquier objeto a modo que la sujeción sea firme.
  - c. Cuando se levante un objeto pesado, es necesario mover éste al cuerpo hasta que esté en posición de levantar derecho. No es recomendable nunca estando en una posición que implique mayor esfuerzo.
  - d. Cuando se realice un levantamiento desde el suelo, es necesario mantener los brazos y espalda tan derechos como sea posible, doblar las rodillas y luego levantarse utilizando los músculos de las piernas.

Cuando el peso del objeto a levantar exceda a las 120 libras, queda prohibido que un empleado(a) lo alce por sí solo, en dado caso solicitará ayuda o se auxiliará de carretillas, montacargas u otros dispositivos diseñados para tal fin.

iii. Almacenamiento.

Las materias primas e insumos que requieran ser almacenadas antes de entrar a las etapas de proceso, deben almacenarse en sitios adecuados que eviten su contaminación y alteración. A continuación, se describen las actividades para efectuar el proceso de almacenamiento:

- Determinar el tipo de almacenamiento que requiere la materia prima o insumo.

- Garantizar que el área, alacena, estantería, estiba, equipo o contenedor en el cual se realizará el almacenamiento se encuentre en adecuadas condiciones de limpieza y desinfección.
- Mantener las materias primas o insumos en los empaques originales. De ser necesario reemplazar el empaque original, se hará por un recipiente que lo proteja, y se encuentre limpio y desinfectado. Se debe etiquetar bien identificando el contenido y la fecha de vencimiento.
- Almacenar de inmediato los alimentos en lugares apropiados y en condiciones de temperatura indicadas para cada uno.

Otros insumos.

Para garantizar un almacenamiento seguro de las sustancias químicas se tendrán en cuenta los lineamientos descritos a continuación.

- Las instalaciones de almacenamiento deberán estar aisladas de las áreas de manipulación de alimentos y deben ser exclusivas para productos químicos.
- Las instalaciones de almacenamiento de productos químicos deberán encontrarse aireadas, secas, con drenaje y ventilación. No debe presentar goteras, filtraciones de agua, cables en mal estado, ni paredes en estado de deterioro. No debe estar expuesta a altas temperaturas ni luz solar directa. Se debe evitar que en su interior haya fuentes de calor o aparatos electrónicos. Se mantendrá limpia y ordenada. Para minimizar el riesgo de acceso de terceras personas es conveniente mantener bajo llave. Los pisos deben mantenerse limpios y libres de polvo con particular atención a las superficies grasosas. Toda el área debe mantenerse libre de objetos o insumos no relacionados.
- Todas las sustancias químicas almacenadas, deben ser permitidas para la operación en industrias de alimentos.
- Todas las personas que tengan relación directa o indirecta con productos químicos deberá ser personal autorizado y debidamente capacitado.
- Para organizar y almacenar los productos al interior de la bodega se tendrá en cuenta la peligrosidad (logo-símbolos de seguridad cuando apliquen) y la cantidad de productos objeto de almacenamiento, evitando que se mezclen sustancias incompatibles y minimizando los riesgos de incendio, explosión o contaminación.
- La estantería utilizada, deberá contar con pestaña de retención de derrames, se tendrá en cuenta que los recipientes más grandes se han de colocar a los niveles más bajos y no colocar en estantes elevados.
- Para reducir los riesgos asociados a exceso de producto, se deberá: reducir el stock de productos al mínimo operativo (con ello se disminuye la carga térmica), gestionar el stock de forma que se garanticen las existencias en plazos breves, realizar pedidos frecuentes al proveedor para evitar almacenamiento prolongado.
- Estará prohibido utilizar para el almacenamiento de productos químicos, recipientes destinados inicialmente a comidas o bebidas. De otra parte, los envases vacíos de productos químicos, no deben ser rellenados con otra sustancia o mezcla para uso en alimentos, pues al entrar en contacto con eventuales restos podrían dar lugar a reacciones peligrosas. Una confusión en este sentido, puede ocasionar una grave intoxicación.

iv. Recursos mínimos para logística interna.

<b>Clasificación</b>	<b>Recurso</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Imagen de referencia</b>
<b>Material indirecto</b>	Estanterías	4	
<b>Material indirecto</b>	Recipientes (220 l)	3	
<b>Material indirecto</b>	Tableros o pallets	3	
<b>Material indirecto</b>	Extintor (20 lb)	2	

<b>Material indirecto</b>	Carretilla transportadora	2	
	Depósitos para gasolina (5 galones)	4	

Tabla 104. Recursos mínimos para la logística interna.

En resumen, se presenta la siguiente tabla el costo de los materiales indirectos necesarios para el área de almacenamiento.

<b>Clasificación</b>	<b>Recurso</b>	<b>Medida</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo</b>	<b>Total</b>
<b>Material indirecto</b>	Estanterías	Unidad	4	\$205.00	\$820.00
<b>Material indirecto</b>	Recipientes (220 l)	l	3	\$45.09	\$135.27
<b>Material indirecto</b>	Tableros o pallets	Unidad	3	\$15.70	\$47.10
<b>Material indirecto</b>	Extintor (20 lb)	lb	2	\$125.25	\$250.5
<b>Material indirecto</b>	Carretilla transportadora	unidad	2	\$89.95	\$179.90
<b>Material indirecto</b>	Depósitos para gasolina (5 galones)	gal	4	\$21.95	\$87.80
<b>Total</b>					<b>\$1,520.57</b>

Tabla 105. Resumen de costos de recursos para la logística interna.

- b. Operaciones y producción.
  - i. Localización del proyecto.

Macro localización.

La localización de la planta productora de hortaliza es uno de los aspectos claves para lograr un buen desenvolvimiento del modelo de empresa en la implementación.

De los 14 departamentos de El Salvador se tomarán en consideración únicamente dos para localizar el modelo de empresa productora de hortalizas hidropónica. Debido a las siguientes razones:

1. La cantidad de productores de hortalizas tradicionales ya que son potenciales para el uso de la hidroponía.
2. Estar en una ubicación estratégica con los consumidores.
3. Debido al manejo de la materia prima e insumos es preferible que la planta se encuentre en las cercanías de los proveedores.

El departamento óptimo para ubicar la planta será elegido, a través de la técnica de Evaluación por Puntos, ya que ella permite evaluar diferentes Factores Cuantitativos y Cualitativos que influyen sobre las actividades necesarias para llevar a cabo el proceso productivo de los productos en estudio.

Es importante resaltar que la localización óptima de la planta que se propone puede replicarse a otros factores según las condiciones o requerimientos de los grupos interesados en adoptarlo.

#### *Descripción del proceso de localización.*

Se utilizará la técnica de “Evaluación por Puntos”; ya que esta técnica es adecuada para medir factores cuantitativos y cualitativos.

La Evaluación por Puntos consiste en asignar valores a una serie de factores que se consideran relevantes para la selección de la alternativa de macro localización, lo que conduce a una comparación de los diferentes posibles lugares de localización; este método permite realizar la comparación de manera cuantitativa mediante el siguiente procedimiento:

1. Establecimiento de las alternativas o factores de localización.
2. Selección de factores de evaluación que afectan las alternativas.
3. Establecer escala común de calificación de factores.
4. Asignar una ponderación a cada factor seleccionado para indicar su importancia, esta dependerá de los elementos que involucre.
5. Justificación de las ponderaciones asignadas a los factores y sus calificaciones posibles.
6. Calificar a cada alternativa de acuerdo con la escala designada y multiplicar la calificación por la ponderación.
7. Selección de Macro localización establecida. Se debe sumar la puntuación de cada alternativa y elegir el de la máxima puntuación.

#### *Determinación del proceso de macro localización.*

#### *Establecimiento de alternativas de localización.*

Para determinar la macro localización se analizarán los siguientes departamentos. La selección de estos dos departamentos se basó en la cantidad de productores de hortalizas que cuenta cada uno, este dato se determinó del Directorio de Productores Agropecuarios del MAG 2020.<sup>7</sup>

Departamentos	Numero de productores	Porcentaje de productores
---------------	-----------------------	---------------------------

<sup>7</sup> DIVISION DE AGRONEgociOS: <https://www.mag.gob.sv/2020/10/08/directorio-de-productores/>

		respecto al total del país.
<b>Sonsonate</b>	14	19,4%
<b>La Libertad</b>	11	18,1%

Tabla 106. Alternativas de macro localización.

Selección de factores que afectan las alternativas.

Ahora es necesario considerar factores relevantes para la evaluación de las diferentes propuestas en donde se localizará la planta; estos factores son:

1. Mercado de Consumo.
2. Mercado de Abastecimiento

Estos factores que determinaran la mejor opción para la macro localización de la planta se han seleccionado de acuerdo con su grado de importancia según las características del estudio.

Escala común de calificación de factores.

NIVEL CUMPLIMIENTO	DE PUNTAJE	DESCRIPCIÓN
Alta	3	La alternativa cumple con el factor
Media	2	La alternativa cumple regularmente con el factor
No cumple	1	La alternativa no aporta al factor

Tabla 107. Definiciones la escala de calificación.

Determinación de la ponderación.

Para ponderar cada factor, se tomarán en cuenta todos los elementos que estos puedan involucrar y a la vez condicionar el desenvolvimiento del modelo.

Una vez establecidos los elementos de cada criterio, se sumarán y se les asignara un peso equitativo, el cual al multiplicarlo por la cantidad de elementos de cada factor da como resultado la ponderación de los factores.

Factores	Elementos	Ponderación
<b>Mercado consumidor</b>	Mayor control en la distribución, Distribución	60%
	Ahorro en transporte, Combustible	
<b>Mercado Proveedor</b>	Disponibilidad de las MP e insumos	40%
	Disponibilidad de los recursos hídrico	
	Ahorro en costos de transporte de equipo especializados.	
<b>Total, de Factores</b>		100%

Tabla 108. Determinación de la ponderación de los factores.

Justificación de las ponderaciones.

**Mercado de consumo:**

Este criterio ha sido tomado en cuenta debido a que es uno de los factores que afectara a la planta en cuanto a los costos de operación, puesto que a mayor distancia estén de los principales consumidores mayores serán los costos de transporte y distribución.

Para calificar las alternativas en base a este criterio nos basaremos en lo siguiente:

<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>ESPECIFICACIÓN</b>
<b>3</b>	La alternativa está a menos de 30 km del mercado consumidor (San Salvador)
<b>2</b>	La alternativa está entre 30 a 60 km del mercado consumidor (San Salvador)
<b>1</b>	La alternativa está a más de 60 km del mercado consumidor (San Salvador)

Tabla 109. Valoración de la ponderación para el Mercado de consumo.

### ***Mercado de abastecimiento:***

Este factor es de gran importancia debido a la naturaleza del modelo ya que se necesitan productos especializados, además debido a la tecnología que se aplicara se necesita tener los medios disponibles al alcance.

Para calificar las alternativas en base a este criterio nos basaremos en lo siguiente:

<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>ESPECIFICACIÓN</b>
<b>3</b>	La alternativa que concentra más del 10% de los proveedores
<b>2</b>	La alternativa que concentra entre el 10% y 5% de los proveedores
<b>1</b>	La alternativa que concentra menos del 5% de los proveedores

Tabla 110. Valoración de la ponderación para el Mercado de abastecimiento.

### ***Calificación de las alternativas.***

Ahora se procede a calificar cada alternativa respecto a cada criterio y obtener las calificaciones que permitan comparar cada departamento para decidir que la alternativa con la nota más alta es la más apropiada para la macro localización.

<b>Factor</b>	<b>Mercado de consumo</b>		<b>Mercado de abastecimiento</b>		<b>Total</b>
<b>Ponderación</b>	60%		40%		
	Calificación	Cal. Ponderación	Calificación	Cal. Ponderación	
<b>La Libertad</b>	6	3.6	7	2.8	6.4
<b>Sonsonate</b>	1	1.2	5	2.0	3.2

Tabla 111. Calificación de las alternativas.

Selección de la macro localización.

Como resultado de la evaluación por puntos se obtiene: que el departamento más propicio para la localización de la planta es La Libertad, puesto que esta obtuvo el mayor puntaje en la evaluación.



Ilustración 36. Mapa de El Salvador con nombre de departamentos para la Localización (Macro localización).

*Zonas viables.*

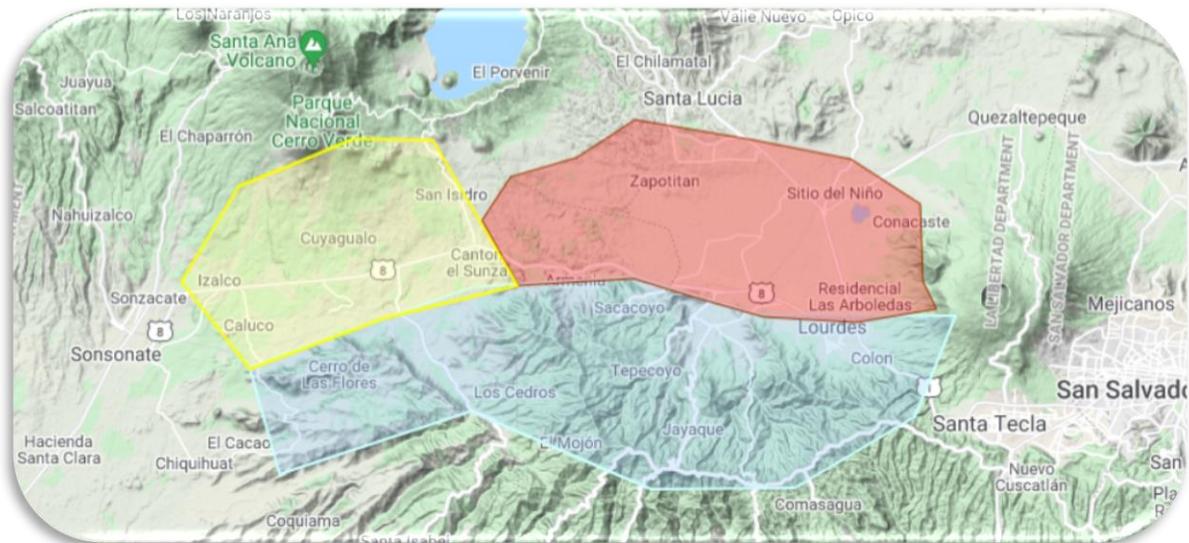


Ilustración 37. Zonas potenciales de establecimiento para la micro localización del proyecto dentro del departamento de La Libertad, El Salvador.

La zona 1 resaltada en azul se considera la zona más ventajosa ya que se encuentra en la cordillera del bálsamo, una zona donde existe bastante recurso hídrico, así como por el clima y la altura es ideal para el cultivo. La zona 2 marcada de amarillo en esta zona se encuentra en zona de altura y cerca de carreteras de gran acceso ideal para la distribución de productos su zona geográfica no es tan accidentada como la zona de color azul.

Finalmente, la zona 3 de color rojo es la zona de mayor acceso a urbes ideal para el comercio, con acceso al recurso hídrico, pero es ideal para el comercio minimizando los costos de inversión inicial.

<b>ZONAS DE DELIMITACION</b>		
<b>ZONAS</b>	<b>Delimitación</b>	<b>Características</b>
<b>ZONA 1</b>	Abarca las zonas de Jayaque, Tepecoyo, los Cedros y cerro de las flores.	Zona montañosa con una clima fresco y lluvia abundante.
<b>ZONA 2</b>	Abarca las zonas de Izalco, Cuyagualo, San Isidro.	Zona de planicie con afluencia de lluvias y un clima templado.
<b>ZONA 3</b>	Abarca las zonas de Lourdes hasta el valle de Zapotitán.	Zona de planicie con alta acceso a ríos y agua potable, clima templado, con acceso a urbes.

Tabla 112. Delimitación geográfica de zonas seleccionadas para la micro localización.

Aclaraciones necesarias para la delimitación de las zonas presentadas.

- A pesar de que la ubicación para la macro localización dio como resultado la selección del departamento de La Libertad, es necesaria la consideración del aprovechamiento de la mayor parte de recursos naturales, de accesos terrestres y cercanía con la capital de San Salvador. Esto lleva a que los lugares naturales potenciales del departamento de Sonsonate que colindan con el departamento de La Libertad sean tomados en cuenta para el comercio y/o expansiones (Identificados en la zona amarilla de la **Ilustración 37. Zonas potenciales de establecimiento para la micro localización del proyecto dentro del departamento de La Libertad, El Salvador.**) dado que el valle de Zapotitán en su conjunto alberga una pequeña área geográfica de Sonsonate.

Micro localización.

*Localización urbana, suburbana o rural.*

Una vez seleccionada la macro localización de la planta se requiere determinar la micro localización de esta para su óptimo funcionamiento dentro del departamento, la forma en que se determinará será el cumplimiento de requisitos para la producción.

Es importante tener en cuenta las zonas urbanas para el transporte y distribución de los productos, se puede observar que las zonas pobladas se encuentran mayormente en la zona inferior del departamento, esto da acceso a una gran cantidad de comunidades para el abastecimiento de estas. Mas sin embargo la mayor cantidad de zonas pobladas y con un mayor crecimiento económico se encuentra en la zona superior del departamento.

*Departamento de La Libertad.*



Ilustración 38. Departamento de La Libertad con indicador de municipios potenciales para selección.

### **Departamento de Sonsonate.**



Ilustración 39. Departamento de Sonsonate con indicador de municipios potenciales para selección.

#### *Comercio.*

### **Departamento de La Libertad.**

La zona comercial se desarrolla en la parte superior del departamento, especialmente localizadas a lo largo de las vías principales. El comercio es variado y consiste en pequeña y mediana empresa. Existe también comercio informal ubicado en calles y aceras principalmente sobre la carretera Panamericana.

Existen además un gran número de Lotificaciones y Proyectos habitacionales. Presenta bastante actividad industrial, la mayoría de las industrias se encuentran localizadas en la zona franca American Park, existen, además, grandes empresas como Avícola Salvadoreña, Muebles Encina. Molsa e Indufoam. Otro sector productivo existente son las numerosas ladrilleras que se ubican en diversas áreas del municipio.

### **Departamento de Sonsonate.**

La economía del municipio de Sonsonate esta principalmente basado por el comercio de diferentes productos como el café, La ciudad está ubicada en el centro del departamento de Sonsonate, y tiene ubicación estratégica, en la ciudad se encuentra varias plantas de productos lácteos, en Sonsonate esta la cooperativa ganadera de Sonsonate(conocida como Salud), la Cooperativa Ganadera de Sonsonate es el mayor fabricante de leche envasada en el país, llegando a una producción de más de 150,000 litros diarios y es reconocida en todo el territorio nacional por sus productos Salud, y es marca líder salvadoreño, cerca de la ciudad se encuentra la central de Izalco, que es la central azucarera más grande del país, la ciudad cuenta con varios comercios y los negocios informales sigue siendo una importancia para la ciudad.

La Calle principal de Sonsonate aloja variedad de negocios y centro comerciales como Metrocentro y Larista Plaza, y en la carretera de Acajutla, en la sección del municipio de Sonsonate se encuentra centro comercial El Encuentro, Sonsonate es una de las ciudades que más crecimiento comercial ha tenido en El Salvador.

*Vegetación.*

***Departamento de La Libertad.***

La mayor parte de vegetación está constituida por pequeños bosques húmedos subtropicales y frescos. Sus especies más reconocidas son: el cedro, el volador, conacaste, papaturro, Ojushte, Papaturro, Conacaste, Palo Blanco y otros.

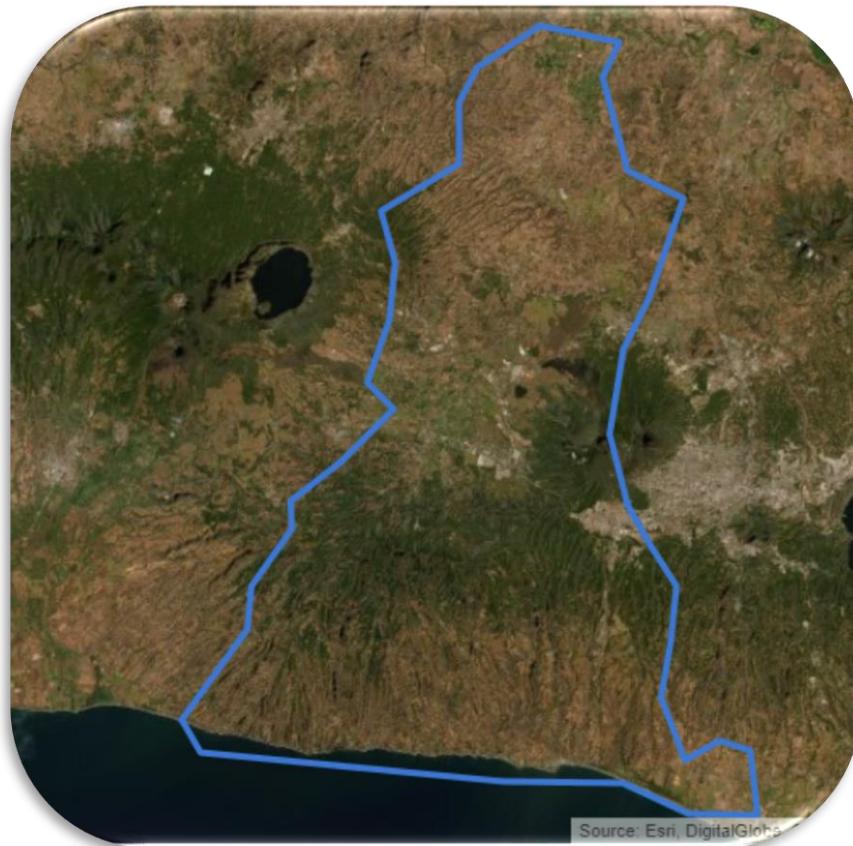


Ilustración 40. Representación de la vegetación del departamento de La Libertad con vista satelital.

***Departamento de Sonsonate.***

La flora constituye los siguientes tipos de bosques: húmedo subtropical, cuyas especies arbóreas más notables, son: ceiba, manzano-rosa, aceituna, caulote, cedro, tecomasuche, chapperno y madre cacao. Muy húmedo subtropical, en donde se encuentran las especies arbóreas de: zopilocuavo, dambar, laurel, capulín de monte. Pino, níspero y roble. Muy húmedo montajo bajo, cuyas especies arbóreas más conocidas, son: pino, encino, y ciprés; además abundan los helechos, musgos, magnolias, orquídeas y otras plantas epifitas.

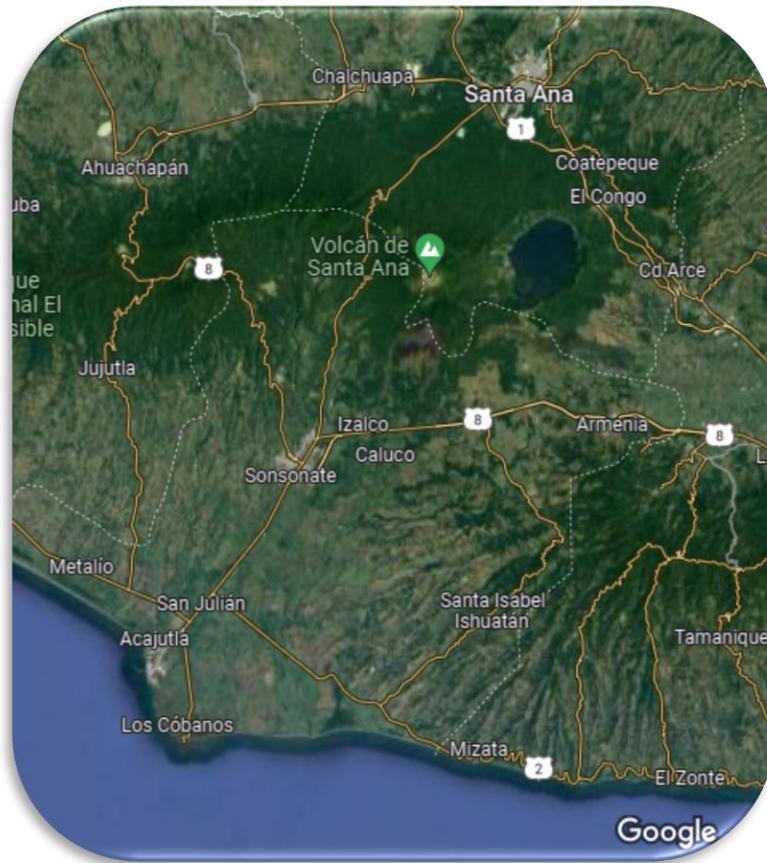


Ilustración 41. Representación de la vegetación del departamento de Sonsonate con vista satelital.

### *Hidrología del departamento de la libertad.*

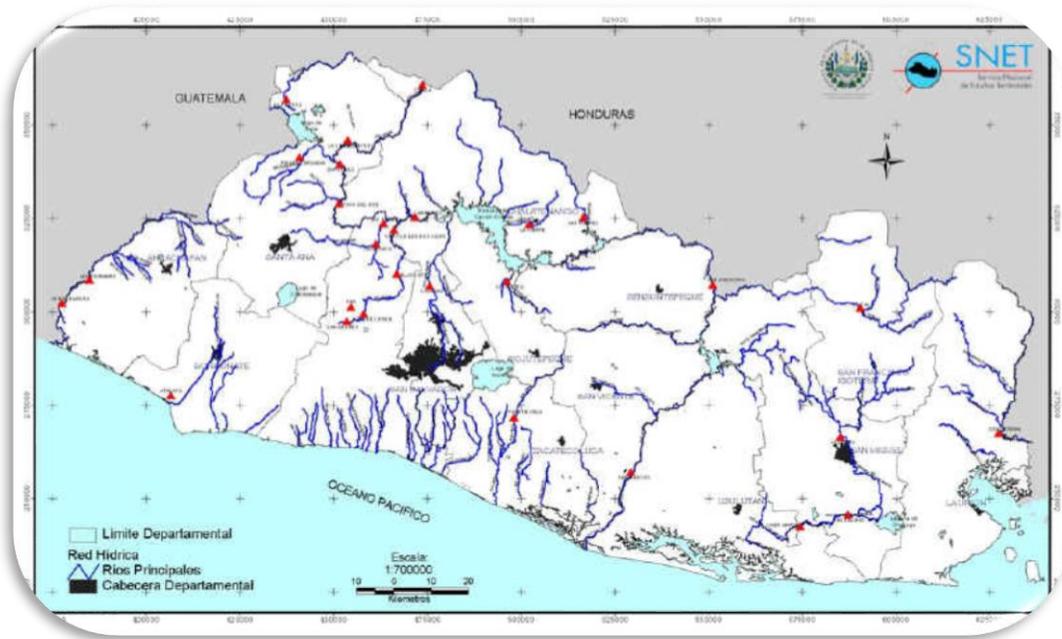


Ilustración 42. Mapa de El Salvador con las estaciones hídricas. Fuente Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET).

#### ***Departamento de La Libertad.***

La libertad cuenta con una gran cantidad de ríos provenientes de las zonas altas del departamento esto permite acceso a los recursos hídricos para el almacenamiento y riego de las plantaciones.

#### ***Departamento de Sonsonate.***

El Río Grande de Sonsonate y el Bandera son los más importantes del departamento de Sonsonate. Hay otros 20 ríos con caudales permanentes, de los que el Servicio de Investigaciones Hidrológicas tiene registros.

#### *Red vial.*

#### ***Departamento de La Libertad***

Como se sabe se observa el departamento de la libertad tiene un amplio terreno donde se encuentra la cordillera del bálsamo y la meseta de la libertad se puede encontrar el mapa vial.



Para el caso de la conectividad vial se observa que los puntos a las carreteras que conectan las grandes urbes se encuentran principalmente en la zona superior del mapa.

Esto se puede referenciar principalmente a que el departamento de La libertad se divide en dos tipos de terrenos geográficos, planicies y cordilleras.

Siendo las planicies ideales para plantas productoras, pero para el cultivo con invernaderos se recomienda en zonas planas

Ilustración 43. Red vial en el departamento de La Libertad, El Salvador.



Ilustración 44. Conectividad vial del departamento de La Libertad, El salvador. Fuente Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

### ***Departamento de Sonsonate.***

La zona del departamento de Sonsonate está atravesada longitudinalmente por la carretera CA-2 o del litoral, y en forma transversal por la carretera CA-12. Estas carreteras unen esta zona con el resto del país, con el Puerto de Acajutla, con Guatemala (La Herradura) y San Salvador CA-8.

El Puerto de Acajutla está situado en la parte sudeste de la zona, y por él se exportan productos que se cultivan en el departamento.

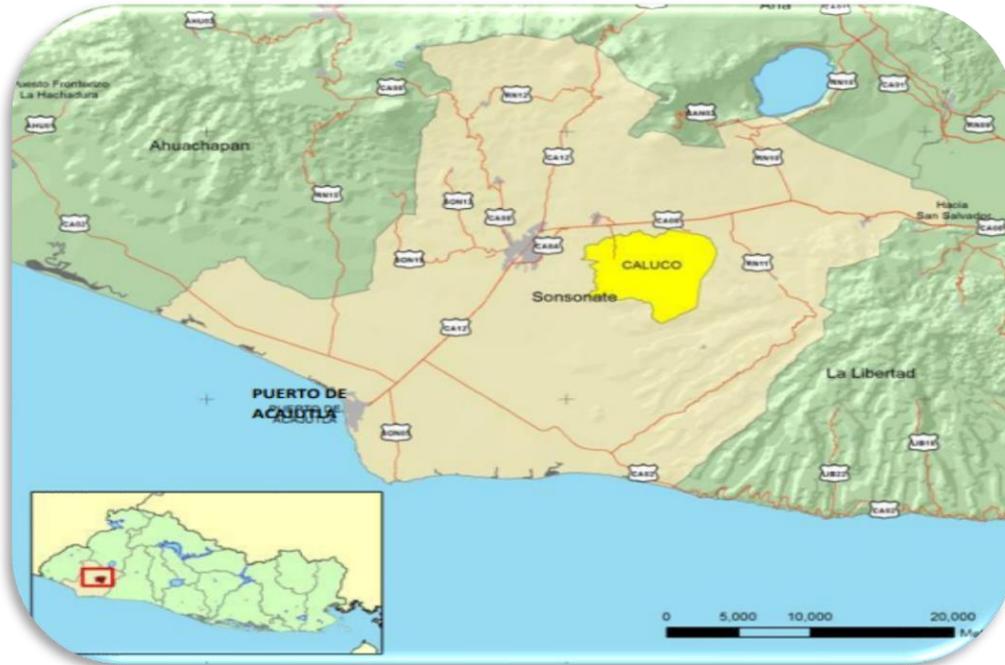
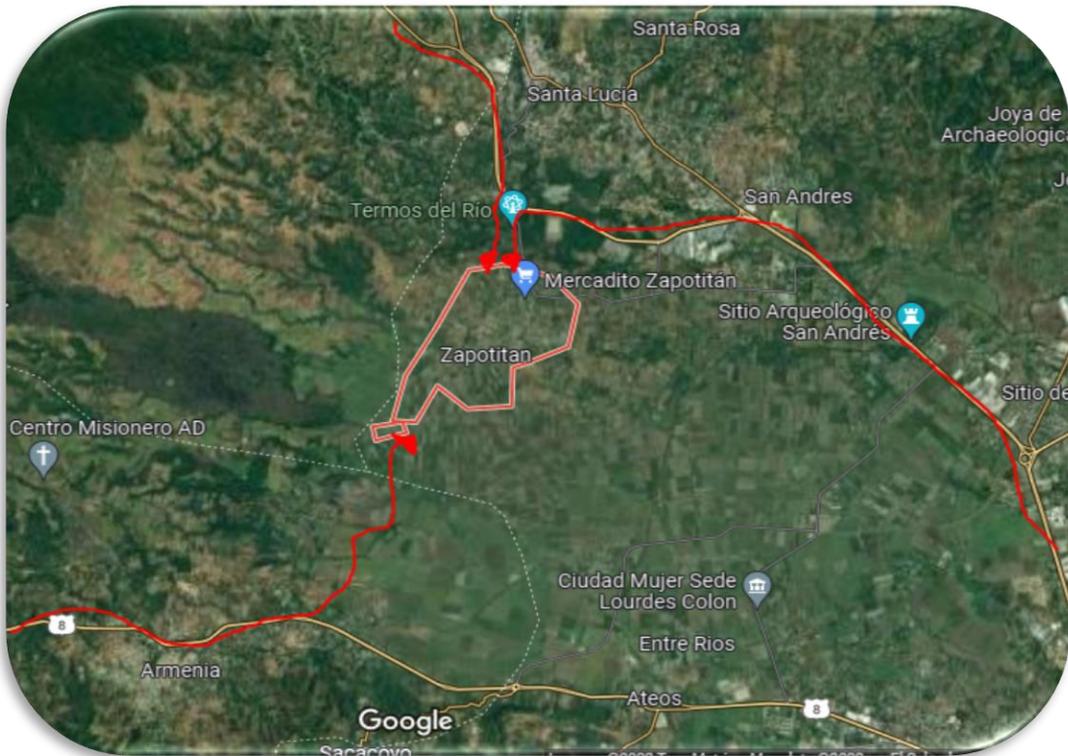


Ilustración 45. Conectividad vial del departamento de Sonsonate, El Salvador. Fuente Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

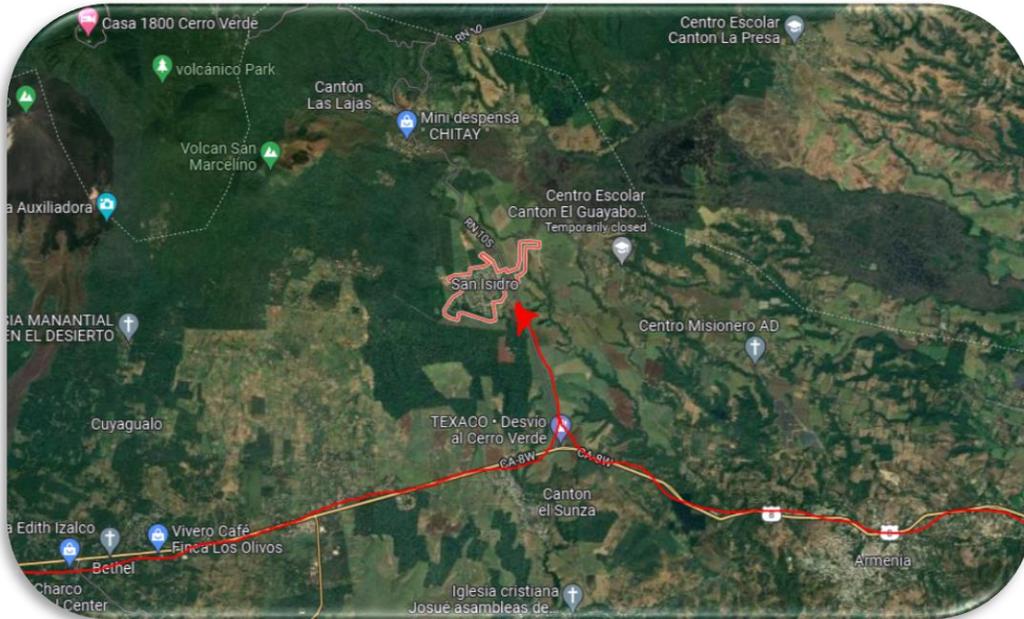
### ***Proceso de selección.***

Tomando en cuenta los factores de mayor peso y las tablas anteriores que relacionan estos factores se buscarán ubicaciones disponibles en las zonas de Zapotitlán, San Isidro y Talnique ya que estas ofrecen el mejor acceso a los mercados de abastecimiento y consumo. Las alternativas de Ubicaciones son:

VALLE DE ZAPOTITÁN, EN LA LIBERTAD.



SAN ISIDRO, EN SONSONATE.



TALNIQUE, EN LA LIBERTAD.

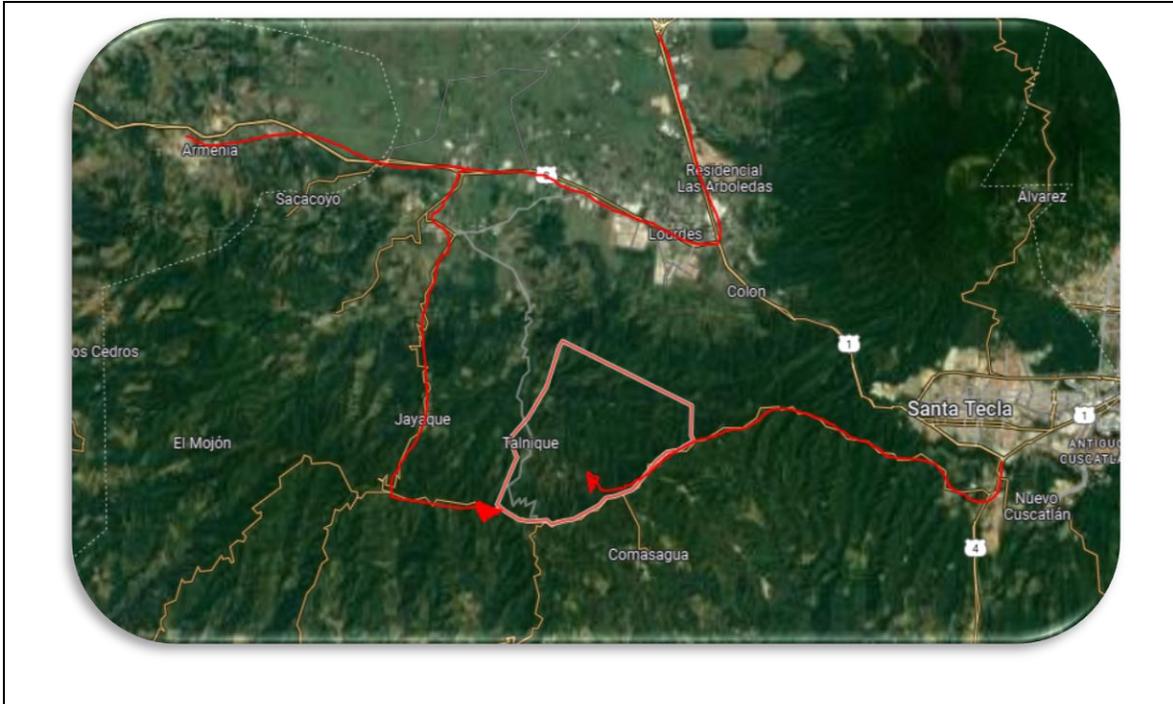


Tabla 113. Ubicación geográfica de propuestas para la micro localización.

Estos municipios poseen gran variedad de lotes y parcelas disponibles para propósito comercial, en la zona están ubicadas varias bodegas y distribuidoras debido a la conectividad que tienen con las principales carreteras. Aunque queda a criterio del modelo escoger la lotificación preferida se realiza un análisis de algunas ofertas de terrenos cercanas a la zona. le serán aplicados criterios utilizados para su evaluación.

<b>ALTERNATIVA 1. Valle de Zapotitán.</b>		<b>Fotografía</b>
<b>Ubicación:</b>	Kilómetro 39 1/2	
<b>Precio total</b>	\$150,000.00	
<b>Precio por m2</b>	35.70 \$/m2	
<b>Área requerida</b>	1,100 m2	
<b>Área total</b>	4,200 m2	
<b>Distancia a Centro de San Salvador</b>	40.2 km	

Tabla 114. Detalles de alternativa número 1 para la micro localización.

<b>ALTERNATIVA 2. San Isidro.</b>		<b>Fotografía</b>
<b>Ubicación:</b>		
<b>Precio total</b>	\$110,000.00	
<b>Precio por m2</b>	110.00 \$/m2	
<b>Área requerida</b>	1,100 m2	
<b>Área total</b>	1000 m2	
<b>Distancia a Centro de San Salvador</b>	71.6 km	

Tabla 115. Detalles de alternativa número 2 para la micro localización

<b>ALTERNATIVA 3. Talnique.</b>		<b>Fotografía</b>
<b>Ubicación:</b>	Carretera a Comasagua, km 53	
<b>Precio total</b>	\$160,000.00	
<b>Precio por m2</b>	53.28 \$/m2	
<b>Área requerida</b>	1,100 m2	
<b>Área total</b>	3,003 m2	
<b>Distancia a Centro de San Salvador</b>	32.7 km	

Tabla 116. Detalles de alternativa número 2 para la micro localización.

Alternativa	Red vía	Importancia	Densidad poblacional	Importancia	Mapa Hidrológico	Importancia	Valoración final
1	4	40%	3	30%	4	30%	3.7
2	3	40%	3	30%	3	30%	3.0
3	2	40%	2	30%	5	30%	2.9

Tabla 117. Ponderación para la selección de micro localización.

El que cumple con la mejor ponderación de variables es la alternativa 1. Ubicación en la zona de Zapotitán.

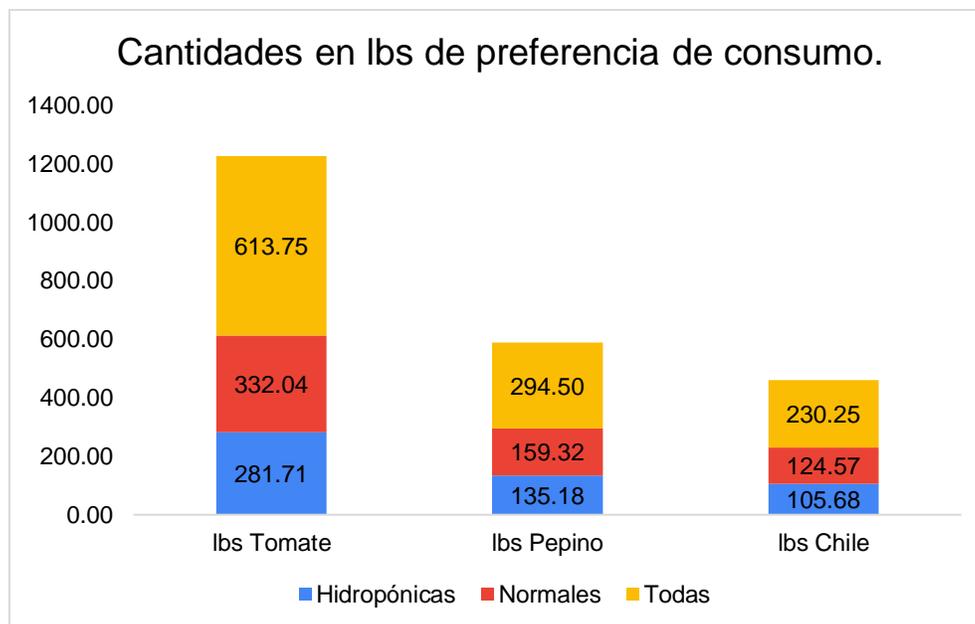
ii. Tamaño del proyecto.

Factores de definición del tamaño del proyecto.

*Características del mercado de consumo.*

De acuerdo con los resultados del mercado consumidor realizado en la etapa de diagnóstico de la situación actual del modelo de empresa el porcentaje de preferencia por consumo de hortalizas hidropónicas al contestar la pregunta ¿Qué tipo de hortalizas prefiere? posteriormente de ver un video resumen de los sistemas hidropónicos es que de 321 encuestados el 45.9% preferiría consumir hortalizas producidas bajo ese medio, el otro 54.1% no lo preferirían.

En las siguientes graficas relacionadas al consumo se destacan las proporciones en cuanto a las preferencias antes mencionadas, así como el resultado del cálculo en libras (lb) de producto seleccionado (tomate, pepino, chile) que pertenecen a esa proporción.



Esquema 33. Cantidades en libras (lb) de preferencia de consumo según encuesta de mercado consumidor relacionado al tomate, pepino y chile. Fuente propia.

Año	Población
2010	6,183,877
2011	6,210,567
2012	6,237,922
2013	6,266,076
2014	6,295,124
2015	6,325,121
2016	6,356,137
2017	6,388,124
2018	6,420,740
2019	6,453,550
2020	6,486,201

Tabla 118. Registro histórico de crecimiento poblacional entre el año 2010 y 2020 según el Banco Mundial.

A partir del tamaño de población más reciente registrado por el Banco Mundial (año 2020\*) se determinó una proyección de la demanda en kg de las 3 hortalizas antes mencionadas; y considerando que la muestra del estudio de mercado fue de 321 personas tenemos el siguiente cálculo con su respectivo resultado.

$$\text{Demanda (anual 2020)} = (\text{proporción de producto/muestra de mercado}) * \text{Estimado poblacional}$$

En donde:

**Proporción de producto:** se deriva como resultado del 45.9% de preferencia de consumo del total de cada hortaliza hidropónica seleccionada.

Por ejemplo:

$$\text{Proporción de producto}_{(\text{tomate})} = (613.75 \text{ lb} * 45.9\%)$$

$$\text{Proporción de producto}_{(\text{tomate})} = \mathbf{281.71 \text{ lb}}$$

$$\text{Demanda}_{(\text{anual tomate})} = (281.71 \text{ lb}/321) * 6,486,201$$

$$\text{Demanda}_{(\text{anual tomate})} = 5,692,323.24 \text{ lb} * (0.453592 \text{ kg/lb}) * 12 \text{ meses}$$

$$\text{Demanda}_{(\text{anual tomate})} = \mathbf{30,983,908 \text{ kg}}$$

Posterior a ello se ha tomado a bien calcular un factor multiplicativo que servirá para estimar la demanda de hortalizas a partir del año 2021 hasta el año 2027; dicho factor se obtiene al dividir demanda anual calculada entre la población del año correspondiente a la proyección. Este valor se utilizará como valor constante.

Año	Factor crecimiento Tomate (kg)	Factor crecimiento Pepino (kg)	Factor crecimiento Chile (kg)
2020*	4.77689605	2.29213179	1.79206569

Tabla 119. Factor multiplicativo para el cálculo de la demanda de hortalizas a nivel nacional.

Fuente propia.

Año	Población	Demanda anual Tomate (kg)	Demanda anual Pepino (kg)	Demanda anual Chile (kg)
2020*	6,486,201	30,983,908	14,867,228	11,623,698
2021	6,511,428	31,104,415	14,925,051	11,668,907
2022	6,541,765	31,249,333	14,994,588	11,723,273
2023	6,572,103	31,394,252	15,064,126	11,777,640
2024	6,602,440	31,539,171	15,133,663	11,832,007
2025	6,632,778	31,684,089	15,203,200	11,886,373
2026	6,663,115	31,829,008	15,272,738	11,940,740
2027	6,693,452	31,973,927	15,342,275	11,995,106

Tabla 120. Proyección de demanda por hortalizas seleccionadas; el cálculo de la proyección del crecimiento población se realizó utilizando un incremento lineal. Fuente propia.

### *Capacidad financiera.*

La propuesta de modelo de empresa productora de hortalizas hidropónicas tiene probabilidad de ser apoyado por el sistema de financiamiento que se estará gestionando dentro del Plan Maestro de Rescate Agropecuario de El Salvador.

No obstante, puede optar por otros métodos de financiamiento con instituciones que estén interesadas en el desarrollo agrícola salvadoreño.

### *Disponibilidad de insumos.*

La propuesta de modelo de empresa debe contar con los suministros necesarios, es por ello por lo que las cantidades de proveedores existentes las podemos tomar de referencias del estudio de diagnóstico el cual se muestra a continuación:

<b>Regiones en El Salvador</b>	<b>Cantidad de agro servicio</b>
<b>Zona occidental. Ahuachapán, Santa Ana y Sonsonate.</b>	17 agro servicio identificados
<b>Zona oriental. Usulután, San Miguel, Morazán y La Unión.</b>	10 agro servicio identificados
<b>Zona central. La Libertad, Chalatenango, Cuscatlán, San Salvador, La Paz, Cabañas y San Vicente.</b>	31 agro servicio identificados

Tabla 121. Cantidad de Agro servicios agrícolas de cada región.

Además de ser determinante por los precios promedios que se han logrado establecer tal como se muestra en la tabla siguiente:

<b>Categorías</b>	<b>Precios promedio</b>
<b>Insumos</b>	
<b>Reguladores de pH del Agua (1litro)</b>	\$10.00
<b>Fertilizantes Hidrosolubles (1libra)</b>	\$1.50
<b>Fertilizantes Foliare Específicos en Líquido (1litro)</b>	\$16.00
<b>Fungicidas líquidos (1litro)</b>	\$75.00
<b>Sustratos (libra)</b>	\$0.75
<b>Semillas</b>	
<b>Tomate (mil semillas)</b>	\$50.00
<b>Pepino (mil semillas)</b>	\$20.00
<b>Chile verde (mil semillas)</b>	\$70.00

Tabla 122. Precios promedios de costos de insumos y materias primas.

#### *Características de la mano de obra.*

La especialización dentro de cualquier modelo de empresa que se dedique a la producción de alimentos básicos es necesaria y sin duda primordial para la conclusión de un producto apto para consumo humano. La caracterización de la mano de obra debe darse en orden de diseñar, planificar, ejecutar y mantener en orden los procedimientos. Obedeciendo eso se constituye la siguiente clasificación de mano de obra a la cual podría seleccionar en un momento de ejecución el modelo de empresa productora de hortalizas hidropónicas:

<b>Tipo de mano de obra.</b>	<b>Cantidades sugeridas por modulo.</b>	<b>Descripción.</b>
<b>Calificada</b>	9	Considerados entre técnicos y con grado académico universitario para que estén a cargo de la administración y lógica de operación del modelo de la empresa.
<b>Semi calificada / No calificada</b>	4	Encargados de la supervisión de las hortalizas y lo relacionado al mantenimiento de estas. Responsables también de la recolección y almacenamiento de productos.

Tabla 123. caracterización de la mano de obra requerida o sugerida para la propuesta de modelo de empresa.

### *Tecnología de producción.*

Parte de adquirir un nuevo sistema de cultivo es la de poseer o implementar sistemas innovadores de producción y que faciliten las tareas o actividades que se realizan en los cultivos tradicionales. Esto va de la mano con los datos recolectados en la etapa de diagnósticos, datos sugeridos que se muestran a continuación con un precio aproximado de adquisición. Es de evidenciar que los sistemas de maquinarias pueden ser adquiridos de primera o segunda mano y los precios están sujetos a variaciones, sin embargo, como se detalla más adelante el resumen de estos costos se resumen a continuación:

<b>Clasificación</b>	<b>Total</b>
<b>Total, Materiales directos</b>	\$ 17,831.00
<b>Total, Materiales indirectos.</b>	\$ 8,527.75
<b>Total, Equipo indirecto.</b>	\$ 7,912.08
<b>Estructura de invernadero.</b>	\$ 8,206.13
<b>Total, general</b>	<b>\$ 42,476.96</b>

Tabla 124. Precios promedios de costos de sistemas de producción.

### **Evaluación del tamaño.**

Para la selección del factor que se considera determina el tamaño del proyecto se procederá con la asignación de puntos a través de criterios y ponderaciones, de esta manera tendrá una nota global de selección.

Para ello se presentan las ponderaciones y la razón de la ponderación en función de beneficiar la propuesta de modelo de empresa productora de hortalizas hidropónicas, las cuales se ha ponderado sobre la base del conocimiento adquirido durante la realización de la propuesta de modelo empresa, aspectos bibliográficos estudiados y entrevistas realizadas en etapas anteriores.

*Ponderación de factores.*

<b>Factor para evaluar.</b>	<b>Ponderación (%)</b>	<b>Razón principal.</b>
<b>Características del mercado de consumo.</b>	35%	La producción y demás factores deben estar orientados a la demanda potencial de consumo del producto.
<b>Capacidad financiera.</b>	15%	De ello dependerá la obtención de cualquier recurso de inversión y posible puesta en marcha.
<b>Disponibilidad de insumos.</b>	20%	Son los elementos mismos requeridos para la producción y obtención del producto final.
<b>Características de la mano de obra.</b>	10%	Afecta al tamaño de empresa debido a la especialización o no del personal destinado a producción.
<b>Tecnología de producción.</b>	20%	Determina en gran medida los niveles iniciales de inversión y recuperación económica a largo plazo.

Tabla 125. Ponderación porcentual de factores que determinan el tamaño del modelo de empresa productora de hortalizas hidropónicas.

*Evaluación de factores.*

Una vez ponderados los factores se procederá a evaluarlos con cinco criterios previamente y a través de asignación de notas de clasificación se obtendrá el factor más representativo. A continuación, se presenta la tabla de definición de criterios a evaluar y la tabla de clasificación de representatividad del criterio evaluado.

<b>Definición de criterios.</b>	
<b>1</b>	Altamente relacionado al crecimiento del modelo.
<b>2</b>	Contribuye a la funcionalidad del modelo.
<b>3</b>	Se considera que incrementa los niveles de producción.
<b>4</b>	Íntimamente relacionado a la calidad de producto final.
<b>5</b>	Optimiza los procesos productivos y operativos.

Tabla 126. definición de criterios para la evaluación de factores.

<b>Clasificación</b>	
<b>Muy Representativo</b>	5
<b>Poco representativo</b>	3
<b>No representativo</b>	1

Tabla 127. Nota de clasificación de los criterios para la selección de factores.

*Resultado de la evaluación.*

Como resultado de proceso anteriormente descrito y aplicando la fórmula que a continuación se dejan detalladas se obtuvo lo siguiente:

$$\text{Resultado} = \sum (\text{criterios}) * \% \text{ponderación}$$

Donde:

$\sum$  (criterios): es la suma algebraica del valor del criterio asignado a cada factor evaluado.

% **ponderación**: es el porcentaje asignado al factor evaluado.

Factor para evaluar	Ponderación (%)	Criterios					Suma	Resultado
		1	2	3	4	5		
Características del mercado de consumo.	35%	5	1	5	1	1	13	4.55
Capacidad financiera.	15%	5	5	1	1	3	15	2.25
Disponibilidad de insumos.	20%	1	5	3	5	1	15	3.00
Características de la mano de obra.	10%	1	5	5	3	5	19	1.90
Tecnología de producción.	20%	1	5	5	5	5	21	4.20

Tabla 128. Resultado para la selección del tamaño de empresa.

Por tanto, el factor más representativo de selección del tamaño de la propuesta del modelo es la **característica del mercado de consumo**.

#### *Tamaño óptimo del proyecto.*

A raíz de que el factor predominante es el mercado de consumo se debe tomar en cuenta que cualquier proyección depende estrictamente del nivel de aceptación que los consumidores experimenten durante toda la ejecución del modelo desde su puesta en marcha. Para fines del presente proyecto se calculó un porcentaje objetivo de mercado de consumo al cual se encuentra orientada la producción del modelo de empresa; dicho porcentaje se basa en la proyección de consumo del año 2023.

La capacidad de terreno es estimada en 300 m<sup>2</sup> por módulo de invernadero (según fuentes de proveedores) en proyectos iniciales que pueden ir expandiéndose según crezca el modelo de empresa. Partiendo de ese factor y tomando en cuenta características de la producción de las hortalizas seleccionadas se tiene la siguiente información de la capacidad instalada del modelo.

<b>% de mercado objetivo</b>		<b>0.2819%</b>		<b><sup>8</sup>Rendimiento anual (kg/m<sup>2</sup>)</b>		<b>547.2</b>	
<b>Año</b>	<b>Demanda Tomate (kg).</b>	<b>Mercado Objetivo (kg).</b>	<b>Área de producción (m<sup>2</sup>).</b>	<b>Capacidad productiva del tomate (kg).</b>			
<b>2020</b>	30,983,908	87,339.73	161.73	88,496.44			
<b>2021</b>	31,104,415	87,679.43	161.73	88,496.44			
<b>2022</b>	31,249,333	88,087.94	161.73	88,496.44			
<b>2023</b>	31,394,252	88,496.44	161.73	88,496.44			
<b>2024</b>	31,539,171	88,904.95	161.73	88,496.44			
<b>2025</b>	31,684,089	89,313.46	161.73	88,496.44			
<b>2026</b>	31,829,008	89,721.96	161.73	88,496.44			
<b>2027</b>	31,973,927	90,130.47	161.73	88,496.44			

Tabla 129. Estimación de tamaño de proyecto estableciendo porcentaje de mercado objetivo de la producción de tomate. Fuente propia.

<b>% de mercado objetivo</b>		<b>0.0136%</b>		<b><sup>9</sup> Rendimiento anual (kg/m<sup>2</sup>)</b>		<b>26.4</b>	
	<b>Demanda Chile (kg).</b>	<b>Mercado Objetivo (kg).</b>	<b>Área de producción (m<sup>2</sup>).</b>	<b>Capacidad productiva del chile (kg).</b>			
<b>2020</b>	11,623,698	1,580.80	60.67	1,601.74			
<b>2021</b>	11,668,907	1,586.95	60.67	1,601.74			
<b>2022</b>	11,723,273	1,594.35	60.67	1,601.74			
<b>2023</b>	11,777,640	1,601.74	60.67	1,601.74			
<b>2024</b>	11,832,007	1,609.13	60.67	1,601.74			
<b>2025</b>	11,886,373	1,616.53	60.67	1,601.74			
<b>2026</b>	11,940,740	1,623.92	60.67	1,601.74			
<b>2027</b>	11,995,106	1,631.31	60.67	1,601.74			

Tabla 130. Estimación de tamaño de proyecto estableciendo porcentaje de mercado objetivo de la producción de tomate. Fuente propia.

<sup>8</sup> El rendimiento de la producción de tomate se base en el cálculo de rendir 54,720 kg anuales por cada 100 m<sup>2</sup>.

<sup>9</sup> El rendimiento de la producción de chile se base en el cálculo de rendir 2,640 kg anuales por cada 100 m<sup>2</sup>.

	% de mercado objetivo	0.0556%	<sup>10</sup> Rendimiento anual (kg/m <sup>2</sup> )	108
	Demanda Pepino (kg).	Mercado Objetivo (kg).	Área de producción (m <sup>2</sup> ).	Capacidad productiva del pepino (kg).
<b>2020</b>	14,867,228	8,271.48	77.60	8,381.03
<b>2021</b>	14,925,051	8,303.65	77.60	8,381.03
<b>2022</b>	14,994,588	8,342.34	77.60	8,381.03
<b>2023</b>	15,064,126	8,381.03	77.60	8,381.03
<b>2024</b>	15,133,663	8,419.72	77.60	8,381.03
<b>2025</b>	15,203,200	8,458.40	77.60	8,381.03
<b>2026</b>	15,272,738	8,497.09	77.60	8,381.03
<b>2027</b>	15,342,275	8,535.78	77.60	8,381.03

Tabla 131. Estimación de tamaño de proyecto estableciendo porcentaje de mercado objetivo de la producción de tomate. Fuente propia.

Por tanto, el tamaño óptimo del proyecto se establece en función del nivel de producción anual estimado con un total de **98,479.21 kg** de producto terminado de manera constante a través del tiempo cuyo valor se obtienen al sumar los valores de mercado objetivo por cada hortaliza 88,496.44 kg, 1,601.74 kg, 8,381.03 de tomate, chile y pepino respectivamente. Cada año se espera producir lo mismo debido a la restricción física de contar solamente con 300 m<sup>2</sup>.

Es importante destacar que los resultados de la capacidad de producción puede variar dependiendo en si el implementador del modelo decida establecer más de un módulo como se propone en este estudio.

### iii. Ingeniería de la propuesta de modelo de empresa.

Este apartado detalla los parámetros necesarios para la correcta funcionalidad de la propuesta de modelo de empresa productora de hortalizas hidropónicas. El fin de ello es trazar la ruta de cómo se hará, cuáles son las materias primas, insumos y materiales que estarán involucradas en el proceso productivo, la definición de las áreas de apoyo, etc.

A continuación, se muestra un esquema de los factores más determinantes para el correcto planteamiento de la propuesta de modelo de empresa:

<sup>10</sup> El rendimiento de la producción de pepino se base en el cálculo de rendir 10,800 kg anuales por cada 100 m<sup>2</sup>.

### Metodo de cultivo.

- Abarcando aspectos generales como la mano de obra, requerimientos bases de los módulos de invernación.

### Factores que condicionan los cultivos.

- breve explicación de los aspectos que facilitan o restringen la producción de hortalizas.

### Procesos productivos de hortalizas.

- Contiene las especificaciones de cultivo de cada una de las hortalizas seleccionadas.

### Requerimientos productivos.

- Recolecta la información técnica base de procesos y sus definiciones, adaptaciones y elaboración de diagramas.
- Detalla los planes de producción por hortaliza, tomando en cuenta jornada laboral, políticas de inventario, entre otras. Ello está en función de la propuesta de instalar un solo módulo invernadero.

### Requerimientos productivos.

- Contempla el balance de materiales y balance de líneas de producción de hortalizas y planes de ventas de productos terminados.

### Control de calidad e inocuidad para hortalizas.

- Parametrización del estándar del producto final para que cumpla las normas de consumo.

Esquema 34. Generalidades de la ingeniería de la propuesta de modelo de empresa.

Método de cultivo: hidropónico por goteo con invernadero.

Previamente se explicaron los distintos tipos de sistemas de cultivos hidropónicos existentes y se detallaron brevemente sus características. De igual forma se sugirió en la etapa de diagnóstico que el método más utilizado y conviene utilizar por su accesibilidad es el sistema por goteo con invernadero.

Como breve recordatorio, este sistema consiste en la aplicación artificial de agua o solución nutritiva al terreno de forma permanente en pequeñas cantidades con el fin de suministrar a las especies vegetales la humedad necesaria para su desarrollo.

La solución nutritiva o el agua son suministradas a cada planta a través de goteros conectados en mangueras de goteo de polietileno de color negro que la dejan salir con un determinado caudal. El riego se hace aplicando pequeñas cantidades de solución nutritiva directamente en la zona radicular y la frecuencia de riego se establece según el estado fenológico del cultivo, el tipo de sustrato y las condiciones climáticas. Los riegos duran de

3 a 5 minutos y se efectúan hasta 8 riegos por día (se suministra de 1.0 a 1.5 litros de solución nutritiva por planta).<sup>11</sup>

Dentro de las ventajas que presenta esta modalidad de riego por goteo, están:

- Mejor utilización del agua.
- Menor daño por salinidad.
- Mejor control y ahorro de los fertilizantes (solución nutritiva), así como suministrar la cantidad de agua exacta requerida por el cultivo en todo momento.
- Si se automatiza todo el sistema, reduce los costos de mano de obra al mínimo. Reducción del período de crecimiento por lo que hay cosechas más tempranas aumentando la producción de los cultivos y dando margen a más ciclos de cultivo.
- Asegurar un crecimiento óptimo de la planta, lo cual se traduce a su vez, en menores costos de producción para el agricultor / floricultor y mejor calidad de su producto.

#### *Factores que condicionan la producción.*

##### Radiación.

La radiación solar puede ser considerada desde dos puntos de vista, que normalmente resultan difíciles de disociar. Por un lado, el efecto sobre la transmitancia de la radiación fotosintéticamente activa por el ángulo de incidencia que tenga según la disposición del techo (N-S o E-O), y por otro con respecto al reparto de esta en el dosel del cultivo, según éste se encuentre dispuesto en un sentido u otro. También ambos factores se modifican según la latitud y época del año, agravándose el problema de captación de la radiación en los meses de invierno en regiones de altas latitudes.

##### Viento.

La protección frente a características no deseables del viento es una vía para crear un ambiente más adecuado a los objetivos cuando se plantea antes de la construcción de un invernadero. Cabe subrayar que el sistema más difundido de defensa frente al viento es el cortaviento arbóreo, que, si bien es imprescindible para disminuir los eventuales daños materiales, debe considerarse una adecuada implantación y diseño, además de realizar medidas complementarias en determinadas situaciones y condiciones climáticas.

##### Clima.

La concentración de la lluvia en la estación fría es el único criterio reconocido unánimemente por la climatología como rasgo característico del clima mediterráneo. Considerando que el único medio de satisfacer las necesidades hídricas del cultivo protegido es la aplicación eficaz del riego, esta característica climática es un freno al desarrollo del cultivo protegido en la región, ya que por una parte la lluvia es una dificultad añadida al uso de los abrigos durante la estación fría del año y por otra parte la escasez de agua en verano se corresponde necesariamente con la insolación elevada que causa aumentos de temperatura casi incontrolables dentro de los invernaderos.

---

<sup>11</sup> Instituto de Nutrición de Centro América (INCAP), ficha 7 seri III fichas tecnológicas, Sistema de Riego por Goteo. 2016.

### Factores técnico-económicos.

El cultivo protegido tiene un manejo indudablemente más difícil que la producción estacional o incluso que la producción avanzada al aire libre. Así el menor error puede tener consecuencias directas económicas, como resultados de las grandes inversiones del cultivo protegido. Por tanto, los productores deben tener una preparación técnica profunda y deben estar apoyados por un cuerpo técnico competente que esté dispuesto a transmitir la experiencia de un productor a los demás del grupo y también que pueda entender las nuevas técnicas.

- Disponibilidad de los materiales: los suministros agrícolas: semillas, fertilizantes, productos para la protección de cultivos deben estar disponibles en el mercado local, en cualquier momento.
- Comercialización: Independientemente de que el cultivo protegido esté centrado en el mercado local o en la exportación, los productores deben contar con el apoyo de un servicio de comercialización, que se ocupe del empaquetamiento, del transporte.
- Tamaño de las unidades de producción: El cuidado constante que demandan los cultivos, excluye la posibilidad de utilizar unidades de producción demasiado grandes.
- Facilidades crediticias: Debido al tamaño de las inversiones del cultivo protegido, el agricultor debe tener a su disposición créditos atractivos tanto en términos de la cantidad concedida como del interés.

Mano de obra administrativa, productiva y de apoyo.

Anteriormente se sugirió la elección de entre 3 tipos de mano de obra; mano de obra calificada, semi calificada y no calificada. Ello se extiende a las áreas productivas y áreas auxiliares o de apoyo como el área administrativa. A continuación, se detalla los aspectos más importantes de la mano de obra por área sugerida y la cantidad de empleados dentro de la misma.

<b>Puesto.</b>	<b>Área destinada.</b>	<b>Nivel de calificación.</b>	<b>Cantidad de empleados.</b>	<b>Descripción o características.</b>
<b>Gerente de producción horticultura.</b>	Producción.	Calificada.	1	Especialista en formulación de componentes y sustratos entre otros aspectos relacionados al cultivo.
<b>Técnico agrónomo.</b>	Producción.	Calificada.	1	Encargados de la supervisión de cultivos hidropónicos.
<b>Operador de equipos agrícolas motor.</b>	Producción.	Semi calificada.	No se contabilizará como un requerimiento de personal porque puede asignarse al	Deben tener conocimientos de manejo de maquinaria.

			técnico agrónomo.	
<b>Operario de producción.</b>	Producción.	Semi calificada o no calificada.	2	Encargados de la recolección de hortalizas, de la poda y recolección de desechos orgánicos.
<b>Técnico en sistemas y maquinaria.</b>	Producción.	Calificada.	1	Encargado del mantenimiento de la maquinaria utilizada en el sistema de producción.
<b>Gerente Administrativo.</b>	Administración.	Calificada.	1	Responsable de la gestión de los recursos generales del modelo de empresa.
<b>Empleados de oficina</b>	Servicios generales.	Calificada o semicalificada.	1	Ejecutor de designación de tareas administrativas.
<b>Empleados de oficina</b>	Servicios de seguridad.	Calificada o semicalificada.	2	Encargados del resguardo de los bienes de la organización y de la seguridad del personal..
<b>Jefe de contabilidad.</b>	Administración.	Calificada.	1	Encargado de la gestión de balances económicos.
<b>Jefe de comercialización.</b>	Auxiliar.	Calificada.	1	Responsable de la gestión comercial de productos, movimiento de marca y relacionados.
<b>Personal de ventas.</b>	Auxiliar.	Calificada.	1	Destinados a captar clientes consumidores o comercializadores del producto.
<b>Jefe de control de calidad.</b>	Auxiliar.	Calificada.	1	Responsable de la gestión de calidad del

				proceso productivo.
<b>Supervisor de bodegas y suministros.</b>	Auxiliar.	Semi calificada.	1	Encargado del almacenamiento de insumos, materias primas y producto terminado.
<b>Empacador de producto terminado.</b>	Auxiliar.	Semi calificada o no calificada.	1	Encargados de empacar las hortalizas producidas.
<b>Supervisor de seguridad laboral.</b>	Auxiliar.	Calificada.	No se contabilizará como un requerimiento de personal porque puede asignarse al gerente administrativo .	Destinados a velar por las condiciones laborales adecuadas para el desempeño de las funciones del empleado.

Tabla 132. Distribución base sugerido para la propuesta de modelo de empresa.

Por tanto, se considera un total de 15 empleados dentro de la propuesta de modelo de empresa productora de hortalizas hidropónicas. Cabe destacar que se ha sugerido el personal y las áreas teniendo en cuenta la selección de un módulo de producción; será elección del empleador del modelo de empresa contratar más personal o asignar las tareas que se detallarán más adelante a otra área de apoyo. La selección o no selección del personal no está limitada por el criterio del ejecutor del modelo.

#### Jornada laboral.

Para los empleados del modelo de empresa se ha planeado el siguiente plan de jornada laboral por mes:

<b>Mes</b>	<b>Días laborales</b>	<b>Entrada</b>	<b>Salida</b>
<b>Enero</b>	22	8:00 AM	5:00 PM
<b>Febrero</b>	20	8:00 AM	5:00 PM
<b>Marzo</b>	23	8:00 AM	5:00 PM
<b>Abril</b>	19	8:00 AM	5:00 PM
<b>Mayo</b>	21	8:00 AM	5:00 PM
<b>Junio</b>	22	8:00 AM	5:00 PM
<b>Julio</b>	21	8:00 AM	5:00 PM
<b>Agosto</b>	23	8:00 AM	5:00 PM
<b>Septiembre</b>	20	8:00 AM	5:00 PM
<b>Octubre</b>	22	8:00 AM	5:00 PM
<b>Noviembre</b>	21	8:00 AM	5:00 PM
<b>Diciembre</b>	20	8:00 AM	5:00 PM

Tabla 133. Jornada laboral para el personal del modelo de empresa

Días festivos para los cuales no laboraran los empleados del modelo de empresa:

- Sábado 1 de enero: Año Nuevo
- Jueves 14 de abril: Jueves Santo.
- Viernes 15 de abril: Viernes Santo.
- Sábado 16 de abril: Sábado Santo.
- Domingo 17 de abril: Domingo de Pascua.
- Domingo 1 de mayo: Día del Trabajo.
- Martes 10 de mayo: Día de la Madre.
- Viernes 17 de junio: Día del Padre.
- Viernes 5 de agosto: Fiestas de San Salvador (Excepto en el departamento de San Salvador).
- Sábado 6 de agosto: Celebración del Divino Salvador del Mundo Jueves.
- 15 de septiembre: Día de la Independencia.
- 16 de septiembre: Día de la Independencia
- Miércoles 2 de noviembre: Día de los Difuntos.
- Domingo 25 de diciembre: Navidad.

Maquinaria, herramientas y equipo.

*Materiales y maquinaria del invernadero.*

Para que la propuesta de modelo de empresa sea funcional es necesario dotarle de los recursos necesarios como son los materiales y maquinaria. Se presenta a continuación el detalle de estos.

Clasificación.	Sistema.	Nombre.	Presentación.	Cantidades.	Imagen pueden ir en anexo.
Material es directos	Maquinaria	Equipo Riego agrícola Hyundai 3"	C/Motor 9.3 HP	2 unidades	
Material es directos	Maquinaria	Bombas Sumergibles	1/4 HP	2 unidades	
Material es directos	Maquinaria	Bomba eléctrica	750 watts	2 unidades	

<b>Material es directos</b>	Materiales directos	Bandeja de Germinación	200 pilones 40 Champ	40 unidades	
<b>Material es directos</b>	Sistema de Balsas	balsa de cultivo hidropónico entrelazado	De espuma de EPS 1200*600* 40mm	30 unidades	
<b>Material es directos</b>	Sistema de Mezcla e inyección	Tanque de mezcla líquida para solución de inyección	Capacidad de cargament o máxima: 10000L	1 unidad	

<b>Material es directos</b>	Sistema de Mezcla e inyección	Inyecciones múltiples automatizados	Acero inoxidable: 80 (L.) x 120 (h) x 80 (P)	1 sistema	
<b>Material es directos</b>	Sistema de Mezcla e inyección	Bomba hídrica.	115/230 voltios. Motor de 56 bridas cuadradas . 2 hp.	1 unidad	
<b>Material es directos</b>	Sistema de recirculación de flujo	Drenaje de canal de plástico	1000x108x37mm	2 sistemas	

<b>Material es directos</b>	Sistema de recirculación de flujo	Filtros de disco de agua para riego por goteo	2 pulgadas/50mm,	2 unidades	
<b>Material es directos</b>	Sistema de Tinas	Tina hidropónica.	2'x4', 3'x6', 4'x4', 4'x6', 4'x8' Con Espesor: 2 mm-12 mm	30 unidades	
<b>Material es indirectos.</b>	Equipo	Medidor de Conductividad Eléctrica		1 unidad	

<b>Material es indirectos.</b>	Maquinaria	Tractor Jardinero	E140 (USA)	1 unidad	
<b>Material es indirectos.</b>	Materiales indirectos.	Guantes.	Paquete de guantes de protección, tejido de punto de nylon Resiste al rasgado y abrasión Talla "xl" (palma de 10.5x25cm ).	10 pares	

<b>Material es indirectos.</b>	Materiales indirectos.	Botas.	Bota de hule zorro talla 37 Talla 37 (25 cm) Suela antideslizante Aptas para ambientes húmedos.	8 pares	
<b>Material es indirectos.</b>	Materiales indirectos.	Pitas.	1000 m de pita nilón. N.24	4 rollos	
<b>Material es indirectos.</b>	Materiales indirectos.	Mascarillas	Paquete mascarillas protectoras quirúrgicas o KN95 paquetes de 50 piezas.	5 paquetes	

<b>Material es indirectos.</b>	Materiales indirectos.	Bolsas Empaque.	bolsas para empaque de desechos orgánicos; paquetes de 10 bolas.	50 paquetes	
<b>Material es indirectos.</b>	Otros materiales	Balanzas.	Capacidad máxima (Kg): 300, Dimensiones (mm): 820x450x600, Peso Neto (Kg): 13,5, Peso Bruto (Kg): 14,5 con graduación mínima de 10 grs.	1 unidad	

<b>Material es indirectos.</b>	Otros materiales	Termómetro.	Termómetro de máximos y mínimos para temperatura en invernadero	3 unidades	
<b>Material es indirectos.</b>	Otros materiales	Mangueras.	30 m de largo fibra resistente.	3 unidades	
<b>Material es indirectos.</b>	Otros materiales	Mesas.	mesas de 4.0 m x 3.0 m	5 unidades	

<b>Material es indirectos.</b>	Otros materiales	Pilas de Lavado.	pila de lavado mediana.	1 unidad	
<b>Material es indirectos.</b>	Otros materiales	Carretas Transportadoras para materiales	carretillas de 1.5m x 1.0m	2 unidades	
<b>Material es indirectos.</b>	Otros materiales	Carretas Transportadoras para bultos	Capacidad de 300 lbs	2 unidades	

<b>Material es indirectos.</b>	Otros materiales	Machete	Machete de 16 pulgadas.	5 unidades	
<b>Material es indirectos.</b>	Sistema de Monitoreo de PH	Ph CE monitor electrónico probador de pH y medidor de conductividad	Rango de medición: 0-14PH-1900 ~ + 1900Mv Precisión: PH: ± 0.02PHLa ORP: ± 1mv	1 unidad	

Tabla 134. Materiales y maquinaria requeridas para el funcionamiento del módulo de producción de hortalizas.

Lo anterior puede resumirse en dos tablas donde se indiquen los costos de estos materiales y equipos de producción como se indica a continuación.

Clasificación	Nombre	Medida	cantidad	Precio	Total
<b>Materiales directos</b>	Equipo Riego agrícola Hyundai 3"	unidad	2	\$64000	\$1,280.00
<b>Materiales directos</b>	Bombas Sumergibles	unidad	2	\$290.00	\$580.00
<b>Materiales directos</b>	Bomba eléctrica	unidad	2	\$140.00	\$280.00

<b>Materiales directos</b>	Bandeja de Germinación	unidad	40	\$2.80	\$112.00
<b>Materiales directos</b>	balsa de cultivo hidropónico entrelazado	unidad	30	\$4.50	\$135.00
<b>Materiales directos</b>	Tanque de mezcla líquida para solución de inyección	unidad	1	\$5,000.00	\$5,000.00
<b>Materiales directos</b>	Inyecciones múltiples automatizados	sistema	1	\$8,000.00	\$8,000.00
<b>Materiales directos</b>	Bomba hídrica.	unidad	1	\$810.00	\$810.00
<b>Materiales directos</b>	Drenaje de canal de plástico	sistema	2	\$30.00	\$60.00
<b>Materiales directos</b>	Filtros de disco de agua para riego por goteo	unidad	2	\$2.50	\$5.00
<b>Materiales directos</b>	Tina hidropónica.	unidad	30	\$52.30	\$1,569.00
<b>Materiales indirectos.</b>	Medidor de Conductividad Eléctrica	unidad	1	\$220.00	\$220.00
<b>Materiales indirectos.</b>	Tractor Jardinero	unidad	1	\$4,520.00	\$4,520.00
<b>Materiales indirectos.</b>	Guantes.	pares	10	\$3.05	\$30.50
<b>Materiales indirectos.</b>	Botas.	pares	8	\$7.25	\$58.00
<b>Materiales indirectos.</b>	Pitas.	rollos	4	\$2.15	\$8.60
<b>Materiales indirectos.</b>	Mascarillas	paquete	5	\$2.50	\$12.50
<b>Materiales indirectos.</b>	Bolsas Empaque.	paquete	50	\$1.50	\$75.00
<b>Materiales indirectos.</b>	Balanza industrial	unidad	1	\$1,300.00	\$1,300.00
<b>Materiales indirectos.</b>	Termómetro.	unidad	3	\$390.00	\$1,170.00
<b>Materiales indirectos.</b>	Mangueras.	unidad	3	\$44.95	\$134.85
<b>Materiales indirectos.</b>	Mesas.	unidad	5	\$88.95	\$444.75
<b>Materiales indirectos.</b>	Pilas de Lavado.	unidad	1	\$200.00	\$200.00
<b>Materiales indirectos.</b>	Carretas Transportadoras de materiales	unidad	2	\$35.95	\$71.90
<b>Materiales indirectos.</b>	Carretas Transportadoras de bultos	unidad	2	\$70.95	\$141.90
<b>Materiales indirectos.</b>	Machete	unidad	5	\$5.95	\$29.75
<b>Materiales indirectos.</b>	Ph CE monitor electrónico probador de ph y medidor de conductividad	unidad	1	\$110.00	\$110.00

Tabla 135. Detalle de maquinaria y equipos requerido para la producción de hortalizas, indicando costos totales de adquisición. Fuente elaboración propia.

<b>Clasificación</b>	<b>Total</b>
<b>Total, Materiales directos</b>	\$17,831.00
<b>Total, Materiales indirectos.</b>	\$8,527.75
<b>Total, general</b>	<b>\$26,358.75</b>

Tabla 136. Resumen de costos indirectos y directos de productos utilizados para la producción de hortalizas. Fuente elaboración propia.

*Mobiliario y equipo de apoyo.*

A continuación, se presenta una breve lista del mobiliario y equipo destinado a las áreas de apoyo o auxiliares de producción.

<b>Clasificación</b>	<b>Mobiliarios y equipos de oficina</b>	<b>cantidad</b>	<b>imágenes</b>
<b>Equipo indirecto</b>	Computadoras	8 und	
<b>Equipo indirecto</b>	Impresor Multifuncional	2 und	
<b>Equipo indirecto</b>	Ups	8 und	
<b>Equipo indirecto</b>	Archivero	3 und	
<b>Equipo indirecto</b>	Escritorio	8 und	

<b>Equipo indirecto</b>	Teléfono	4 und	
<b>Equipo indirecto</b>	Sillas	8 und	
<b>Equipo indirecto</b>	Basureros	6 und	
<b>Equipo indirecto</b>	Aire Acondicionado	2 und	

Tabla 137. Mobiliario y equipo base para el funcionamiento del área auxiliar de producción.

Lo anterior puede resumirse en cantidad y costos de la siguiente manera:

<b>Clasificación</b>	<b>Mobiliarios y equipos de oficina</b>	<b>Unidad</b>	<b>precios</b>	<b>total</b>	<b>Fuente</b>
<b>Equipo indirecto</b>	Computadoras de escritorio	8	\$499.00	\$3,992.00	Cotizado en empresas LA CURACAO, S.A.
<b>Equipo indirecto</b>	Impresor Multifuncional	2	\$229.00	\$458.00	Cotizado en empresas LA CURACAO, S.A.
<b>Equipo indirecto</b>	Ups marca FORZA	8	\$12.99	\$103.92	Cotizado en empresas LA CURACAO, S.A.

<b>Equipo indirecto</b>	Archivero de acero	3	\$139.00	\$417.00	Cotizado en empresas EPA, S.A.
<b>Equipo indirecto</b>	Escritorio	8	\$137.00	\$1,096.00	Cotizado en empresas LA CURACAO, S.A.
<b>Equipo indirecto</b>	Teléfono y Fax	4	\$20.35	\$81.40	Cotizado en empresas EPA, S.A.
<b>Equipo indirecto</b>	Silla secretarial	8	\$89.00	\$712.00	Cotizado en empresas EPA, S.A.
<b>Equipo indirecto</b>	Basureros para interiores	6	\$9.96	\$59.76	Cotizado en empresas EPA, S.A.
<b>Equipo indirecto</b>	Aire Acondicionado	2	\$496.00	\$992.00	Cotizado en empresas EPA, S.A.
<b>Total, Equipo indirecto</b>				<b>\$7,912.08</b>	

Tabla 138. Costo de materiales y equipos indirectos destinados a oficinas. Fuente elaboración propia.

Procesos productivos de hortalizas.

*Especificaciones de hortalizas sugeridas: tomate, pepino y chile verde.*

*Especificaciones del tomate.*

El tomate es la hortaliza más difundida en todo el mundo por su alto valor económico. Su demanda aumenta continuamente y con ella su cultivo.



Ilustración 46. Morfología del tomate.

**Morfología.**

El tomate pertenece a la familia Solanácea, cuyo nombre científico es *Solanum lycopersicum*.

- **Planta:** Perenne de porte arbustivo que se cultiva como anual. Puede desarrollarse de forma rastrera, semirrecta o erecta. Existen variedades de crecimiento limitado (determinadas) y otras de crecimiento ilimitado (indeterminadas).



Ilustración 47. Sistema radicular del tomate.

- **Sistema radicular:** Está formado por la raíz principal (corta y débil), numerosas y potentes raíces secundarias y por las raíces adventicias. Si se seccionara transversalmente la raíz principal desde fuera hasta dentro, se encontraría la epidermis (se ubican los pelos absorbentes especializados en tomar agua y nutrientes), el córtex y el cilindro central (se sitúa la xilema, conjunto de vasos especializados en el transporte de los nutrientes).



Ilustración 48. Tallo principal del tomate

- Tallo principal: Eje de 2-4cm de grosor en su base, sobre el que se desarrollan las hojas, tallos secundarios (ramificación simpoidal) e inflorescencias. Su estructura, desde fuera hacia dentro, consta de: 1. epidermis, de la que parten hacia el exterior los pelos glandulares, 2. corteza o córtex, cuyas células más externas son fotosintéticas y las más internas son colenquimáticas, 3. cilindro vascular y 4. tejido medular. En la parte distal se encuentra el meristemo apical, donde se inician los nuevos primordios foliares y florales.

- Hoja: Compuesta e imparipinnada con foliolos peciolados, lobulados, con borde dentado y recubiertos de pelos glandulares. Las hojas se disponen de forma alterna sobre el tallo. El mesófilo o tejido parenquimático está recubierto por una epidermis superior e inferior, ambas sin cloroplastos. La epidermis inferior presenta un alto número de estomas. Dentro del parénquima, la zona superior o zona en empalizada, es rica en cloroplastos. Los haces vasculares son prominentes, sobre todo en el envés, y constan de un nervio principal.



Ilustración 49. Hoja del tomate.



Ilustración 50. Flor del tomate.

- Flor: Perfecta, regular e hipógina con 5 o más sépalos e igual número de pétalos de color amarillo y dispuestos helicoidalmente a intervalos de 135°. Igual número de estambres soldados que se alternan con los pétalos y forman un cono estaminal que envuelve al gineceo. El ovario puede ser bilocular o plurilocular. Las flores se agrupan en inflorescencias de tipo racemoso (dicasio), generalmente de 3 a 10 en variedades comerciales de calibre M y G. Es frecuente que el eje principal de la inflorescencia se ramifique por debajo de la primera flor formada dando lugar a una inflorescencia compuesta, de forma que se han descrito algunas con más de 300 flores. La primera flor se forma en la yema apical, y las demás se disponen lateralmente por debajo de la primera, alrededor del eje principal. La flor se une al eje floral por medio de un pedicelo articulado que contiene la zona de abscisión, la cual se distingue por un engrosamiento con un pequeño surco originado por una reducción del espesor del córtex. Las inflorescencias se desarrollan en las axilas cada 2-3 hojas.
- Fruto: Baya bilocular o plurilocular que puede alcanzar un peso entre pocos miligramos y 600 gramos. Está constituido por el pericarpio, el tejido placentario y las semillas. El fruto puede recolectarse separándolo por la zona de abscisión del pedicelo, como ocurre en las variedades industriales, en las que es indeseable la presencia de parte del pecíolo. También puede separarse por la zona peduncular de unión al fruto.



Ilustración 51. Fruto del tomate.

## Tipos de tomate.

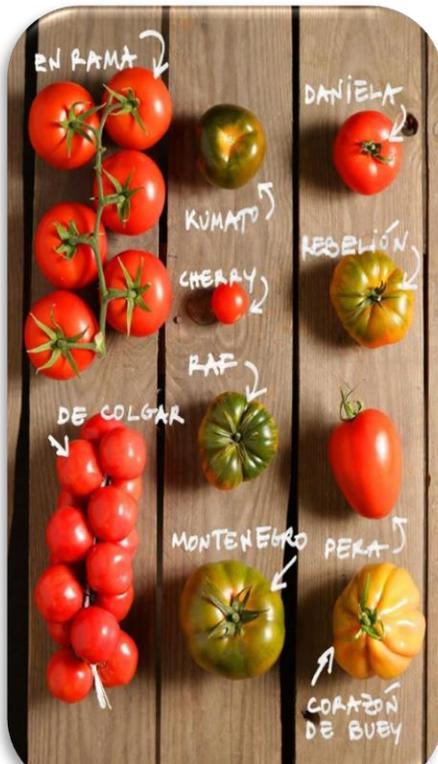


Ilustración 52. Tipo de tomate.

El tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill), es una planta de la familia Solanácea; con origen en los Andes, Perú. Es una planta semiperenne de porte arbustivo que puede desarrollarse de forma rastrera, semirrecta o erecta.

Existen variedades de crecimiento determinado y otras de crecimiento indeterminado. Las formas silvestres producen frutos pequeños, como los de tipo cereza o Cherry.

Los tipos de tomate común de frutos grandes y de alto rendimiento, se denominan tipo redondo o beef, con plantas vigorosas hasta el 7º - 8º racimo.

Variedades de tomate para cultivo hidropónico.

El tomate *esculentum* es uno de los cultivos más populares para cultivar hidropónicamente. Los cuatro tipos más populares de cultivares de tomate cultivados hidropónicamente son:

- 1) bistec,
- 2) tomates en rama,
- 3) cereza o cóctel y
- 4) uva.

La relación entre rendimiento y dulzor (brix) es inversamente proporcional para estos cultivares; El bistec y los tomates en rama tienen mayores rendimientos que los tomates cherry y uva, pero las variedades de menor rendimiento son más dulces en comparación con las frutas más grandes. Muchos de los cultivares de tomate desarrollados para la producción hidropónica en invernaderos también se cultivan para que tengan resistencia a los patógenos, incluidas las motas bacterianas, el mildiu polvoriento, el marchitamiento por *Fusarium* y *Verticillium*, el moho de las hojas, los nematodos agalladores; y virus como el mosaico del tomate, la marchitez manchada del tomate y el rizado amarillo de la hoja del tomate.

### Especificaciones del chile verde.

El pimiento es originario de la zona de Bolivia y Perú, donde además de *Capsicum annuum* L. se cultivaban al menos otras cuatro especies.

Su introducción en Europa supuso un avance culinario, ya que vino a complementar e incluso sustituir a otro condimento muy empleado como era la pimienta negra (*Piper nigrum* L.), de gran importancia comercial entre Oriente y Occidente.

### **Morfología.**



Ilustración 53. Morfología del chile verde.

- Planta: herbácea perenne, con ciclo de cultivo anual de porte variable entre los 0,5 metros (en determinadas variedades de cultivo al aire libre) y más de 2 metros (gran parte de los híbridos cultivados en invernadero).

- Sistema radicular: pivotante y profundo (dependiendo de la profundidad y textura del suelo), con numerosas raíces adventicias que horizontalmente pueden alcanzar una longitud comprendida entre 50 centímetros y 1 metro.

- Tallo principal: de crecimiento limitado y erecto. A partir de cierta altura (“cruz”) emite 2 o 3 ramificaciones (dependiendo de la variedad) y continúa ramificándose de forma dicotómica hasta el final de su ciclo (los tallos secundarios se bifurcan después de brotar varias hojas, y así sucesivamente).



Ilustración 54. Hoja del chile verde.

- Hoja: entera, lampiña y lanceolada, con un ápice muy pronunciado (acuminado) y un pecíolo largo y poco aparente. El haz es glabro (liso y suave al tacto) y de color verde más o menos intenso (dependiendo de la variedad) y brillante. El nervio principal parte de la base de la hoja, como una prolongación del pecíolo, del mismo modo que las nerviaciones secundarias que son pronunciadas y llegan casi al borde de la hoja. La

inserción de las hojas en el tallo tiene lugar de forma alterna y su tamaño es variable en función de la variedad, existiendo cierta correlación entre el tamaño de la hoja adulta y el peso medio del fruto.



Ilustración 55. Flor del chile verde.

- Flor: las flores aparecen solitarias en cada nudo del tallo, con inserción en las axilas de las hojas. Son pequeñas y constan de una corola blanca. La polinización es autógama, aunque puede presentarse un porcentaje de alogamia que no supera el 10%.

- Fruto: baya hueca, semi cartilaginosa y deprimida, de color variable (verde, rojo, amarillo, naranja, violeta o blanco); algunas variedades van pasando del verde al anaranjado y al rojo a medida que van madurando. Su tamaño es variable, pudiendo pesar desde escasos gramos hasta más de 500 gramos. Las semillas se encuentran insertas en una placenta cónica de disposición central. Son redondeadas, ligeramente reniformes, de color amarillo pálido y longitud variable entre 3 y 5 milímetros.



Ilustración 56. Fruto chile verde.

### Tipos de chile.



Ilustración 57. Tipos de chiles.

- Pimientos dulces: Existen en el mundo numerosas especies de pimientos dulces, las cuales son las más utilizadas en la gastronomía. Dentro de esta clasificación de pimientos dulces tenemos al verde italiano, el pimiento morrón o el amarillo. Son utilizados para consumir en crudo en ensaladas, como también, en la cocina bajo diferentes formas de preparación, como ser: asado, frito, sopas, gazpachos, salteados o al vapor, etc.

- Pimientos Picantes: Los pimientos picantes presentan distintos nombres según variedades y su zona de origen. Estos se caracterizan por tener alto contenido en capsaicina que les otorga ese picor característico. Esta sustancia es una defensa natural de la planta para no ser comidos por animales o que las semillas no sean invadidas por los hongos.

### Clasificación de pimiento por su uso.

- Pimiento para conserva: Aquellos destinados para envasar, almacenar y consumir posteriormente. Por ejemplo: pimientos del piquillo, asados, etc.
- Pimientos secos: Utilizados en guisos o en otras comidas para dar más sabor. Por ejemplo: pimiento choricero, ñoras, pimentón, guindillas secas, cayenas, etc. Estos se cultivan y se dejan secar para luego ser consumidos de forma entera o molidas en guisos, carnes...etc.

### Variedades de chile para cultivo hidropónico.

El pimiento morrón es quizás el pimiento más popular de todos para cultivar hidropónicamente. Dicho esto, hay numerosos tipos de pimientos para elegir: Verde,

naranja, Amarillo, rojo, blanco, marrón, Púrpura, Verde, rojo, naranja y amarillo son las variedades más comunes de pimiento para cultivar hidropónicamente. Los colores blanco, marrón y morado son más raros, pero a menudo también se cultivan con sistemas hidropónicos.

### Especificaciones del pepino.

El pepino pertenece a la familia Cucurbitácea, cuyo nombre botánico es *Cucumis sativus*.

El pepino es originario de las regiones tropicales del sur de Asia, siendo cultivado en la India desde hace más de 3.000 años.



Ilustración 58. Morfología del pepino.

### **Morfología.**

- Planta: Herbácea anual trepadora.
- Raíces: Sistema radicular muy potente. Consta de raíz principal, que se ramifica rápidamente para dar raíces secundarias superficiales muy finas, alargadas y de color blanco. El pepino posee la facultad de emitir raíces adventicias por encima del cuello.
- Tallo: Los tallos son angulosos y espinosos, de porte rastrero y trepador, llegando a alcanzar hasta 3,5 metros de longitud. De cada nudo parte una hoja y un zarcillo. En la axila de cada hoja se emite un brote lateral y una o varias flores.
- Hoja: Simple de largo pecíolo y gran limbo acorazonado, con tres lóbulos más o menos pronunciados (el central más acentuado y generalmente acabado en punta), de color verde oscuro y recubierto de un vello muy fino. Las hojas son alternas y opuestas al zarcillo.



Ilustración 59. Hoja del pepino.



Ilustración 60. Flor del pepino.

- Flor: Flores de corto pedúnculo y pétalos amarillos. Las flores aparecen en las axilas de las hojas y pueden ser hermafroditas o unisexuales. Los primeros cultivares conocidos eran monoicos y presentaban flores masculinas y femeninas. Al inicio de la floración, muestran solamente flores masculinas. Posteriormente, hacia la parte media de la planta, están en igual proporción las flores masculinas y las femeninas y por último, en la parte superior, predominan las flores femeninas. El porcentaje de flores masculinas y femeninas varía según las condiciones climáticas.



Ilustración 61. Fruto de pepino.

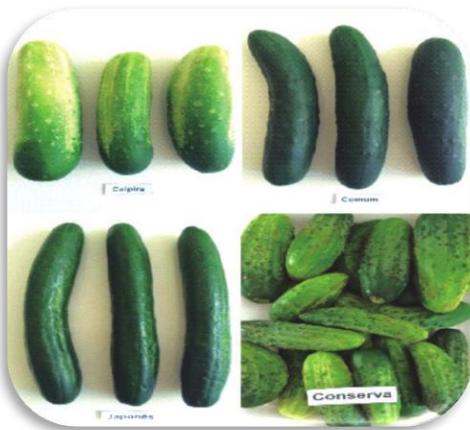


Ilustración 62. Tipos de pepino.

- Fruto: Pepónide áspero o liso, dependiendo de la variedad, que vira desde un color verde claro, pasando por un verde oscuro hasta alcanzar un color amarillento cuando está totalmente maduro, aunque su recolección se realiza antes de su madurez fisiológica.

La pulpa es acuosa, de color blanquecino, con semillas en su interior repartidas a lo largo del fruto. Dichas semillas se presentan en cantidad variable y son ovales, algo aplastadas y de color blanco-amarillento.

#### Tipos de pepino.

- Variedades de polinización libre: Menor rendimiento: mayor susceptibilidad a las enfermedades; son preferidos por el perforador del fruto (*Diaohania nitidalis*).
- Variedades Híbridas: Mayores rendimientos: mayor tolerancia a plagas y enfermedades, como el perforador del fruto y el mildiu; plantas sanas y vigorosas, mejor calidad del producto, por frutos de mayor peso, de buen color, de forma uniforme y resistentes al transporte.

#### Variedades de pepino.

- Los pepinos más populares cultivados hidropónicamente en invernaderos son los pepinos “europeos” o “ingleses largos”. Otros pepinos cada vez más demandados son los pepinos en vinagre Beit Alpha (BA), japoneses o persas.
- Son similares a los pepinos europeos, pero de menor tamaño, generalmente de 4 a 6 pulgadas de largo en comparación con los europeos que tienen un promedio de 12 a 14 pulgadas. Estos pepinos son todos sin semillas y "sin eructos" en la naturaleza con pieles finas que no requieren pelar antes de servir en ensaladas.
- Debido a su piel delgada, pierden humedad rápidamente, por lo que deben envolverse en plástico para evitar la pérdida de peso. Los pepinos europeos son el segundo cultivo hidropónico más importante en términos de superficie cultivada. A diferencia de las plantas de tomate que son resistentes, estas plantas de pepino son más delicadas. Deben ser entrenados constantemente a una forma especial (sombrija de renovación) para obtener rendimientos máximos. Si se dejan desatendidos, se enredan rápidamente y la producción se reduce considerablemente. No se pueden podar fácilmente para recuperar su forma correcta como lo que se puede hacer con los tomates, por lo que es necesario un entrenamiento correcto durante todo su ciclo de vida.

## Proceso de cultivo.

### Tomate.

#### (a) Información técnica de procesos.

#### Programa de cosecha.

Los cultivos hidropónicos comerciales de tomate usan un sistema de crecimiento indeterminado, dirigiendo el tallo hacia arriba a través de tutores. Como el tomate es una planta semi perenne, los productores pueden explotar esta característica y el crecimiento del cultivo durante 8 a 10 meses, obteniéndose rendimientos casi todo el año.

#### Proceso. (Etapas del cultivo).

- 1) Siembra o almácigo: El almácigo es un pequeño espacio al que se le da condiciones óptimas para garantizar la germinación de las semillas y el crecimiento inicial de las plántulas.
- 2) Crecimiento vegetativo: Una vez que las plántulas han cumplido un mes en el almácigo, deben ser trasplantadas a los sacos de cultivo. Los sacos de cultivo se rellenan con un sustrato inerte de partículas de 1.00 a 2.00 mm de diámetro.
- 3) Floración: La floración del primer racimo de una planta de tomate cultivada bajo buenas condiciones de luz, será una de las más fuertes y de más alto rendimiento, ya que no compite con otros frutos de la planta; sin embargo, bajo condiciones de baja luminosidad y temperatura, la floración del primer racimo será débil y las flores pueden abortar o los frutos se pueden caer inmaduros si no se producen suficientes fotosintatos para crecer. El color amarillo intenso de las flores es un síntoma de una buena floración; lo contrario ocurre cuando las flores presentan un color amarillo pálido.
- 4) Fructificación: La fructificación es la etapa en la que desarrollan los frutos pequeños y verdes, haciéndose visibles. En un racimo de flores, las flores más grandes que están más cerca del tallo se polinizarán primero y luego las otras, seguido de un periodo de 3 a 10 días, dependiendo de la temperatura del aire en el cultivo. Desde la fructificación hasta la cosecha, los tomates se crecen y desarrollan a una tasa rápida bajo condiciones óptimas. La maduración del fruto empieza a los 45-75 días después de la polinización. La fructificación depende de las temperaturas cálidas.

Estado de crecimiento.	T° mínima.	T° óptima.	T° máxima.
Germinación.	11°	18° - 25°	34°
Crecimiento.	18°	20° - 24°	32°
Floración (noche).	10°	14° - 17°	20°
Fructificación (día).	18°	19° - 24°	30°
Producción licopeno.	10°	20° - 24°	30°

<b>Producción caroteno.</b>	<b>B-</b>	10°	21° - 23°	40°
<b>Cese de crecimiento.</b>	<b>de</b>	--	<10°	--

Tabla 139. Requerimiento de temperatura para el cultivo de tomate.

### Nutrición mineral.

El punto más importante para un buen manejo hidropónico es la nutrición de la planta. Para evitar la aparición de desórdenes fisiológicos en las plantas, los nutrientes deben ser repuestos en la solución nutritiva a través de sales o fertilizantes. La composición de una solución nutritiva es la base para producir cualquier cultivo hidropónico.

Las plantas absorben a través de su sistema radicular los minerales disueltos en el agua para satisfacer sus requerimientos nutricionales. Los nutrientes minerales al ser absorbidos por las raíces son translocados a las diferentes partes de la planta para su uso en funciones biológicas importantes.

Cuando las condiciones de crecimiento son favorables, aumenta la absorción de agua y nutrientes. Las plantas utilizan mayormente el agua para la transpiración, lo cual ayuda al enfriamiento de la planta sobre todo cuando se eleva la temperatura. Cuando la temperatura es alta, la demanda de agua es mayor que la demanda de nutrientes; en este caso la concentración de sales de la solución nutritiva puede aumentar.

Se requieren ciertos nutrientes minerales esenciales para el crecimiento y desarrollo del cultivo, los cuales a su vez son esenciales para la floración y fructificación y calidad del fruto.

Son 16 los elementos esenciales, de los cuales 13 son minerales. De acuerdo con la concentración relativa en que encuentran en los tejidos, los elementos esenciales se clasifican en macronutrientes y micronutrientes. El carbono (C) es obtenido del dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>); el hidrógeno (H) y el oxígeno (O<sub>2</sub>) son obtenidos del agua y oxígeno; a partir de estas fuentes, las plantas elaboran un gran número de moléculas orgánicas. Estos tres elementos constituyen casi el 96% de la materia seca de la planta y, el 4% que resta, está constituido por los elementos minerales.

Los macronutrientes son: nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca), magnesio (Mg) y azufre (S). Los micronutrientes son: cloro (Cl), hierro (Fe), manganeso (Mn), boro(B), cobre (Cu), zinc (Zn), y molibdeno (Mo). A pesar de que los micronutrientes se requieren en concentraciones muy bajas, éstos desempeñan funciones vitales para el crecimiento y desarrollo de las plantas.

En los sistemas hidropónicos todos los nutrientes minerales esenciales deben estar en la solución nutritiva en concentraciones adecuadas para lograr una nutrición balanceada de las plantas, y, por lo tanto, obtener mayores rendimientos.

En cultivos de tomate, el requerimiento de potasio es el mismo que el de nitrógeno desde la plántula hasta el desarrollo del fruto, después de este punto, la demanda de potasio se incrementa mientras que la de nitrógeno descende. El nitrógeno es importante y usado en cantidades significativas para el crecimiento vegetativo, el potasio es el catión que predomina en el fruto del tomate y tiene mayor efecto en la calidad del fruto. La mayor parte del potasio es absorbida durante la fructificación, si el potasio se vuelve deficiente en la solución nutritiva durante la fase de fructificación, el rendimiento y la calidad será afectada

significativamente. El potasio está directamente relacionado con la calidad del fruto (acidez y sabor), firmeza, desórdenes en la maduración, color y vida de anaquel. A pesar de la importancia del potasio durante el desarrollo del fruto, los niveles de nitrógeno también se mantienen, principalmente durante la fase previa a la floración.

El fósforo juega un papel relevante en las etapas de enraizamiento y floración, ya que es determinante sobre la formación de raíces y sobre el tamaño de las flores.

El calcio es otro mineral esencial para el crecimiento y desarrollo del fruto. El suministro de calcio es crítico durante la fase de crecimiento ya que se requiere para la formación de nuevas células y estructuras celulares. La carencia del transporte de calcio al fruto puede resultar en el desarrollo de pudrición apical o poto negro.

### **Detalle de las etapas.**

#### **Siembra o Almacigo.**

El almacigo es un pequeño espacio al que se le da condiciones óptimas para garantizar la germinación de las semillas y el crecimiento inicial de las plántulas. Para lograr plántulas de tomate vigorosas, es recomendable hacer un almacigo antes de ser trasplantadas a los sacos de cultivo.

Deben sembrarse semillas de buena calidad. Semillas de pobre calidad pueden dar como resultado falta de germinación, plántulas de vigor reducido o presencia de enfermedades que pueden ser llevadas en la cubierta o dentro de la semilla. Las semillas de alta calidad deben de tener porcentajes de germinación mayores a 95% y es suficiente colocar una semilla por celda o cubo de propagación. Las semillas se pueden sembrar en almacigueras plásticas o de termopor con 72 celdas.

El sustrato que se emplea para el almacigo debe ser fino, limpio y homogéneo. Las condiciones de humedad se deben controlar periódicamente, ya que ni las semillas no germinarían ni las plántulas desarrollarían si no tienen la cantidad de humedad adecuada. El sustrato para almacigo puede ser arena de cuarzo, arena de río, grava fina, piedra pómez, tezontle, etc. El sustrato debe asegurar la disponibilidad de agua y oxígeno a las raíces.

Para obtener plántulas vigorosas libre de virus, es recomendable realizar esta etapa en un ambiente protegido o pequeño invernadero; de tal forma que proteja a las plantas de insectos vectores de virus como mosca blanca, áfidos y trips.

El almacigo se debe observar diariamente con el fin de mantener húmedo el sustrato. Antes de que germinen las semillas, se hacen riegos diarios sólo con agua; los riegos no deben ser excesivos para evitar la falta de aireación en el sustrato, lo cual afectaría la germinación de las semillas.

Luego de aparecer los cotiledones y las primeras hojas, los riegos se hacen con solución nutritiva, los primeros 5 días con la mitad de la dosis y luego, hasta el trasplante definitivo a los sacos de cultivo, con la dosis completa.

El rango de temperatura para la germinación del tomate en la superficie del sustrato es alrededor de 22-24 ° C. Si la semilla germina bajo condiciones frías menores a 14° C, el porcentaje de germinación disminuye y la semilla puede pudrirse antes de germinar. Temperaturas excesivamente altas (> 30° C) producen un bajo porcentaje de germinación.

## **Crecimiento Vegetativo.**

Una vez que las plántulas han cumplido un mes en el almácigo, deben ser trasplantadas a los sacos de cultivo. Los sacos de cultivo se rellenan con un sustrato inerte de partículas de 1.00 a 2.00 mm de diámetro. Como sustrato se puede emplear piedra pómez, arena de cantera, arena de río, etc. Los sacos de cultivo son de 1 m de largo y de 0.25 m. de ancho; cada saco contiene un volumen de 30 litros de sustrato. Antes de rellenar el saco, se debe lavar el sustrato para eliminar el exceso de sales; luego, se debe desinfectar y enjuagar.

En cada hilera se colocan dos filas de sacos de cultivo separados 0.5 m. El distanciamiento entre hileras es 1.0-1.2 m. Se trasplantan dos plántulas por saco; con un distanciamiento de 0.4 m. La densidad de cultivo es 2.5 plantas/m<sup>2</sup>. Para trasplantar las plántulas, se hacen dos agujeros en el saco de cultivo; los agujeros tienen un diámetro de 3 pulgadas. Antes de trasplantar se debe humedecer el sustrato. Se retira un poco de sustrato del saco de cultivo y se coloca la plántula con todo raíz y sustrato; luego se rellena con sustrato para sostener la plántula en el saco de cultivo.

Una vez que las plántulas se han establecido en los sacos de cultivo, se riega diariamente con solución nutritiva a través del sistema de riego por goteo. Al pie de cada plántula se coloca una estaquilla de plástico que se conecta con un gotero. Cuando el sistema de riego está en funcionamiento, la solución nutritiva sale por los goteros y es conducida hacia el pie de cada plántula a través de estas estaquillas. Al comienzo los riegos son pocos frecuentes, pero a medida que las plantas van creciendo y desarrollando, se incrementa el número de riegos. La solución nutritiva debe tener una CE de 2.0-2.2 mS/cm. Para tener una planta más fuerte y compacta y, si las condiciones de luz son bajas como ocurre en el invierno, se recomienda aplicar una solución nutritiva con una CE alta (2.5 mS/cm).

En esta primera etapa es importante que el crecimiento sea rápido y que las condiciones ambientales sean óptimas para lograr la floración en el primer racimo. En esta etapa, la mayoría de las plántulas recién han sido trasplantadas y la temperatura influirá sobre el número de flores en los primeros racimos. En condiciones de invierno con temperaturas de 12-14°C, aumentará el número de flores por racimo. Si las condiciones ambientales son más cálidas durante el desarrollo de la plántula (> 20°C), ésta produce más hojas antes que aparezca el primer racimo, el cual puede tener entre 5 a 8 flores (generalmente para variedades de frutos más grandes).

Las plantas jóvenes generalmente forman de 6 a 10 hojas después de la expansión de los cotiledones y antes del primer racimo. La mayoría de los tipos de tomate tienen tres hojas entre racimos durante el ciclo de vida de la planta. La producción inicial de hojas es muy importante porque éstas, gracias a la fotosíntesis, producen fotosintatos que sirven para alimentar los frutos en crecimiento en los racimos. Como el número de hojas entre racimos es generalmente constante, la longitud del tallo o la distancia entre racimos puede variar considerablemente, dependiendo de los factores ambientales, genéticos y nutricionales.

Las plantas de tomate generalmente producen tallos largos en condiciones de baja luminosidad en invierno, con una alta densidad de plantas o a una baja CE. Es deseable contar con híbridos que generen tallos no muy largos o plantas compactas, con racimos florales a corta distancia, porque esta característica permite un mayor crecimiento antes que la planta sea postrada sobre el piso, produciendo más racimos antes que la planta alcance la parte superior del soporte. Para mantener un crecimiento compacto de la planta y lograr frutos de alta calidad, los productores comerciales mantienen altos niveles de CE (3.5-5.0 mS/cm) de la solución nutritiva durante el ciclo de vida del cultivo.

El rendimiento es dependiente de la cantidad de luz disponible para la fotosíntesis; bajos niveles de luz, como ocurre en invierno, producen una menor tasa de fotosíntesis, traducido en menor producción de fotosintatos para alimentar los frutos en crecimiento. La densidad de plantas afecta la cantidad de luz disponible para la asimilación, por esta razón se recomienda densidades de 2-3 plantas/m<sup>2</sup>. Bajo condiciones de alta luminosidad en verano, se pueden mantener hasta 3-4 plantas/m<sup>2</sup>, La densidad estándar es de 2.5 plantas/m<sup>2</sup> ó 25,000 plantas/ha, lo que permite el acceso a las plantas para las prácticas agrícolas, polinización, aspersión, cosecha y otras operaciones de mantenimiento. Los problemas con las enfermedades, como Botrytis y mildiu son menos comunes donde las plantas tienen un adecuado distanciamiento y un buen flujo de aire en las capas más bajas, mientras se maximiza la intercepción de la luz por las hojas.

Para mantener la planta erguida y evitar las hojas y frutos toquen el piso, es importante la práctica del tutorado, lo cual mejora la aireación general de la planta y favorece el aprovechamiento de la radiación y la realización de las labores culturales. Todo ello repercutirá en la producción final, calidad del fruto y control de las enfermedades, conforme la planta va creciendo. A medida que las plantas van creciendo, se sujetan con anillos plásticos a un hilo de polipropileno o rafia que va enrollada en un gancho galvanizado que se sujeta en un alambre galvanizado grueso que va colgado a 2.0 –2.5 m sobre el suelo. Cuando las plantas alcanzan el alambre, se baja la planta descolgando el hilo, de esta forma la planta siempre se desarrolla hacia arriba, recibiendo el máximo de luminosidad.

Para controlar el crecimiento excesivo del follaje y de tallos secundarios y dirigir la translocación de fotosintatos hacia las flores y frutos en crecimiento, debe practicarse con frecuencia la poda en las variedades de crecimiento inde-terminado. Ésta se realiza a los 15-20 días del trasplante con la aparición de los primeros tallos laterales, que serán eliminados, al igual que las hojas más viejas, mejorando así la aireación del cuello. Hay variedades de tomate que pueden conducirse con dos tallos por planta.

### **Floración.**

La floración del primer racimo de una planta de tomate cultivada bajo buenas condiciones de luz será una de las más fuertes y de más alto rendimiento, ya que no compite con otros frutos de la planta; sin embargo, bajo condiciones de baja luminosidad y temperatura, la floración del primer racimo será débil y las flores pueden abortar o los frutos se pueden caer inmaduros si no se producen suficientes fotosintatos para crecer. El color amarillo intenso de las flores es un síntoma de una buena floración; lo contrario ocurre cuando las flores presentan un color amarillo pálido.

Una vez que las flores han abierto, éstas deben ser fecundadas por el grano de polen formado en las anteras de las flores. La polinización puede producirse naturalmente por insectos polinizadores como las abejas y abejorros, o también por el viento. En invernaderos, los productores pueden usar colmenas portátiles de abejorros, aire generado por una mochila con motor, o una hormona a base de auxinas que estimula la fecundación de las flores. Las flores necesitan ser polinizadas activamente todos los días para asegurar que todas las flores que han sido fertilizadas fructifiquen. Cada óvulo fertilizado dentro de la flor producirá una semilla y el número de semillas juega un rol importante en el tamaño del fruto.

Para homogenizar y aumentar el tamaño de los frutos de un racimo y lograr una buena calidad, se debe despuntar las inflorescencias y hacer un raleo o aclareo de frutos. A través del aclareo se dejan un número de frutos fijos en el racimo, eliminando los frutos inmaduros mal posicionados; frutos dañados por insectos, deformes, y aquellos que tienen un reducido

calibre. La poda de flores y frutos pequeños permite que los fotosintatos disponibles vayan hacia otros frutos obteniendo frutos de mayor tamaño.

### **Fructificación.**

La fructificación depende de las temperaturas cálidas. La polinización ocurre cuando la temperatura está por encima de los 20° C. Algo de polinización ocurre a bajas temperaturas; sin embargo, la fructificación se reducirá y el fruto puede presentar deformaciones. Altas temperaturas (> 35° C) interfieren con la formación de polen viable y frecuentemente previenen la floración.

La fructificación es la etapa en la que desarrollan los frutos pequeños y verdes, haciéndose visibles. En un racimo de flores, las flores más grandes que están más cerca del tallo se polinizarán primero y luego las otras, seguido de un periodo de 3 a 10 días, dependiendo de la temperatura del aire en el cultivo. Desde la fructificación hasta la cosecha, los tomates se crecen y desarrollan a una tasa rápida bajo condiciones óptimas. La maduración del fruto empieza a los 45-75 días después de la polinización.

Existe una relación entre el número de frutos en el racimo y el tamaño final; a más frutos, menor será el tamaño de cada fruto. Cuando se requiere de frutos más grandes, se debe podar el racimo a 4 ó 6 frutos. Los racimos que se cosechan y venden enteros se podan con 8 a 10 frutos dependiendo del cultivar y del envase de venta.

Generalmente el primer fruto es de tamaño bastante grande con respecto a los demás frutos, y se le conoce como “fruto rey”. Para que los demás frutos alcancen un tamaño grande y comercial, se debe retirar el “fruto rey”, ya que no sólo fructifica primero, sino que predomina en la incorporación de fotosintatos, restándole fotosintatos a los demás frutos que se encuentran en el racimo. El fruto rey, frutos deformes y racimos con muchos frutos, deben ser podados.

Existe una relación entre el tamaño y la calidad del fruto. Cuando se produce un “déficit de riego” o un ligero estrés hídrico para mejorar la calidad del fruto, menos agua se acumula en el tejido del fruto y el tamaño se reduce. Si se proporciona mucha agua y se baja la CE de la solución nutritiva, el tamaño del fruto aumentará reduciendo su calidad y sabor. La práctica de mantener niveles de CE predeterminados que causen un ligero estrés hídrico en las plantas de tomate produce un fruto de buena calidad sin reducir mucho el peso fresco y el rendimiento. Para obtener frutos pequeños, pero de superior calidad, se debe incrementar los niveles de CE a un rango de 6.0-8.0 mS/cm.

Cuando los frutos de tomate alcanzan el estado de madurez estando verdes, detienen la importación de fotosintatos, lo cual ocurre alrededor de 10 días antes que cambie a color naranja (fruto pintón), La maduración del fruto del tomate es disparada por la producción de la hormona etileno. La tasa de coloración depende de la temperatura; la maduración es más rápida cuando la temperatura es mayor a 22° C. Los frutos que están a la sombra del follaje requieren más días para madurar. Los frutos que están en la sombra son ligeramente más grandes que los que están expuestos al sol. También es una práctica cosechar frutos verdes maduros y dejarlos que maduren fuera de la planta.

Los frutos deben ser almacenados a temperatura ambiente para retener el sabor y aroma del fruto; el fruto no debe ser almacenado en el refrigerador, ya que temperaturas inferiores a 10° C malogran el sabor del tomate.

## Chile verde.

### (b) Información técnica de procesos.

#### **Detalle de las etapas.**

##### **Siembra.**

Se debe realizar la siembra de manera indirecta en un semillero que tenga de preferencia 200 cavidades para tener mayor control sobre la germinación y el crecimiento de las plantas. En esta etapa únicamente debe regarse con agua, manteniendo el sustrato húmedo.

##### **Trasplante.**

El trasplante se realizará una vez que nuestras plántulas midan entre 10 y 20 cm de alto y su tallo sea de 5 a 7 mm de grosor o cuando nuestra plántula tenga su segundo o tercer par de hojas, lo cual es aproximadamente entre los 30 - 50 días después de la siembra. El trasplante debe realizarse en las horas frescas de la tarde para que la intensidad del sol no dañe a las plántulas y estas tengan tiempo suficiente para recuperarse del estrés al que fueron sometidas. La distribución de cada una debería estar entre 30 y 50 cm entre planta y planta. Una vez hecho el trasplante, iniciaremos los riegos con la solución nutritiva.

##### **Crecimiento.**

Los riegos se recomiendan cada tercer día de forma constante si estamos cultivando en lugares calurosos y debe realizarse en las horas más frescas de la mañana y de la tarde. Aproximadamente entre 15 y 18 días después del trasplante se realiza el tutoreo. Este se hace en todas las variedades de Chile para ayudar al crecimiento y desarrollo de la planta. Las axilas son ramificaciones de la planta que compiten por nutrientes y luz, deben podarse y evitar que crezcan, de lo contrario se demerita el crecimiento de toda la planta y por lo tanto de los frutos. Deben eliminarse cuando están pequeños (2 a 5 centímetros), y con el cuidado de no lastimar la planta. Durante el proceso de desarrollo de la planta se practica el "raleo" o poda de hojas, aproximadamente a los 30 días después del trasplante. Se eliminan hojas amarillentas, negras, marchitas o que tengan alguna posible infección provocada por hongos, bacterias y/o virus. Se efectuará la poda de 1 o 2 flores por racimo. Estas podas se hacen habitualmente para estimular en la planta un mejor desarrollo y lograr que los frutos alcancen tamaños superiores.

##### **Polinización.**

La polinización incrementa el número de frutos y el tamaño, hay factores ambientales óptimos:

- Temperatura de polinización 20-30 °C
- Humedad Relativa 55-70%
- Métodos de polinización:
- Manual: Movimiento del ramillete floral
- Mecánica: golpeando con una vara el alambre del tutor
- Con aire: con una bomba de mochila de motor
- Abejorros.
- La polinización se debe realizar 3 a 4 veces por semana entre 8 y 10 am.

##### **Cosecha.**

Ocurre aproximadamente a los 60 o 70 días después del trasplante, para realizar la cosecha, los chiles deberán presentar las siguientes características:

- Obtener un buen tamaño.
- La consistencia será firme.
- De apariencia lustrosa.
- La coloración viva.
- Y sus paredes serán gruesas.

Un chile que no tiene el nivel de humedad necesaria pierde firmeza, color y termina por pudriéndose. Una vez cortados los chiles, se deshidratan rápidamente, para evitar esto, los frutos deben estar en refrigeración tan pronto como sea posible.

En su mayoría, los chiles frescos pueden ser almacenados de 2 a 3 semanas, si se mantienen a una temperatura de 7 a 10°C con una humedad relativa de entre 85 y 90%, el enfriamiento por debajo de los 4°C puede causar que los frutos se suavicen y posteriormente se pudran.

Por lo tanto, los frutos con consistencia suave, paredes delgadas y con pérdida del color, no son aptos para el comercio, así que es mejor eliminarlos.

#### Pepino.

(c) *Información técnica de procesos.*

#### **Requerimientos edafoclimáticos.**

El manejo racional de los factores climáticos de forma conjunta es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos se encuentran estrechamente relacionados y la actuación de uno de estos incide sobre el resto.

#### **Temperatura.**

Es menos exigente en calor que el melón, pero más que el calabacín.

Las temperaturas que durante el día oscilen entre 20°C y 30°C apenas tienen incidencia sobre la producción, aunque a mayor temperatura durante el día, hasta 25°C, mayor es la producción precoz. Por encima de los 30°C se observan desequilibrios en las plantas que afectan directamente a los procesos de fotosíntesis y respiración y temperaturas nocturnas iguales o inferiores a 17°C ocasionan malformaciones en hojas y frutos. El umbral mínimo crítico nocturno es de 12°C y a 1°C ya que se produce la helada de la planta (marchitamiento general difícil de recuperar). El empleo de dobles cubiertas en invernaderos tipo parral supone un sistema útil para aumentar la temperatura y la producción del pepino. Temperaturas por encima de los 40°C provocan el detenimiento del crecimiento.

#### **Humedad.**

Es una planta con elevados requerimientos de humedad, debido a su gran superficie foliar, siendo la humedad relativa óptima durante el día del 60-70% y durante la noche del 70-90%. Sin embargo, los excesos de humedad durante el día pueden reducir la producción, al disminuir la transpiración y en consecuencia la fotosíntesis, aunque esta situación no es frecuente. Para humedades superiores al 90% y con atmósfera saturada de vapor de agua, las condensaciones sobre el cultivo o el goteo procedente de la cubierta pueden originar enfermedades fúngicas. Además, un cultivo mojado por la mañana empieza a trabajar más tarde, ya que la primera energía disponible deberá cederla a las hojas para poder evaporar

el agua de su superficie. Humedades relativas bajas provocan el asurado de los frutos, un rápido desarrollo de la araña roja e incluso de los trips.

### **Luminosidad.**

El pepino es una planta que crece, florece y fructifica con normalidad incluso en días cortos (con menos de 12 horas de luz), aunque también soporta elevadas intensidades luminosas. A mayor cantidad de radiación solar, mayor es la producción.

### **Viento.**

La presencia de viento acelera la pérdida de agua de la planta ya que provoca una disminución de la humedad relativa, por lo que los requerimientos hídricos aumentan. En consecuencia, disminuye la fecundación por una inadecuada humedad de los estilos florales, detiene el crecimiento de la planta, reduce la producción y acelera la senescencia de la planta.

### **Suelo.**

El pepino puede cultivarse en cualquier tipo de suelo de estructura suelta, bien drenado y con suficiente materia orgánica. Es una planta medianamente tolerante a la salinidad (algo menos que el melón), de forma que si la concentración de sales en el suelo es demasiado elevada las plantas absorben con dificultad el agua de riego, el crecimiento es más lento, el tallo se debilita, las hojas son más pequeñas y de color oscuro y los frutos obtenidos estarán torcidos. Si la concentración de sales es demasiado baja el resultado se invertirá, dando plantas más frondosas, que presentan mayor sensibilidad a diversas enfermedades. El pH óptimo oscila entre 5,5 y 7. Para el desarrollo óptimo del cultivo, la temperatura del suelo debe estar entre los 18-20°C. La temperatura mínima debe estar comprendida entre los 12-14°C.

### **Detalle de las etapas.**

#### **Germinación.**

Al igual que los tomates, los pepinos se inician en cubos de lana de roca de 1 1/2" x 1 1/2" x 1 1/2" sembrando una semilla por cubo. Asegúrese de que la semilla se coloque profundamente en el orificio del cubo para que no se seque y, al mismo tiempo, ayudará a que la cubierta de la semilla se desprenda a medida que germine. Asegúrate de esterilizar los pisos con una solución de lejía al 10 % antes de colocar los cubos de lana de roca en ellos. Deben esterilizarse un día antes para asegurarse de que se disipe todo el cloro volátil. Asegúrese de remojar bien los cubos antes de sembrar. Use agua durante los primeros 2 a 3 días hasta que los cotiledones (hojas de semillas) se expandan por completo. A partir de entonces, use una solución nutritiva de concentración media.

#### **Desarrollo.**

A los 4 o 5 días espacie los cubos en las bandejas al doble de espacio separando los cubos. No se deben acostar de lado como se acostumbra con los tomates y los pimientos.

Trasplante las plántulas en los cubos de lana de roca a bloques de lana de roca de 3 o 4 pulgadas a los 8 días de la siembra. Separe los bloques en un patrón de tablero de ajedrez a 6 por plano. Remoje bien los bloques con agua antes de trasplantarlos. Mantener las plantas en los bloques de lana de roca de 7 a 10 días más antes de trasplantar al área de cultivo de lana de roca o perlita.



Ilustración 63. Trasplante de plántulas de pepino.

### Condiciones de crecimiento.

A los pepinos les gustan las temperaturas algo más altas que los tomates. Sus temperaturas mínimas nocturnas deben ser de unos 20 °C y durante el día son ideales temperaturas máximas de 24°C a 26°C. La humedad relativa debe mantenerse alrededor del 75%. Los niveles de luz de 5500 lux (510 velas de pie) durante 14 a 16 horas por día son adecuados. El enriquecimiento de dióxido de carbono de 800 a 1000 ppm ayudará a las plantas a compensar las condiciones de luz solar más bajas que las naturales cuando se usan luces artificiales.

### Trasplante.

Debe remojarse el sustrato a utilizar para evitar partes secas y esterilizar el sustrato antes de trasplantar. Para sustratos como perlita se recomienda hacerlo con una solución Zeritol de una dilución de 1:50 o 2,5 fl. onz. por galón estadounidense de agua. Remoje el sustrato unos días antes de trasplantar. Moje bien el sustrato varios días antes de trasplantar.

Trasplante un pepino por maceta con dos goteros por maceta. Coloca uno al borde del bloque de lana de roca y el otro al lado de la planta.

Riegue con un emisor en la esquina de cada bloque con la planta y coloque un emisor entre las dos plantas. Los ciclos de riego deben ser suficientes durante el período de luz del día para permitir al menos un 25 % de lixiviado (drenaje) durante cualquier ciclo para mantener estables los niveles de nutrientes en el sustrato. Inmediatamente sostenga las plantas con cuerdas y clips para plantas.



Ilustración 64. Trasplante de pepino.

### **Aspecto de trasplante final y Espaciado recomendado.**

Los pepinos requieren más espacio que los tomates. Los pepinos deberían espaciarse para ocupar 1 mt cuadrado (10 pies cuadrados) de área por planta. Otras variedades necesitan solo 0.4 mt cuadrado (4 pies cuadrados) por planta. Los cubos de bato están espaciados a 0.5 mt entre filas por 1.4 mt entre las filas hileras).

### **Floración.**

La necesidad de polinización dependerá de la variedad de pepino a cultivar y las características de la semilla.

Los pepinos europeos y BA no tienen semillas, por lo que no deben polinizarse. Son plantas 100% femeninas, por lo que no hay flores masculinas para polinizar. No necesita sacudir las flores.

### **Entutorado.**

Es una práctica imprescindible para mantener la planta erguida, mejorando la aireación general de esta y favoreciendo el aprovechamiento de la radiación y la realización de las labores culturales (destallados, recolección, etc.). Todo ello repercutirá en la producción final, calidad del fruto y control de las enfermedades.

La sujeción suele realizarse con hilo de polipropileno (rafia) sujeto de un extremo a la zona basal de la planta (liado, anudado o sujeto mediante anillas) y de otro a un alambre situado a determinada altura por encima de la planta. Conforme la planta va creciendo se va liando o sujetando al hilo tutor mediante anillas, hasta que la planta alcance el alambre. A partir de ese momento se dirige la planta hasta otro alambre situado aproximadamente a 0,5m, dejando colgar la guía y uno o varios brotes secundarios.

Existen varios tipos de entutorado en espaldera:

- Espaldera en plano inclinado: Distancia entre tutores: 4m y Distancia entre hileras: 0,40m
- Espaldera tipo A (Siembra a ambos lados de la espaldera): Tutores unidos en un extremo y Distancia entre tutores: 1-1,30m
- Espaldera vertical

### **Destallado.**

En pepino “tipo holandés” se suprimirán todos los brotes laterales para dejar la planta a un solo tallo. Para los restantes tipos de pepino la poda es muy similar, aunque no se eliminan los brotes laterales, sino que se despuntan por encima de la segunda hoja.

### **Deshojado.**

Se suprimirán las hojas viejas, amarillas o enfermas. Cuando la humedad sea demasiado alta será necesario tratar con pasta fungicida tras los cortes.

### **Riego.**

En cultivo hidropónico el riego está automatizado y existen distintos sistemas para determinar las necesidades de riego del cultivo, siendo el más extendido el empleo de bandejas de riego a la demanda. El tiempo y el volumen de riego dependerán de las características físicas del sustrato.

### **Nutrición.**

En cuanto a la nutrición, cabe destacar la importancia de la relación N/K a lo largo de todo el ciclo de cultivo, que suele ser de 1/0,7 desde el trasplante hasta la cuarta-quinta semana, cambiando hacia 1/1 hasta el comienzo del engorde del fruto y posteriormente hasta 1/3.

El fósforo juega un papel relevante en las etapas de enraizamiento y floración, ya que es determinante sobre la formación de raíces y sobre el tamaño de las flores.

El calcio es un elemento determinante en la calidad y favorece una mejor defensa de las plantas frente a enfermedades.

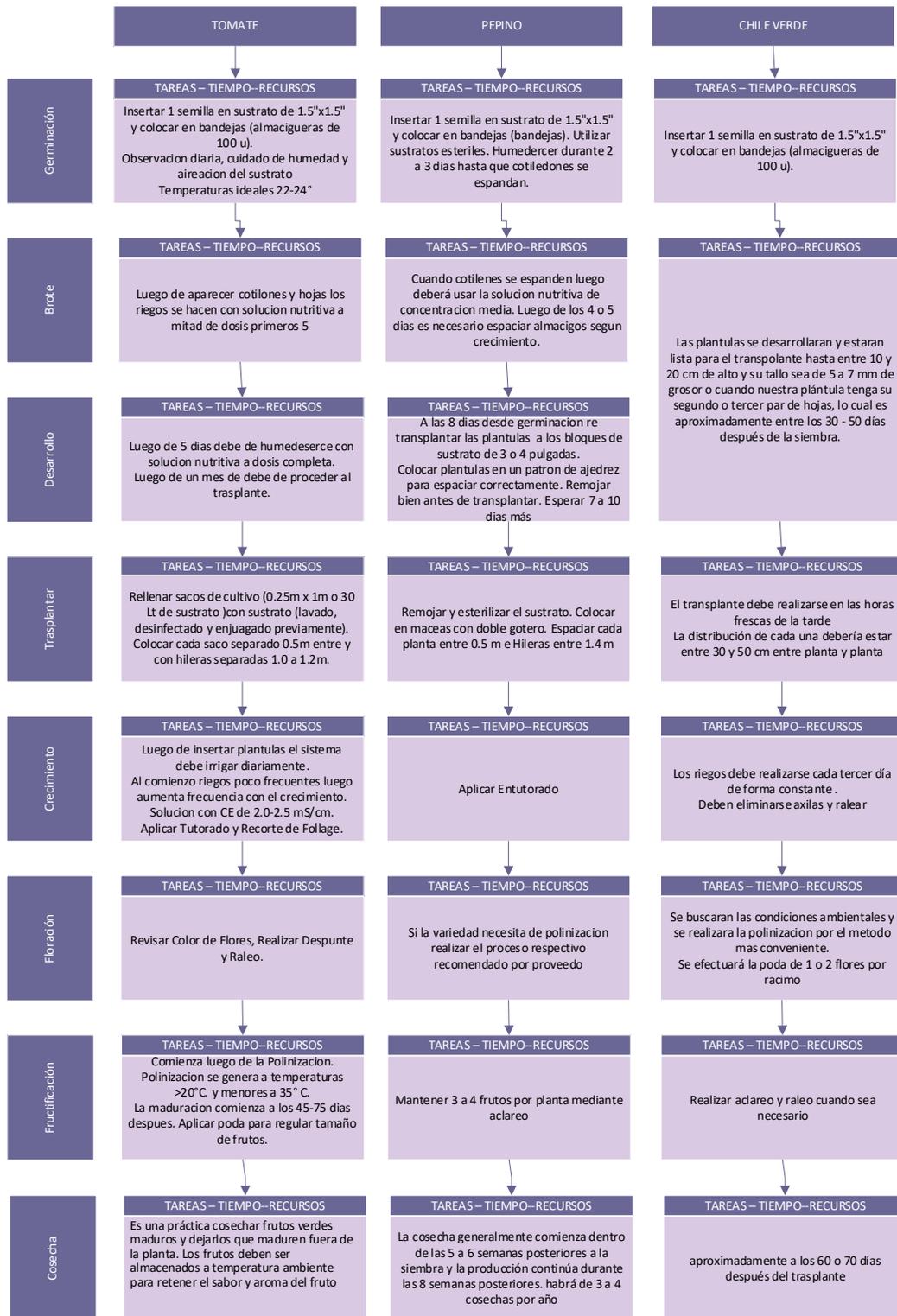
Los microelementos van a incidir notoriamente en el color de la fruta, su calidad y la resistencia de la planta, principalmente el hierro y manganeso.

### **Aclareo de frutos.**

Deben limpiarse de frutos las primeras 7-8 hojas (60-75 cm), de forma que la planta pueda desarrollar un sistema radicular fuerte antes de entrar en producción. Estos frutos bajos suelen ser de baja calidad, pues tocan el suelo, además de impedir el desarrollo normal de parte aérea y limita la producción de la parte superior de la planta.

Los frutos curvados, malformados y abortados deben ser eliminados cuanto antes, al igual que aquellos que aparecen agrupados en las axilas de las hojas de algunas variedades, dejando un solo fruto por axila, ya que esto facilita el llenado de los restantes, además de dar también mayor precocidad.

## Flujos generales del proceso de producción.



Esquema 35. Diagrama de flujo de las etapas de cultivo.

Cartas de proceso productivo.

Carta de proceso productivo del tomate.

CARTA DE PROCESO										
Empresa: Modelo productora de hortalizas.	Resumen									
	Actividad Producción de tomate	Actual			Propuesta			Ahorro		
		can.	ti.	dis.	can.	tie.	dis.	can.	tie.	dis.
Fecha:	Operación	7	-	-	-	-	-	-	-	-
Responsable:	Transporte	3	-	-	-	-	-	-	-	-
Empieza en:	Demora	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Termina en:	Inspección	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Método:	Almacenaje	3	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pieza:										Hoja /
Periodo (Semana)	Distancia (m)	Símbolo					Descripción			
1 - 3	-	○	⇒	□	▽	☐	Sacar semillas de almacén de materias primas.			
1 - 3	-	○	⇒	□	▽	☐	Sacar almaciguera de almacén de materias primas			
1 - 3	-	○	⇒	□	▽	☐	Sacar esponja para almácigos			
1 - 3	-	○	⇒	□	▽	☐	Transportar a cuarto de patula			
1 - 3	-	○	⇒	□	▽	☐	Preparación de almácigos Insertar 1 semilla en sustratos 1.5" x 1.5" y colocar en bandejas			
1 - 3	-	○	⇒	□	▽	☐	Traslado de almácigos a áreas de germinado			
4 - 13	-	○	⇒	□	▽	☐	Espera de "Germinación y Desarrollo"			
4 - 13	-	○	⇒	□	▽	☐	Riego con solución nutritiva al 50% los primeros 5 días			
4 - 13	-	○	⇒	□	▽	☐	Riego con solución			
4 - 13	-	○	⇒	□	▽	☐	Traslado de almácigos a invernadero para trasplante			
4 - 13	-	○	⇒	□	▽	☐	Relleno de sacos de cultivo (0.25 m x 1 m x 30lt)			
4 - 13	-	○	⇒	□	▽	☐	Trasplante de almácigo a fibra de coco en invernaderos			
14 - 52	-	○	⇒	□	▽	☐	Espera de crecimiento			
14 - 52	-	○	⇒	□	▽	☐	Revisión de cosecha, despunte y raleo			
14 - 52	-	○	⇒	□	▽	☐	Cosecha en sacos / canastos			
14 - 52	-	○	⇒	□	▽	☐	Empaque			
14 - 52	-	○	⇒	□	▽	☐	Almacenamiento de hortalizas			

Esquema 36. Carta de proceso productivo del tomate.

Carta de proceso productivo del chile verde.

CARTA DE PROCESO											
Empresa: Modelo productora de hortalizas.	Resumen										
	Actividad Producción de chile verde	Actual			Propuesta			Ahorro			
		can.	ti.	dis.	can.	tie.	dis.	can.	tie.	dis.	
Fecha:	Operación	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Responsable:	Transporte	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Empieza en:	Demora	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Termina en:	Inspección	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Método:	Almacenaje	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	TOTAL		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pieza:										Hoja /	
Periodo (Semana)	Distancia (m)	Símbolo					Descripción				
1-3	-	○	⇒	□	▽	⊗	Sacar semillas de almacén de materias primas.				
1-3	-	○	⇒	□	▽	⊗	Sacar almaciguera de almacén de materias primas				
1-3	-	○	⇒	□	▽	⊗	Sacar esponja para almácigos				
1-3	-	○	⇒	□	▽	⊗	Transportar a cuarto de patula				
1-3	-	○	⇒	□	▽	⊗	Preparación de almácigos Insertar 1 semilla en sustratos 1.5" x 1.5" y colocar en bandejas				
1-3	-	○	⇒	□	▽	⊗	Traslado de almácigos a áreas de germinado				
4-13	-	○	⇒	□	▽	⊗	Espera de "Germinación y Desarrollo"				
4-13	-	○	⇒	□	▽	⊗	Inspeccion para trasplante, deben cumplir con los siguientes requisitos: 5 a 7 mm de grosor, 20 cm de alto				
4-13	-	○	⇒	□	▽	⊗	Espaciar cada planta entre 0.3 m y 0.5 m				
4-13	-	○	⇒	□	▽	⊗	Realizar riegos posteriores a 3 días				
4-13	-	○	⇒	□	▽	⊗	Traslado de almácigos a invernadero para trasplante				
4-13	-	○	⇒	□	▽	⊗	Relleno de sacos de cultivo (0.25 m x 1 m x 30lt)				
4-13	-	○	⇒	□	▽	⊗	Trasplante de almácigo a fibra de coco en invernaderos				
14-52	-	○	⇒	□	▽	⊗	Espera de crecimiento				
14-52	-	○	⇒	□	▽	⊗	Revisión de cosecha, despunte y raleo				
14-52	-	○	⇒	□	▽	⊗	Cosecha en sacos / canastos				
14-52	-	○	⇒	□	▽	⊗	Empaque				
14-52	-	○	⇒	□	▽	⊗	Almacenamiento de hortalizas				

Esquema 37. Carta de proceso productivo del chile verde.

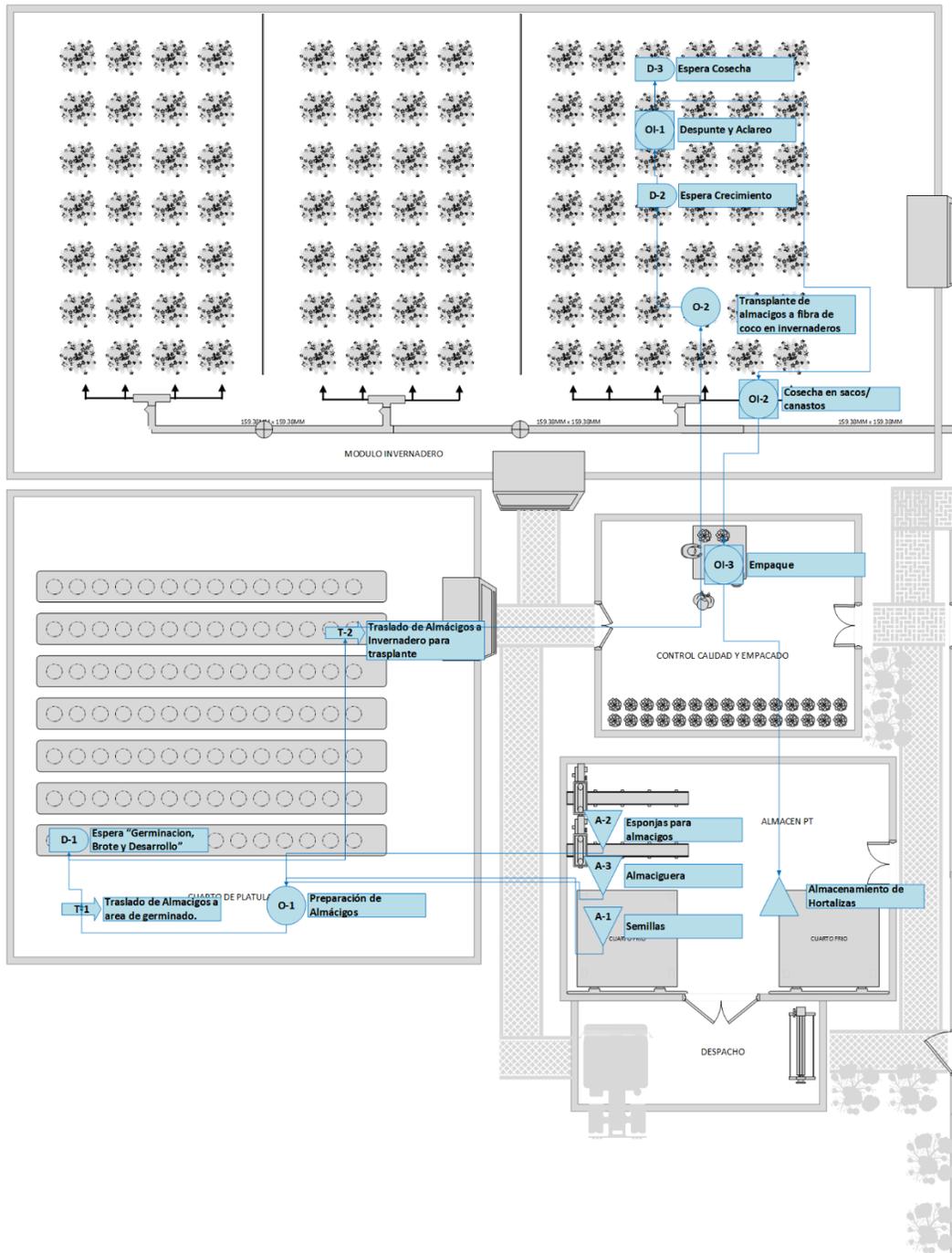
Carta de proceso productivo del pepino.

CARTA DE PROCESO											
Empresa: Modelo productora de hortalizas.	Resumen										
	Actividad Producción de pepino	Actual			Propuesta			Ahorro			
		can.	ti.	dis.	can.	tie.	dis.	can.	tie.	dis.	
Fecha:	Operación	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Responsable:	Transporte	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Empieza en:	Demora	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Termina en:	Inspección	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Método:	Almacenaje	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL			-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pieza:										Hoja /	
Periodo (Semana)	Distancia (m)	Símbolo					Descripción				
1 - 4	-	○	➡	□	▽	☐	Sacar semillas de almacén de materias primas.				
1 - 4	-	○	➡	□	▽	☐	Sacar almaciguera de almacén de materias primas				
1 - 4	-	○	➡	□	▽	☐	Sacar esponja para almácigos				
1 - 4	-	○	➡	□	▽	☐	Transportar a cuarto de patula				
1 - 4	-	○	➡	□	▽	☐	Preparación de almácigos Insertar 1 semilla en sustratos 1.5" x 1.5" y colocar en bandejas				
1 - 4	-	○	➡	□	▽	☐	Traslado de almácigos a áreas de germinado				
5 - 10	-	○	➡	□	▽	☐	Espera de "Germinación y Desarrollo"				
5 - 10	-	○	➡	□	▽	☐	Humedecer los caolines durante 2 a 3 días				
5 - 10	-	○	➡	□	▽	☐	A los 8 días trasplantar las patulas a los bloques de sustratos				
5 - 10	-	○	➡	□	▽	☐	Espaciar cada planta entre 0.5 m y 1.4 m				
5 - 10	-	○	➡	□	▽	☐	Aplicación de entutorado				
5 - 10	-	○	➡	□	▽	☐	Traslado de almácigos a invernadero para trasplante				
5 - 10	-	○	➡	□	▽	☐	Relleno de sacos de cultivo (0.25 m x 1 m x 30lt)				
5 - 10	-	○	➡	□	▽	☐	Trasplante de almácigo a fibra de coco en invernaderos				
11 - 18	-	○	➡	□	▽	☐	Espera de crecimiento				
11 - 18	-	○	➡	□	▽	☐	Revisión de cosecha, despunte y raleo				
11 - 18	-	○	➡	□	▽	☐	Cosecha en sacos / canastos				
11 - 18	-	○	➡	□	▽	☐	Empaque				
11 - 18	-	○	➡	□	▽	☐	Almacenamiento de hortalizas				

Esquema 38. Carta de proceso productivo del pepino.

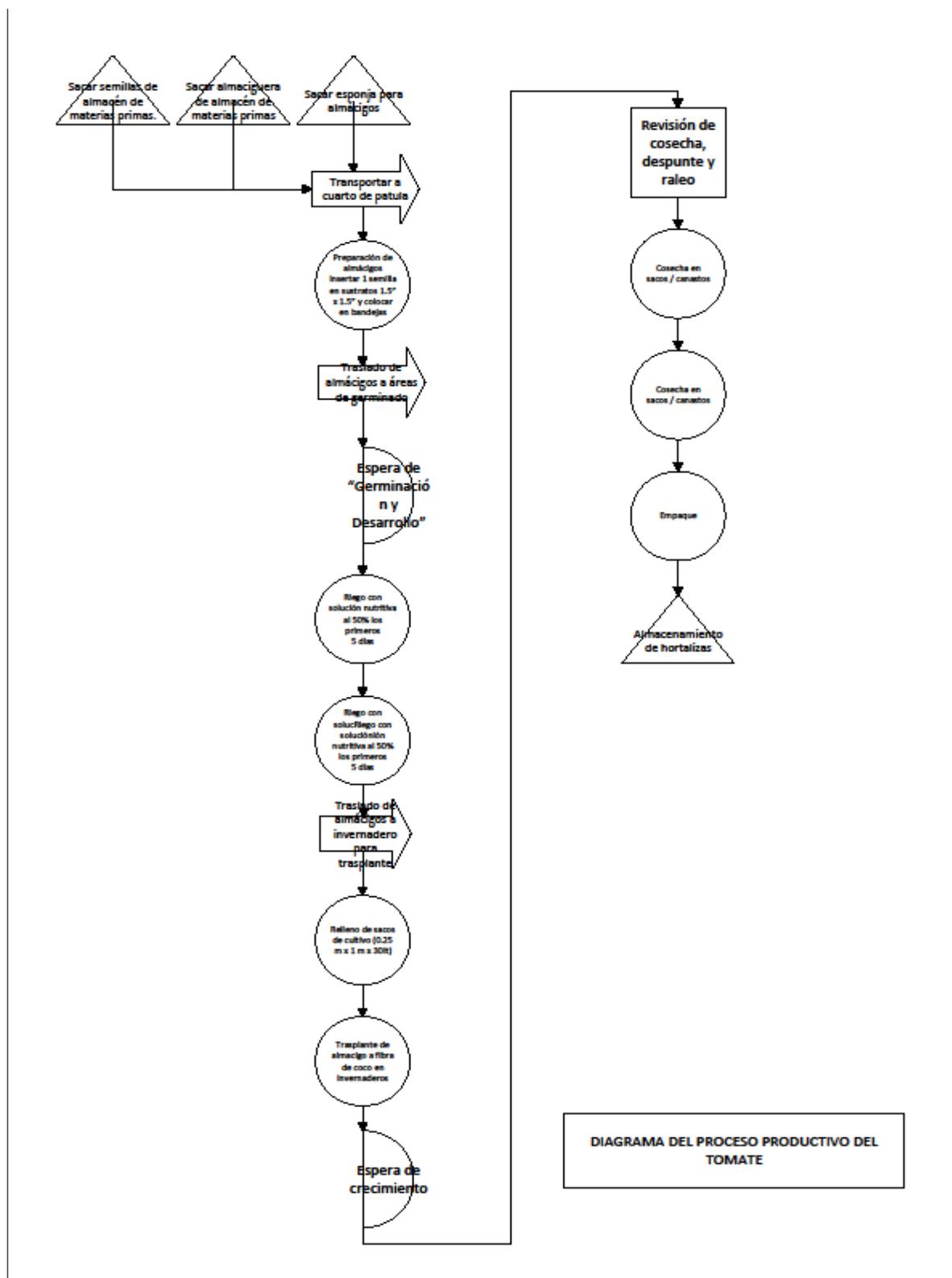
Diagramas de flujo de proceso.

Diagrama de Recorrido General.



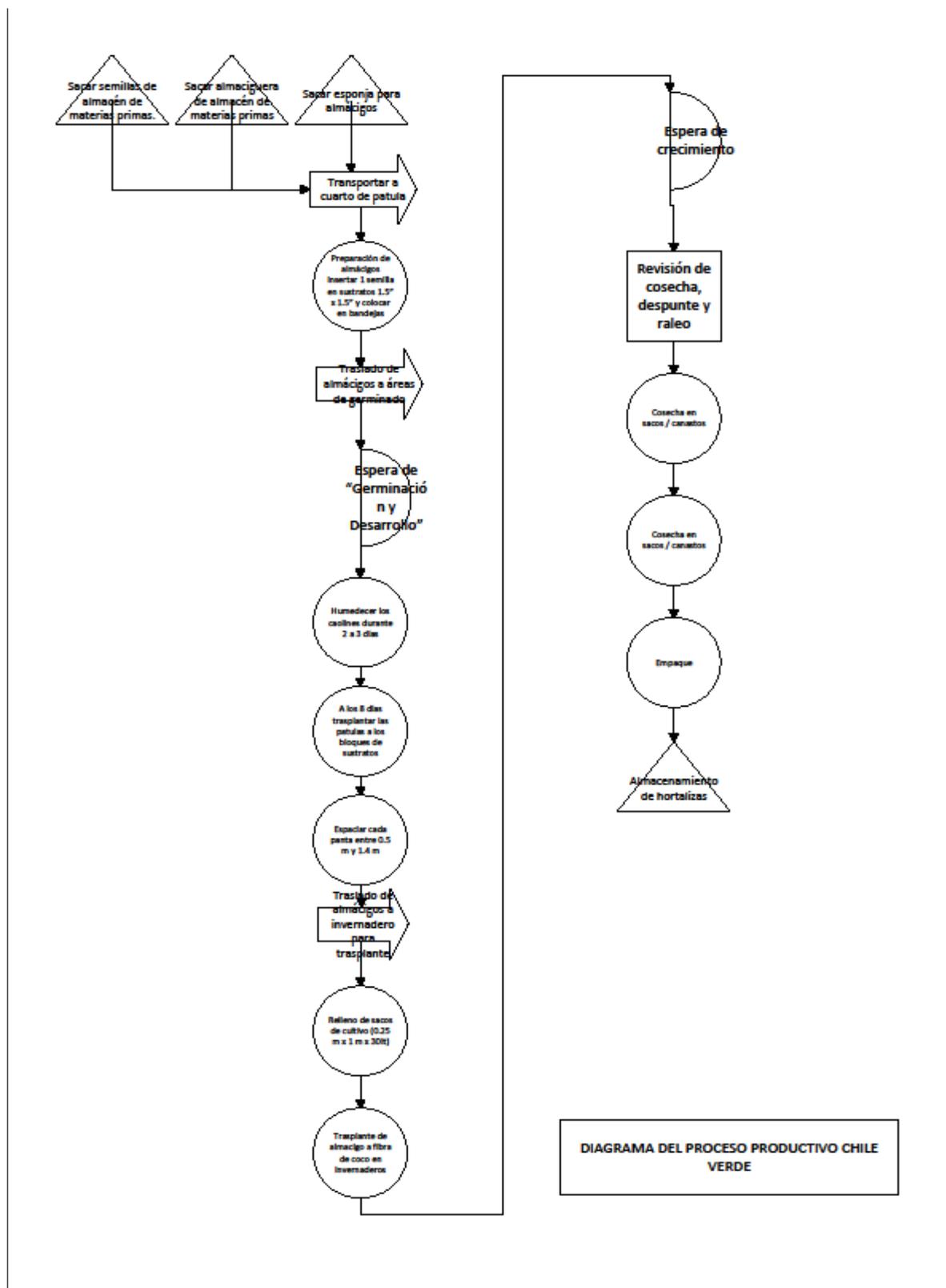
Esquema 39. Diagrama de Recorrido General.

Diagrama de flujo de proceso del tomate.



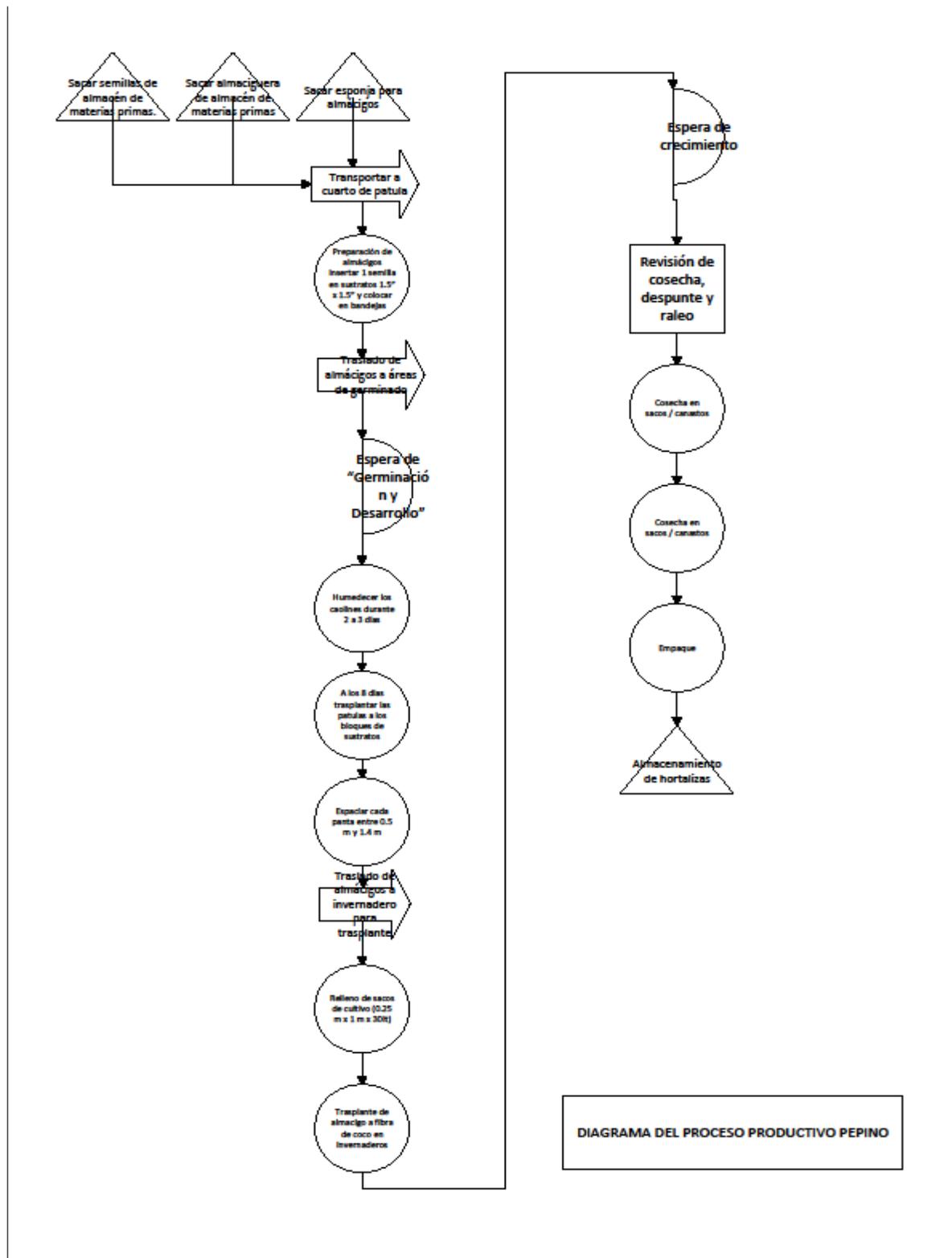
Esquema 40. Flujo de proceso del tomate.

Diagrama de flujo de proceso del chile verde.



Esquema 41. Flujo de proceso del chile verde.

Diagrama de flujo de proceso del pepino.



Esquema 42. Flujo de proceso del pepino.

Pronóstico de ventas.

A partir de los valores promedio de rendimiento obtenidos para cada hortaliza hidropónica se procede a calcular la producción promedio que se puede obtener en un año según el área concedida para el cultivo, mediante la fórmula:

$$Produccion\ Anual = (RendimientoMetroCuadrado) * (Area) * (CiclosEnAño)$$

Hortaliza Hidropónica	Rendimiento (m <sup>2</sup> )	Ciclos en el Año
Tomate	547 kg*Ciclo/m <sup>2</sup>	1.0
Pepino	36 kg/ciclo/m <sup>2</sup>	3.0
Chile Verde	22 kg/Ciclo/m <sup>2</sup>	1.2

Tabla 140. Rendimiento y ciclos de producción por tipo de hortalizas. Elaboración propia.

El área concedida dentro del módulo invernadero de 300 m<sup>2</sup> se determinó en función de la demanda porcentual entre estas 3 hortalizas percibida en la encuesta.

	Tomate	Pepino	Chile
Consumo kg (321 Personas)	613.75	294.5	230.25
Porcentaje	53.91%	25.87%	20.22%
Área (m <sup>2</sup> )	161.73	77.60	60.67

Tabla 141. Área destinada a la producción en función de la demanda por tipo de hortaliza.

Elaboración propia.

La producción se limita según el % de participación determinado en el cálculo del tamaño del proyecto; para cada hortaliza será:

Hortaliza Hidropónica	Porcentaje Objetivo
Tomate	0.28%
Pepino	0.019%
Chile Verde	0.02%

Tabla 142. Porcentaje objetivo de producción en función de la demanda por tipo de hortaliza.

Elaboración propia.

$$Produccion\ Anual = (RendimientoMetroCuadrado) * (Area) * (CiclosEnAño) * \%Objetivo$$

A partir del tamaño de población más reciente registrado por el Banco Mundial (año 2020\*) y tomando en cuenta el porcentaje de aprobación obtenido en las encuestas, se determinó una proyección de la demanda en kg de las 3 hortalizas del modelo para los siguientes 5 años.

Valores Reales <sup>12</sup>	2010	6.184
	2011	6.211
	2012	6.238
	2013	6.266

<sup>12</sup> La proyección de la población es calculada a partir de los datos obtenidos del portal de datos del Banco Mundial.

	2014	6.295
	2015	6.325
	2016	6.356
	2017	6.388
	2018	6.421
	2019	6.454
	2020	6.486
<b>Proyección</b>	2021	6.511
	2022	6.542
	2023	6.572
	2024	6.602
	2025	6.633
	2026	6.663
	2027	6.693

Tabla 143. Proyección de crecimiento poblacional en el periodo 2021 – 2027. Elaboración propia.

<b>Año</b>	<b>Población</b>	<b>Demanda Tomate (kg)</b>	<b>Demanda Pepino (kg)</b>	<b>Demanda Chile (kg)</b>
<b>2020</b>	<b>6,486,201</b>	<b>30,983,908</b>	<b>14,867,228</b>	<b>11,623,698</b>
<b>2021</b>	6,511,428	31,104,415	14,925,051	11,668,907
<b>2022</b>	6,541,765	31,249,333	14,994,588	11,723,273
<b>2023</b>	<b>6,572,103</b>	<b>31,394,252</b>	<b>15,064,126</b>	<b>11,777,640</b>
<b>2024</b>	6,602,440	31,539,171	15,133,663	11,832,007
<b>2025</b>	6,632,778	31,684,089	15,203,200	11,886,373
<b>2026</b>	6,663,115	31,829,008	15,272,738	11,940,740
<b>2027</b>	6,693,452	31,973,927	15,342,275	11,995,106

Tabla 144. Demandas anuales en función de la población por tipo de hortaliza. Elaboración propia.

Con estos datos a continuación se muestra para cada hortaliza del modelo, la producción anual y el cuadro de Stock Producción y Ventas de cada uno para el año 2023.

*Plan de producción de tomate.*

Para el cultivo de tomate hidropónico se tiene el siguiente rendimiento por cada metro cuadrado dedicado:

Ciclo de cultivo tomate	Área Destinada	Mercado Objetivo
547 kg*Ciclo/m <sup>2</sup>	161.72 m <sup>2</sup>	0.28%
547 kg*año/m <sup>2</sup>	Producción Anual: 88464 kg	1 Ciclo al Año.

SEMANAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
GRUPO 1	Siembra		Trasplante												Cosecha																																					
GRUPO 2	Cosecha																																						Siembra		Trasplante											

Tabla 145. Agrupaciones del cultivo de tomate para una producción constante durante el año.

*Stock Producción y Ventas de tomate hidropónico (S-P-V).*

Demanda Nacional Mensual (kg)	2,616,188	2,616,188	2,616,188	2,616,188	2,616,188	2,616,188	2,616,188	2,616,188	2,616,188	2,616,188	2,616,188	2,616,188
Demanda Objetivo del Modelo Mensual (kg)	7,375	7,375	7,375	7,375	7,375	7,375	7,375	7,375	7,375	7,375	7,375	7,375
	ene-23	feb-23	mar-23	abr-23	may-23	jun-23	jul-23	ago-23	sep-23	oct-23	nov-23	dic-23
DIAS LABORALES	22	20	23	19	21	22	21	23	20	22	21	20
INV FINAL	5673	4538	4538	9077	11346	9077	11346	9077	9077	5673	4538	4538
VENTAS	0	5673	4538	4538	9077	11346	9077	11346	9077	9077	5673	4538
INV INICIAL	0	5673	4538	4538	9077	11346	9077	11346	9077	9077	5673	4538
PRODUCCION	5672.85	4538.28	4538.28	9076.56	11345.70	9076.56	11345.70	9076.56	9076.56	5672.85	4538.28	4538.28
Porcentaje cubierto %	76.92%	61.54%	61.54%	123.08%	153.85%	123.08%	153.85%	123.08%	123.08%	76.92%	61.54%	61.54%

Tabla 146. Stock producción y ventas de tomate hidropónico (S-P-V).

*Plan de producción de chile verde.*

Para el cultivo de chile pimiento hidropónico se tiene el siguiente rendimiento por cada metro cuadrado dedicado:

<b>22 kg/Ciclo/m<sup>2</sup></b>	<b>60.67 m<sup>2</sup></b>	<b>0.02%</b>
<b>26.4 kg/año/m<sup>2</sup></b>	<b>Producción Anual: 1601 kg</b>	<b>1.2 Ciclo al año</b>

SEMANAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
GRUPO 1	Siembra							Trasplante																									Cosecha																			
GRUPO 2	Cosecha								Siembra							Trasplante																																				
GRUPO 3	Trasplante																	Cosecha										Siembra					Trasplante																			

Tabla 147. Agrupaciones del cultivo de chile verde para una producción constante durante el año.

*Stock Producción y Ventas de chile verde hidropónico (S-P-V).*

Demanda Nacional Mensual (kg)	981,470	981,470	981,470	981,470	981,470	981,470	981,470	981,470	981,470	981,470	981,470	981,470
Demanda Objetivo del Modelo Mensual (kg)	133	133	133	133	133	133	133	133	133	133	133	133
	ene-23	feb-23	mar-23	abr-23	may-23	jun-23	jul-23	ago-23	sep-23	oct-23	nov-23	dic-23
<b>DIAS LABORALES</b>	22	20	23	19	21	22	21	23	20	22	21	20
INV FINAL	157	126	126	126	157	126	157	94	126	157	126	126
VENTAS	0	157	126	126	126	157	126	157	94	126	157	126
INV INICIAL	0	157	126	126	126	157	126	157	94	126	157	126
PRODUCCION	157.03	125.63	125.63	125.63	157.03	125.63	157.03	94.22	125.63	157.03	125.63	125.63
Porcentaje cubierto %	117.65%	94.12%	94.12%	94.12%	117.65%	94.12%	117.65%	70.59%	94.12%	117.65%	94.12%	94.12%

Tabla 148. Stock producción y ventas de chile verde hidropónico (S-P-V).

*Plan de producción de pepino.*

Para el cultivo de pepino hidropónico se tiene el siguiente rendimiento por cada metro cuadrado dedicado:

Ciclo de cultivo pepino	Área Destinada	Mercado Objetivo
36 kg/ciclo/m <sup>2</sup>	77.60 m <sup>2</sup>	0.019%
108 kg/año/m <sup>2</sup>	Producción Anual: 8380 kg	3 ciclos al año.

SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
GRUPO 1	Siembra				Trasplante				Cosecha				Siembra				Trasplante				Cosecha				Siembra				Trasplante				Cosecha																			
GRUPO 2	Cosecha				Siembra				Trasplante				Cosecha				Siembra				Trasplante				Cosecha				Siembra				Trasplante																			
GRUPO 3	Cosecha				Siembra				Trasplante				Cosecha				Siembra				Trasplante				Cosecha				Siembra				Trasplante																			

Tabla 149. Agrupaciones del cultivo de pepino para una producción constante durante el año.

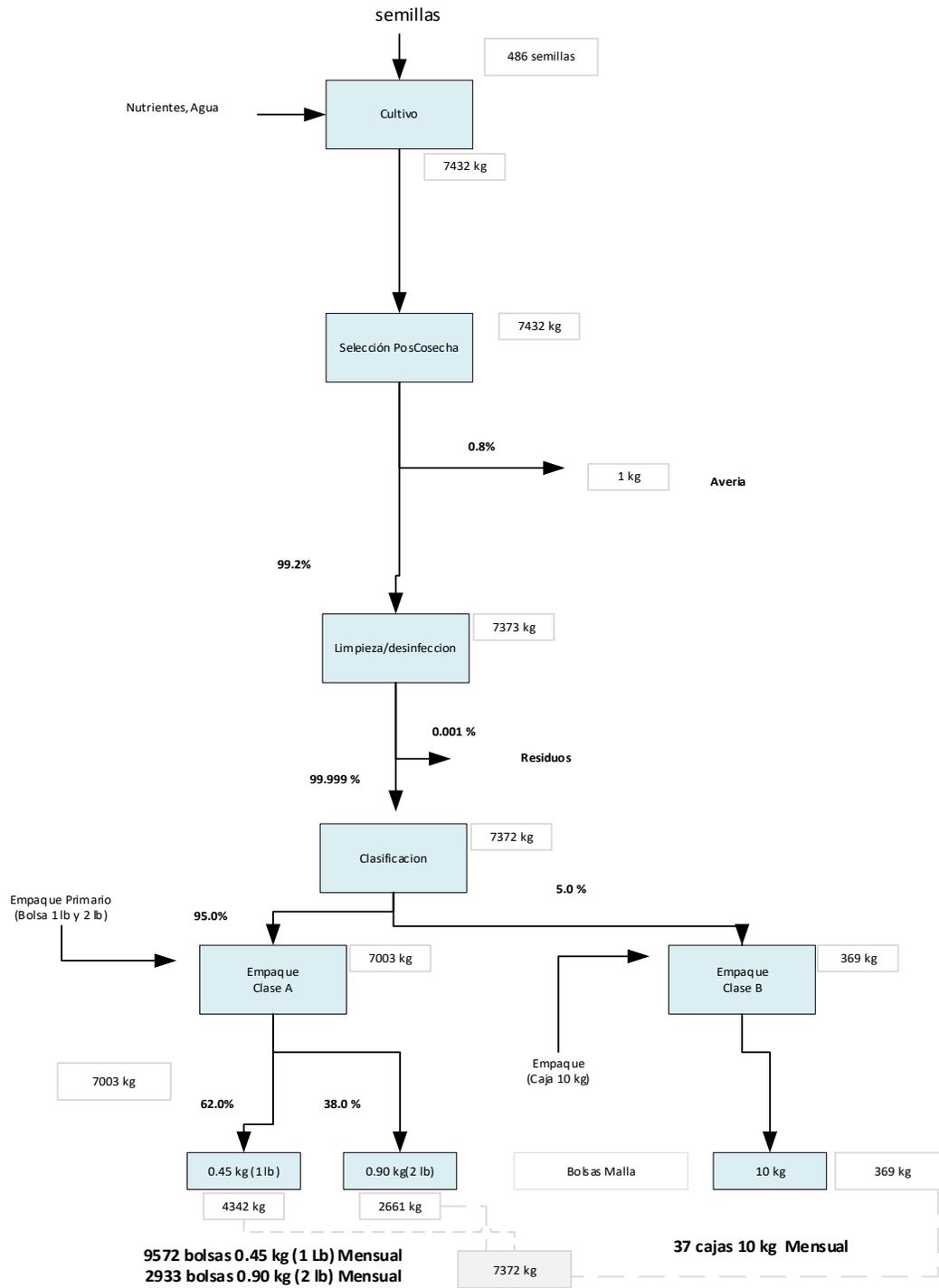
*Stock Producción y Ventas de pepino hidropónico (S-P-V).*

Demanda Nacional Mensual (kg)	1,255,344	1,255,344	1,255,344	1,255,344	1,255,344	1,255,344	1,255,344	1,255,344	1,255,344	1,255,344	1,255,344	1,255,344
Demanda Objetivo del Modelo Mensual (kg)	698	698	698	698	698	698	698	698	698	698	698	698
	ene-23	feb-23	mar-23	abr-23	may-23	jun-23	jul-23	ago-23	sep-23	oct-23	nov-23	dic-23
<b>DIAS LABORALES</b>	22	20	23	19	21	22	21	23	20	22	21	20
INV FINAL	1016	889	508	508	635	1016	635	508	508	1143	508	508
VENTAS	0	1016	889	508	508	635	1016	635	508	508	1143	508
INV INICIAL	0	1016	889	508	508	635	1016	635	508	508	1143	508
PRODUCCION	1015.88	888.90	507.94	507.94	634.93	1015.88	634.93	507.94	507.94	1142.87	507.94	507.94
Porcentaje cubierto %	145.45%	127.27%	72.73%	72.73%	90.91%	145.45%	90.91%	72.73%	72.73%	163.64%	72.73%	72.73%

Tabla 150. Stock producción y ventas de pepino hidropónico (S-P-V).

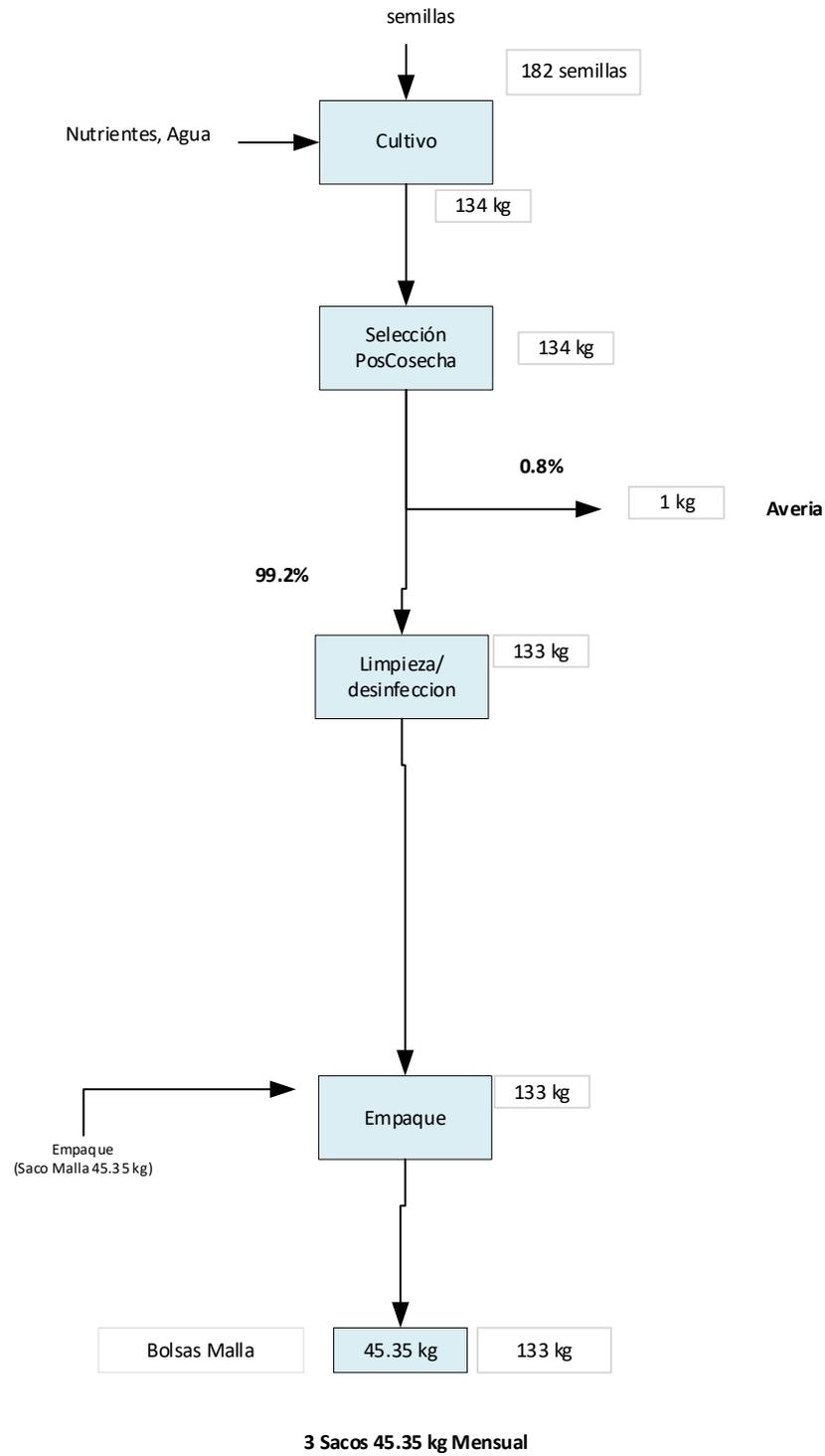
Requerimientos productivos.

*Balance de materiales de producción de Tomate hidropónico.*



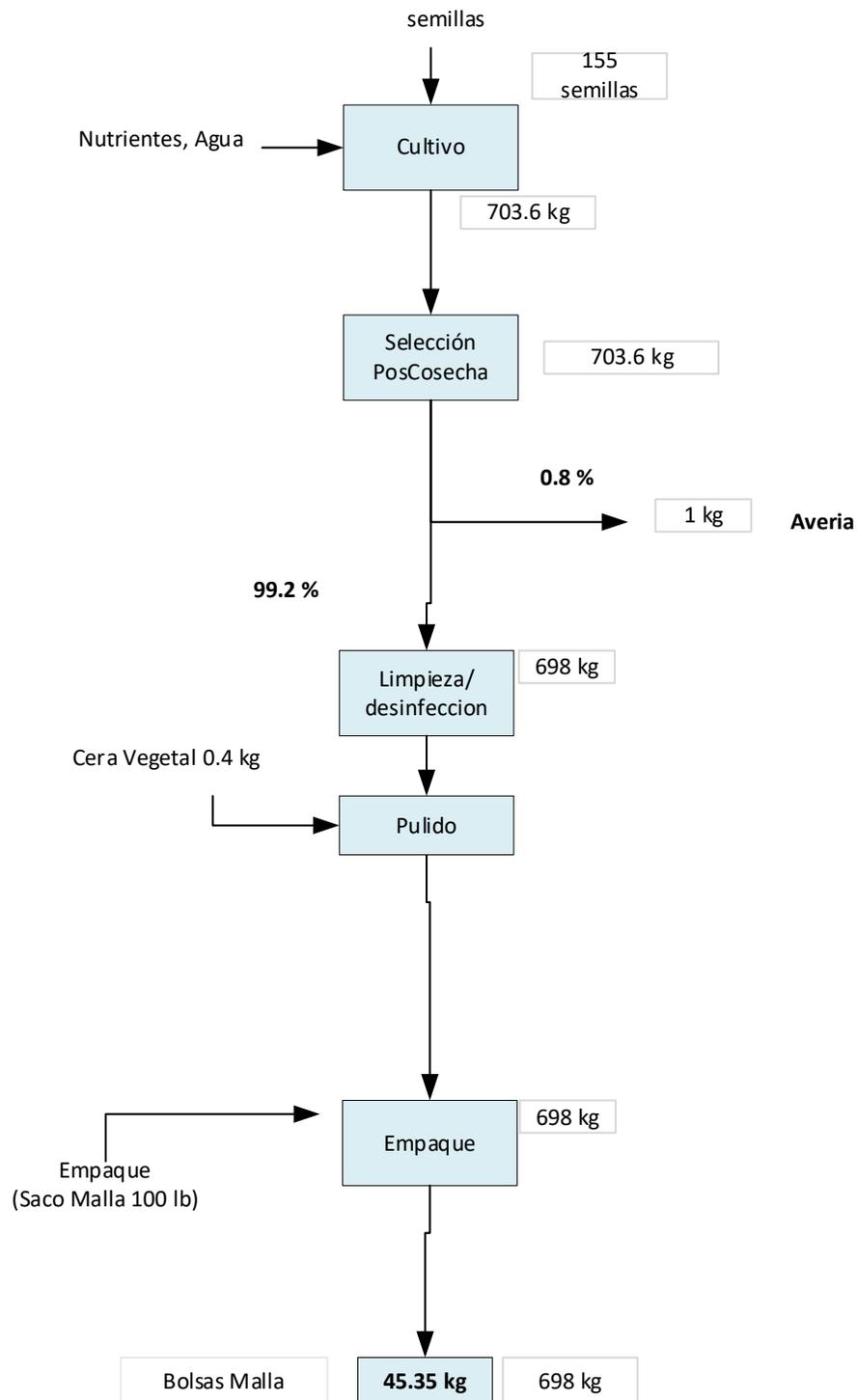
Esquema 43. Balance de materiales para producción de tomate hidropónico.

*Balance de materiales de producción de Chile hidropónico.*



Esquema 44. Balance de materiales para producción de chile verde hidropónico.

*Balance de materiales de producción de Pepino hidropónico.*



**15 Sacos de 45.35 kg Mensual**

Esquema 45. Balance de materiales para producción de pepino hidropónico.

*Unidades Buenas Por Producir (UBPP).*

	TOMATE		CHILE		PEPINO	
	UBPP	Cant. a Producir	UBPP	Cant. a Producir	UBPP	Cant. a Producir
<b>ENERO</b>	5,672.85	5,718.60	157.03	158.30	1,015.88	1,024.07
<b>FEBRERO</b>	4,538.28	4,574.88	125.63	126.64	888.9	896.07
<b>MARZO</b>	4,538.28	4,574.88	125.63	126.64	507.94	512.04
<b>ABRIL</b>	9,076.56	9,149.76	125.63	126.64	507.94	512.04
<b>MAYO</b>	11,345.7	11,437.20	157.03	158.30	634.93	640.05
<b>JUNIO</b>	9,076.56	9,149.76	125.63	126.64	1,015.88	1,024.07
<b>JULIO</b>	11,345.7	11,437.20	157.03	158.30	634.93	640.05
<b>AGOSTO</b>	9,076.56	9,149.76	94.22	94.98	507.94	512.04
<b>SEPTIEMBRE</b>	9,076.56	9,149.76	125.63	126.64	507.94	512.04
<b>OCTUBRE</b>	5,672.85	5,718.60	157.03	158.30	1,142.87	1,152.09
<b>NOVIEMBRE</b>	4,538.28	4,574.88	125.63	126.64	507.94	512.04
<b>DICIEMBRE</b>	4,538.28	4,574.88	125.63	126.64	507.94	512.04
<b>TOTAL</b>	88,496.46	89,210.16	1,601.75	1,614.66	8,381.03	8,448.64

Tabla 151. Unidades buenas por producir (UBPP) por tipo de hortaliza. Elaboración propia.

Unidades Buenas por producir son calculadas considerando no máximo de un 0.8 % de averías descartadas durante la selección postcosecha, en todas las hortalizas. Este porcentaje puede variar según diversos factores como la incidencia de alguna enfermedad dentro del invernadero o una deficiencia en los nutrientes.

iv. Distribución en planta.

La distribución en planta se define como la ordenación física de los elementos que constituyen una instalación sea industrial o de servicios. Esta ordenación comprende los espacios necesarios para los movimientos, el almacenamiento, los colaboradores directos o indirectos y todas las actividades que tengan lugar en dicha instalación. Una distribución en planta puede aplicarse en una instalación ya existente o en una en proyección. Algunos de los objetivos que persigue la distribución en planta son:

- Reducción de riesgos de enfermedades profesionales y accidentes de trabajo.
- Mejora la satisfacción del trabajador.
- Incremento de la productividad.
- Disminuyen los retrasos.
- Optimización del espacio.
- Reducción del material en proceso.
- Optimización de la vigilancia.

Los principios básicos de la distribución en planta se pueden resumir en ocho puntos:

1. **Principio de la Integración de conjunto.** La mejor distribución es la que integra las actividades auxiliares, así como cualquier otro factor, de modo que resulte el compromiso mejor entre todas las partes.
2. **Principio de la mínima distancia recorrida.** A igualdad de condiciones, es siempre mejor la distribución que permite que la distancia a recorrer por el material entre operaciones sea más corta.
3. **Principio de la circulación o flujo de materiales.** En igualdad de condiciones, es mejor aquella distribución o proceso que este en el mismo orden a secuencia en que se transforma, tratan o montan los materiales.

4. **Principio de espacio cúbico.** La economía se obtiene utilizando de un modo efectivo todo el espacio disponible, tanto vertical como horizontal.
5. **Principio de la Integración de conjunto.** La mejor distribución es la que integra las actividades auxiliares, así como cualquier otro factor, de modo que resulte el compromiso mejor entre todas las partes.
6. **Principio de la mínima distancia recorrida.** A igualdad de condiciones, es siempre mejor la distribución que permite que la distancia a recorrer por el material entre operaciones sea más corta.
7. **Principio de la circulación o flujo de materiales.** En igualdad de condiciones, es mejor aquella distribución o proceso que este en el mismo orden a secuencia en que se transforma, tratan o montan los materiales.
8. **Principio de espacio cúbico.** La economía se obtiene utilizando de un modo efectivo todo el espacio disponible, tanto vertical como horizontal.

#### Selección del tipo de distribución en planta.

La correcta selección de distribución de planta es resultado de tomar en cuenta el tipo de producto a producir, el tipo de proceso o volumen de producción. Para ello se procederá a ponderar mediante la técnica de evaluación por puntos y se definirían los criterios necesarios de evaluación.

A continuación, se presenta una breve descripción de la distribución por producto y de la distribución por proceso.

#### *Distribución por proceso.*

La distribución en planta por proceso se adopta cuando la producción se organiza por áreas productivas, es decir que el personal y los equipos que realizan una misma función general se agrupan en una misma área, de ahí que estas distribuciones también sean denominadas por funciones o por talleres. En ellas, los distintos ítems tienen que moverse, de un área a otra, de acuerdo con la secuencia de operaciones establecida para su obtención.

La variedad de productos fabricados se reflejará en una diversidad de los flujos de materiales entre áreas. A esta dificultad hay que añadir la generada por las variaciones de la producción a lo largo del tiempo que pueden suponer modificaciones (incluso de una semana a otra) tanto en las cantidades fabricadas como en los propios productos elaborados. Esto hace indispensable la adopción de distribuciones flexibles, con especial atención en la flexibilidad de los equipos utilizados para el transporte y manejo de materiales de unas áreas de trabajo a otras.<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup> García Sabater, Diseño de Sistemas Productivos y Logísticos. Tema 4, Distribución en planta.

<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
<b>Son sistemas flexibles para trabajo rutinario, por lo que son menos vulnerables a los pagos.</b>	Mano de obra especializada.
<b>Costos bajos.</b>	Costo de supervisión alto.
<b>Alto desarrollo tecnológico.</b>	La máquina no trabaja a su máxima capacidad.

Tabla 152. Ventajas y desventajas de la distribución por producto.

*Distribución por producto.*

El producto se fabrica en un área determinada, el material se mueve según la secuencia de operaciones desde la materia prima hasta el producto final. Se dispone cada operación adyacente a la siguiente. Las máquinas y equipos utilizados independientemente del proceso que realicen estarán colocados siguiendo el Flujo de Producción.<sup>14</sup>

<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
<b>Manejo de materiales reducido.</b>	Ausencia de flexibilidad en el proceso.
<b>Manejo de materiales reducido.</b>	Inversión elevada.
<b>Simplificación de los sistemas de planificación y control de la producción.</b>	Alta dependencia.

Tabla 153. Ventajas y desventajas de la distribución por producto.

*Distribución por posición fija.*

La distribución en planta por posición fija es apropiada cuando las características del producto (peso, forma, volumen, elevado tamaño, etc.) impiden su movilidad, lo que conlleva localizar el producto en una posición fija de manera que los factores que se desplazan sean los trabajadores, las herramientas, la maquinaria y los diversos materiales necesarios para su elaboración, así como los propios clientes en su caso. Esto hace que el resultado de la distribución se limite, en la mayoría de las ocasiones, a la colocación de los diversos materiales y herramientas alrededor del emplazamiento del proyecto y sobre todo, se centre en la determinación de los momentos de llegada de estos materiales, así como a la realización de la programación de las actividades que configuran el proyecto.

<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
<b>Reducida manipulación de la unidad principal.</b>	Escasa flexibilidad en los tiempos de fabricación debido a la restricción del flujo de operaciones.
<b>Permite cambios de diseño del producto y alterar el orden de operaciones de manera frecuente.</b>	

Tabla 154. Ventajas y desventajas de la distribución por posición fija.

<sup>14</sup> García Sabater, Diseño de Sistemas Productivos y Logísticos. Tema 4, Distribución en planta.

### Evaluación y selección del tipo de distribución.

Para la evaluación de las alternativas de distribución se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos relacionados a la actividad de producción de un producto:

- **Materiales:** el beneficio de una distribución en planta dependerá en gran medida de la facilidad que aporta en el manejo de los distintos productos y materiales con los que se trabaja. Habrán de tenerse en cuenta la secuencia y orden en el que se han de efectuar las operaciones.
- **Maquinaria:** para lograr una distribución adecuada es indispensable tener información de los procesos a emplear, de la maquinaria, utillaje y equipos necesarios, así como de la utilización y requerimientos de estos.
- **Mano de obra:** debe considerarse la seguridad de los empleados, junto con otros factores, tales como luminosidad, ventilación, temperatura, ruidos, etc. De igual forma habrá de estudiarse la cualificación y flexibilidad del personal requerido, así como el número de trabajadores necesarios en cada momento y el trabajo que habrán de realizar.
- **Movimiento:** debe tener presente que las mantenencias no son operaciones productivas, pues no añaden ningún valor al producto. Debido a ello, hay que intentar que sean mínimas y que su realización se combine en lo posible con otras operaciones, sin perder de vista que se persigue la eliminación de manejos innecesarios.
- **Tiempo de esperas:** se persiguen al estudiar la distribución en planta es conseguir que la circulación de los materiales sea fluida a lo largo de la misma, evitando así el coste que suponen las esperas y demoras que tienen lugar cuando dicha circulación se detiene.
- **Servicios auxiliares:** permiten y facilitan la actividad principal que se desarrolla en una planta. Entre ellos, podemos citar los relativos al personal (por ejemplo: vías de acceso, protección contra incendios, primeros auxilios, supervisión, seguridad, etc.), los relativos al material (por ejemplo: inspección y control de calidad) y los relativos a la maquinaria (por ejemplo: mantenimiento y distribución de líneas de servicios auxiliares).
- **Flexibilidad:** considera el prever las variaciones futuras para evitar que los posibles cambios en los factores antes mencionados lleguen a transformar una distribución en planta eficiente en otra que dificulte la producción.

#### *Selección de la distribución más apropiada para el modelo.*

Frente a la posibilidad de que el modelo de empresa pueda ser implementado es necesario que el análisis de la distribución en planta se adapte a la naturaleza del negocio o rubro al cual se va a dedicar.

Hasta el momento las definiciones de la distribución en planta están más relacionadas a la producción de bienes que pasan por transformaciones sustanciales en sus elementos y que pueden ser tratados individualmente o como un conjunto. La producción agrícola difiere en cuanto a los productos pasan por etapas desde la germinación hasta la cosecha, pero esa transformación se da en un mismo medio (ya sea tierra u otro tipo de sustancias) y si intervención al 100% de la mano del hombre. Sin embargo, durante ese proceso se le pueden agregar sustratos u abonos que le ayuden a ese crecimiento, además de controles o supervisiones adicionales.

Proceso general de producción de hortalizas.	Característica o descripción general.
<b>Germinación – brote - Desarrollo</b>	<p>Durante estas tres etapas el producto comienza su etapa productiva, acá se siembra dentro de bandejas de germinación hasta que el tallo ya se encuentre en desarrollo; al producto final de esta etapa se le denomina plántulas.</p> <p>Relacionalmente el producto se encuentra en una posición por proceso respecto al invernadero secundario que sirve para la germinación el invernadero principal que sirve para desde la etapa de crecimiento hasta la cosecha; a él llega los nutrientes necesarios para la obtención de la plántula.</p>
<b>Trasplante</b>	<p>Se realiza una manipulación física del producto de la etapa anterior denominado plántulas; estas son transportadas desde el invernadero de germinación hasta el invernadero de crecimiento y cosecha.</p> <p>Como puede observarse el producto final es movilizado a otra área de producción donde sufrirá otro tipo de transformación relacionado al cultivo. Al realizar una comparación con las distribuciones esta actividad está más relacionada a la distribución por procesos ya que el producto es manipulable y las herramientas, equipos y materiales deberán cambiar.</p>
<b>Crecimiento – floración – fructificación – cosecha</b>	<p>Durante estas etapas, el producto en desarrollo vuelve a estar de manera fija puesto que se ubica en tinas preparadas para la producción hidropónica; a esta ubicación llegan los nutrientes y sustratos requeridos para la obtención del producto. En estas etapas el producto no es viable moverlo de posiciones debido a la ubicación fijas del sistema hidropónico en que se encuentran. Será hasta la última etapa de cosecha que el producto final podrá ser manipulable nuevamente y traslado a otra área.</p>

Tabla 155. Características de las distribuciones en planta para el sistema hidropónico del modelo de empresa.

Lo anterior nos muestra que los tipos de distribuciones en planta para la agro industria puede varían en función de la etapa en la que se encuentre determinado producto;

consecuencia de ello es que para cada etapa o grupo de etapas tenga características de un tipo de distribución o de otro haciendo difícil la selección o determinación de un solo tipo de distribución en planta.

En conclusión, para el desarrollo del modelo de empresa productora de hortalizas hidropónicas de distinguen que poseen las siguientes distribuciones según la etapa de transformación y proceso final al que es sometido el producto.

<b>Etapa general de producción.</b>	<b>Distribución prevaeciente.</b>
<b>Germinación – brote – Desarrollo.</b>	Por posición fija.
<b>Trasplante.</b>	Por proceso.
<b>Crecimiento – floración – fructificación – cosecha.</b>	Por posición fija.
<b>Selección de productos.</b>	Por proceso.
<b>Inspección de productos.</b>	Por proceso.
<b>Almacenaje de productos terminados.</b>	Por proceso.

Tabla 156. Relación de las distribuciones en planta con un sistema relacionado a la agro industria.

#### Estimación de las áreas de producción y auxiliares.

Dentro de cualquier proyecto se debe considerar los espacios necesarios de operaciones para los ejecutores de las actividades tomando en cuenta las operaciones a las que se dedicaran.

Con este apartado se persigue brindar características de las áreas que compondrán la propuesta de modelo de empresa bajo estudio.

#### *Caracterización de las áreas.*

##### (1) Área de producción.

Esta área es la destinada a la producción de hortalizas a través de medios hidropónicos, en ella se deberá considerar la ubicación de la densidad de cultivo con aproximadamente 300 m<sup>2</sup>, el espacio para el sistema de bombas y sistema de distribución de agua con tamaño esperado en 100 m<sup>2</sup>.

##### (2) Área de oficinas.

Destinada a la ubicación del personal auxiliar junto a sus materiales de oficinas, se estima un espacio de 55 m<sup>2</sup>.

##### (3) Área de recepción.

Es el espacio que ocupara la recepción de clientes anexo a la recepción de materiales, equipo y maquinaria con una estimación de 45 m<sup>2</sup>.

##### (4) Área de almacenajes y control de calidad.

El área de almacenaje está destinada para dos secciones divididas, la primera el resguardo de producto terminado y la segunda para almacén de materiales, insumos y materias primas. El almacén de producto terminado se considera en 25 m<sup>2</sup> incluyendo control de calidad mientras que la de insumos, materias primas y materiales en 35 m<sup>2</sup>.

##### (5) Área de despacho y estacionamiento.

El área de estacionamiento servirá para la ubicación de clientes visitantes, proveedores u otros con vehículos de carga máxima liviana con espacio para 4 vehículos con dimensiones mínimas de 5 x 2.4m, en total 48 m<sup>2</sup>. Para el área de despacho se estima un espacio para un camión con capacidad de carga de 3 toneladas con dimensiones de 4.8 x 1.74m ± 0.50 m para un aproximado de 11.80 m<sup>2</sup>.

(6) Área de sanitarios y vestuarios.

Se contempla sirva para todo el personal y se dispondrá un área de 20 m<sup>2</sup>.

*Cálculo de las superficies con método Guerchet.*

El cálculo de las superficies o redistribución de elementos en áreas determinadas es un método que supone que cada elemento contenido en ella es la suma de tres superficies parciales, ellas son la superficie estática (Ss), la superficie de gravitación (Sg), y la superficie de evolución o movimientos (Se). A continuación, una breve descripción de cada una de ellas.

- **Superficie estática (Ss):** corresponde al área de terreno que ocupan los muebles, máquinas y equipos. Debe incluir las bandejas de depósito, las palancas, los tableros, los pedales y demás objetos necesarios para su funcionamiento.

$$\mathbf{Ss = largo \times ancho}$$

- **Superficie de gravitación (Sg):** es la superficie utilizada alrededor de los puestos de trabajo por el obrero y por el material acopiado para las operaciones en curso. Esta superficie se obtiene para cada elemento multiplicando la superficie estática por el número de lados a partir de los cuales el mueble o la máquina deben ser utilizados.

$$\mathbf{Sg = Ss \times N \text{ (número de lados)}}$$

- **Superficie de evolución (Se):** Es la superficie que hay que reservar entre los puestos de trabajo para los desplazamientos del personal y para la manutención. Para el cálculo se utiliza el factor “k” denominado coeficiente de evolución, que representa una medida ponderada de la relación entre alturas de los elementos móviles ( $h_1$ ) y los elementos estáticos ( $h_2$ ).

$$\mathbf{K = h_1/(2h_2)}$$

$$\mathbf{Se = (Ss + Sg) \times (K)}$$

- **Superficie total (St):** es la sumatoria de todas las superficies.

Razón de la empresa.	Coefficiente K
Gran industria alimenticia.	0.05 – 0.15
Trabajo en cadena, transporte mecánico.	0.10 – 0.25
Textil – hilado.	0.05 – 0.25
Textil – tejido.	0.05 – 0.25
Relojería, joyería.	0.75 – 1.00
Industria mecánica pequeña.	1.50 – 2.00
Industria mecánica.	2.00 – 3.00

Tabla 157. Coeficientes para análisis de distribución en planta.

Detallado lo anterior se presenta el resultado de la estimación de los cálculos:

AREAS DEL MODELO						
#	AREA	Ss (m <sup>2</sup> )	K	Sg (m <sup>2</sup> )	Se (m <sup>2</sup> )	St (m <sup>2</sup> )
1	Modulo Invernadero	33.15	0.05	1.66	265.19	300.00
2	Cuarto de plántulas	11.05	0.05	0.55	88.40	100.00
3	Sistema bombas y flujo	11.05	0.05	0.55	88.40	100.00
4	Oficinas	6.08	0.05	0.30	48.62	55.00
5	Recepción	4.97	0.05	0.25	39.78	45.00
6	Control de calidad y empaclado	2.76	0.05	0.14	22.10	25.00
7	Almacén de producto terminado	3.87	0.05	0.19	30.94	35.00
8	Almacén diverso.	3.87	0.05	0.19	30.94	35.00
9	Despacho	1.47	0.05	0.07	10.26	11.80
10	Estacionamiento	5.30	0.05	0.27	42.43	48.00
11	Sanitarios y vestideros	2.21	0.05	0.11	17.68	20.00
<b>TOTAL</b>						<b>774.80</b>

Tabla 158. Calculo general de superficie estática, gravitación y evolución para la propuesta de distribución en planta.

Los espacios anteriores sirven de base para el análisis de actividades relacionadas y la disponibilidad de espacio para la distribución con bloques adimensionales para la obtención aproximada de la distribución en planta con un **total de superficie estimada de 774.80 m<sup>2</sup>**. Para efectos de que el modelo tenga la oportunidad de expansión se estimaran 300 m<sup>2</sup> para expansión dando un total de **1,100.00 m<sup>2</sup>**.

*Análisis de actividades relacionadas.*

Esta técnica se utiliza para determinar las cercanías entre los departamentos usando el cuadro de proximidad; esta muestra con códigos la explicación de la necesidad del acercamiento o alejamiento de dos departamentos según se muestra en el siguiente cuadro.

IMPORTANCIA DE CERCANIA				
CODIGO	MOTIVO	REPRESENTACION	COLO R	PONDERACION
A	Absolutamente necesario		Rojo	5

<b>E</b>	Especialmente necesario		Amarillo	4
<b>I</b>	Importante		Verde	3
<b>O</b>	Ordinario		Azul	2
<b>U</b>	Sin Importancia			1
<b>X</b>	No Recomendable		Café	0

Tabla 159. Niveles de importancia de cercanía entre áreas dentro de una distribución en planta.

Así mismo se definen los criterios de selección que sirven para determinar el por qué un área debe de estar lejos o cerca de la unidad principal de producción. Para el estudio se han definido los siguientes criterios:

<b>RAZONES DE CERCANIA</b>	
<b>CODIGO</b>	<b>MOTIVOS</b>
<b>1</b>	Seguridad del Personal
<b>2</b>	Necesidades fisiológicas
<b>3</b>	Secuencia de flujo de trabajo
<b>4</b>	Pruebas e Inspección
<b>5</b>	Por Proceso
<b>6</b>	Manejo de material
<b>7</b>	Utilización de Espacio
<b>8</b>	Actitud del Empleado
<b>9</b>	Ruido
<b>10</b>	Seguridad de MP o PT
<b>11</b>	Malos Olores

Tabla 160. Razones tomadas en cuenta para las relaciones entre áreas de producción y auxiliares.

<b>ORDEN DE PRIORIDAD</b>				
<b>co.</b>	<b>DEPTO.</b>	<b>AREA requerida (m<sup>2</sup>)</b>	<b>IMPORTANCIA A A-X</b>	<b>MOTIVOS</b>
1	Modulo Invernadero.	300.00	5 (A)	
2	Cuarto de plántulas.	100.00	5 (A)	A
3	Sistema bombas y flujo.	100.00	5 (A)	E X
4	Oficinas.	55.00	3 (I)	X X X
5	Recepción.	45.00	2 (O)	X X A X
6	Control de calidad y empaçado.	25.00	4 (E)	X X I O X
7	Almacén de producto terminado.	35.00	5 (A)	X X E I I E
8	Almacén diverso.	35.00	3 (I)	X X E A I X X
9	Despacho.	11.80	4 (E)	X X I X E X E X
10	Estacionamiento.	48.00	2 (O)	X X O X A X X X O
11	Sanitarios y vestideros.	20.00	1 (U)	X X E X X X X X X X

Tabla 161. Análisis de relaciones entre áreas de producción y áreas auxiliares.

Esta primera representación de las relaciones entre áreas nos indica que el área más importante es el módulo de producción de hortalizas ya que es el que se debe mantener en

condiciones más inocuas. Se presenta el siguiente resumen de actividades por departamento u área funcional dentro de la propuesta de modelo de empresa:

CODIGO	DEPARTAMENTO	ACTIVIDADES					
		A	E	I	O	U	X
1	Modulo Invernadero.	1	1	0	0	0	8
2	Cuarto de plántulas.	0	0	0	0	0	9
3	Sistema bombas y flujo.	1	3	2	1	0	1
4	Oficinas.	1	0	1	1	0	4
5	Recepción.	1	1	2	0	0	2
6	Control de calidad y empackado.	0	1	0	0	0	4
7	Almacén de producto terminado.	0	1	0	0	0	3
8	Almacén diverso.	0	0	0	0	0	3
9	Despacho.	0	0	0	1	0	1
10	Estacionamiento.	0	0	0	0	0	1
11	Sanitarios y vestideros.	0	0	0	0	0	0

Tabla 162. Resultado del análisis de actividades relacionadas.

Carta de actividades relacionadas.

Nº	ACTIVIDAD										
1	MODULO INVERNADERO	A									
2	CUARTO DE PLATULAS	5	E								
		X	1,10	X							
3	SISTEMA BOMBAS Y FLUJO	1,9	X	10	X						
		X	1,9	X	5,6	X					
4	OFICINAS	3,5	A	10	X	5,6	X				
		X	3,10	I	1,9	X	5	X			
5	RECEPCIÓN	2,3	O	3,10	E	2,3	X	9,10	X		
		X	6,7	I	5,9	E	2,4	X	11	X	
6	CONTROL DE CALIDAD Y EMPACADO	6,7	I	6,7	A	5,7	I	2,6	X	11	
		E	6,7	I	6,7	X	7,11	O	1,4	X	
7	ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO	7,3	X	6,7	E	6,7	X	7,11	E	1,2	
		X	10	X	6,7	A	6,11	X	1,2		
8	ALMACÉN DIVERSO	5,7	E	10	X	4	X	1,2			
		X	2,3	X	10	X	1,2				
9	DESPACHO	2,3	X	2,4	X	1,2					
		O	2,4	X	1,2						
10	ESTACIONAMIENTO	1,2	X	1,2							
		X	1,2								
11	SANITARIOS Y VESTIDEROS	1,2									

Esquema 46. Carta de actividades relacionadas para el modelo de empresa productora de hortalizas hidropónicas.

### Distribución en planta aproximado.

La distribución aproximada sirve para tener una noción clara de la posible distribución en planta, esta debe cumplir con los objetivos de optimización que el ejecutado se proponga y la eficiencia no se vea afectada al largo plazo.

#### *Distribución física del modelo.*

A continuación, se presenta una propuesta en cuanto a la distribución de espacio de áreas funcionales dentro de la organización, respetando los espacios mencionados en el apartado de cálculo de superficies.

#	AREA	largo	Ancho	Área
1	Modulo Invernadero.	10.00	30.00	300.0
2	Cuarto de plántulas.	10.00	10.00	100.0
3	Sistema bombas y flujo.	10.00	10.00	100.0
4	Oficinas.	7.25	7.60	55.0
5	Recepción.	9.00	5.00	45.0
6	Control de calidad y empaçado	4.55	5.50	25.0
7	Almacén de producto terminado	5.00	7.00	35.0
8	Almacén diverso.	7.00	5.00	35.0
9	Despacho	2.25	5.25	11.8
10	Estacionamiento	12.00	4.00	48.0
11	Sanitarios y vestideros	5.00	4.00	20.0
<b>Total.</b>				<b>774.80</b>

Tabla 163. Aproximación de dimensiones por área para la propuesta de distribución en planta.

#### *Bloques adimensionales de áreas de la planta.*

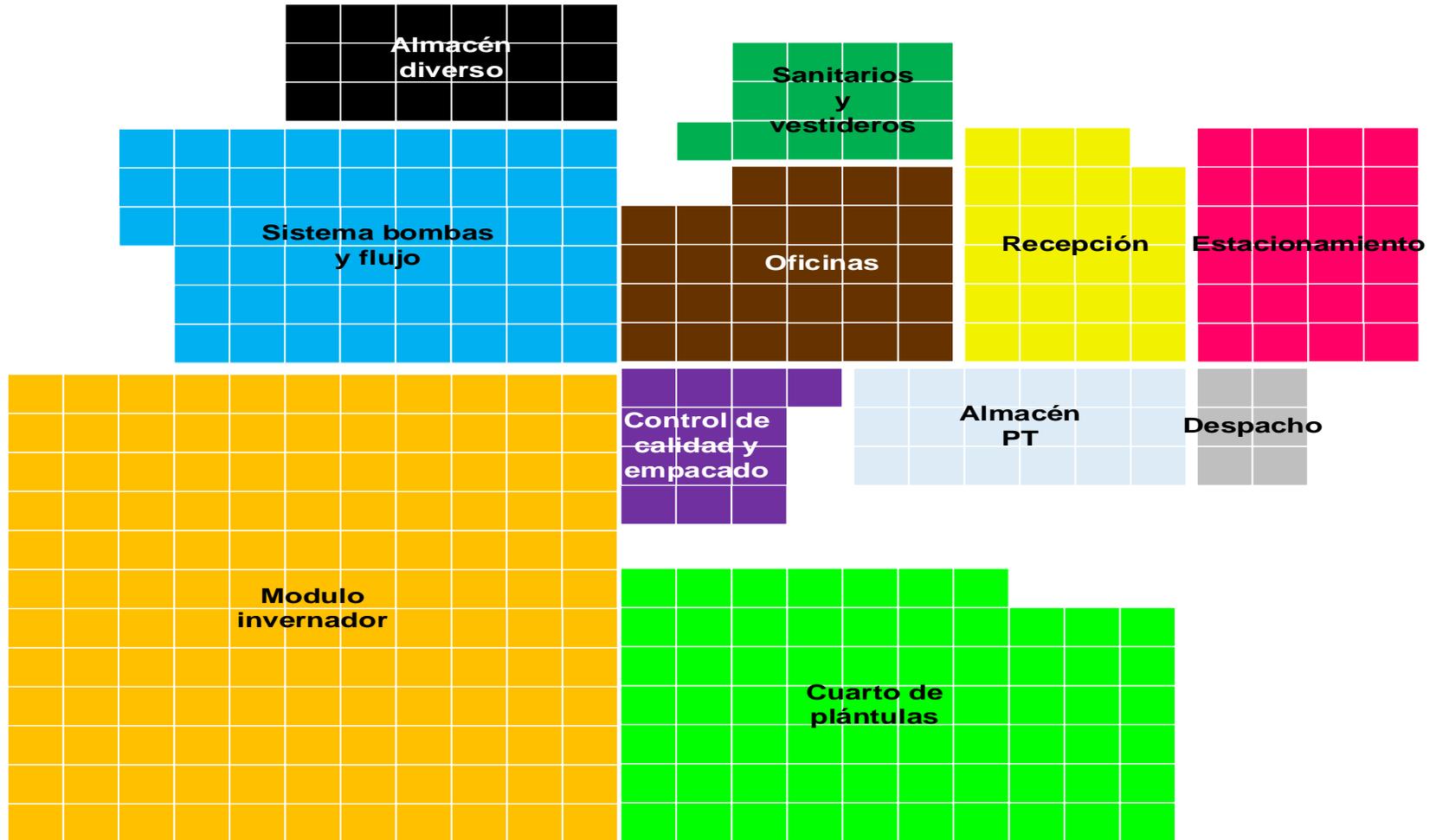
Esta técnica sirve como primer paso para encontrar las primeras aproximaciones de distribución ya que nos provee de una escala que se obtiene de estimar o proponer escala de metros cuadrados de superficie sobre la cual debe establecerse los departamentos conformantes de la nave o naves industriales. Así mismo, este método nos proporciona un nivel de prioridad de análisis el cual significa que aquel con mayor cantidad de bloques deberá ser, recomendablemente, el departamento base para la asignación de relaciones entre otros departamentos. La siguiente tabla, por fines prácticos, el bloque es aproximado a su cifra más próxima para dar una vista más general de la primera aproximación de distribución en planta.

<b>Cálculo de bloques</b>			<b>1 bloque = 1.5 m<sup>2</sup></b>
<b>Área</b>	<b>St (m<sup>2</sup>)</b>	<b>#bloques</b>	<b>#bloques aprox.</b>
<b>Modulo Invernadero.</b>	300.00	200.00	200
<b>Cuarto de plántulas.</b>	100.00	66.67	67
<b>Sistema bombas y flujo.</b>	100.00	66.67	67
<b>Oficinas.</b>	55.00	36.67	37
<b>Recepción.</b>	45.00	30.00	30
<b>Control de calidad y empaçado.</b>	25.00	16.67	17
<b>Almacén de producto terminado.</b>	35.00	23.33	23
<b>Almacén diverso.</b>	35.00	23.33	23
<b>Despacho.</b>	11.80	7.87	8
<b>Estacionamiento.</b>	48.00	32.00	32
<b>Sanitarios y vestideros.</b>	20.00	13.33	13
<b>TOTAL</b>	<b>774.80</b>	<b>516.53</b>	<b>517</b>

Tabla 164. Aproximación de bloques adimensionales para la propuesta de distribución en planta.

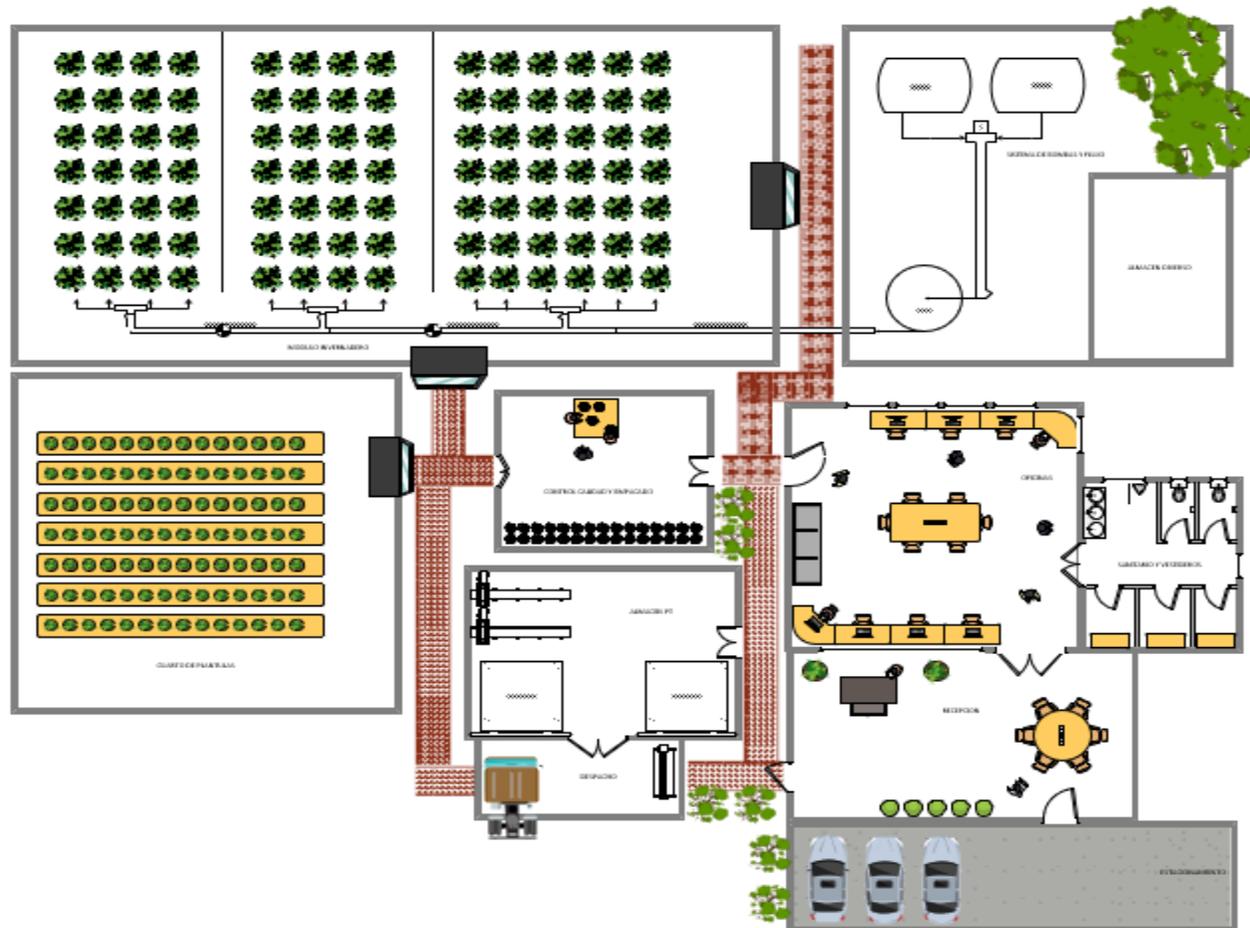
Como restricción en la distribución en planta es que una vez instalada la propuesta el módulo de internación no es recomendable moverlo de lugar debido a los costos de movimiento de maquinaria, equipo y materiales. A raíz de ello y de que la mayor representación de bloques se encuentra el alrededor del módulo de invernadero todas las relaciones y ubicaciones giraran en torno a él, pero respetando el flujo óptimo de proceso.

Diagrama de bloques adimensionales.



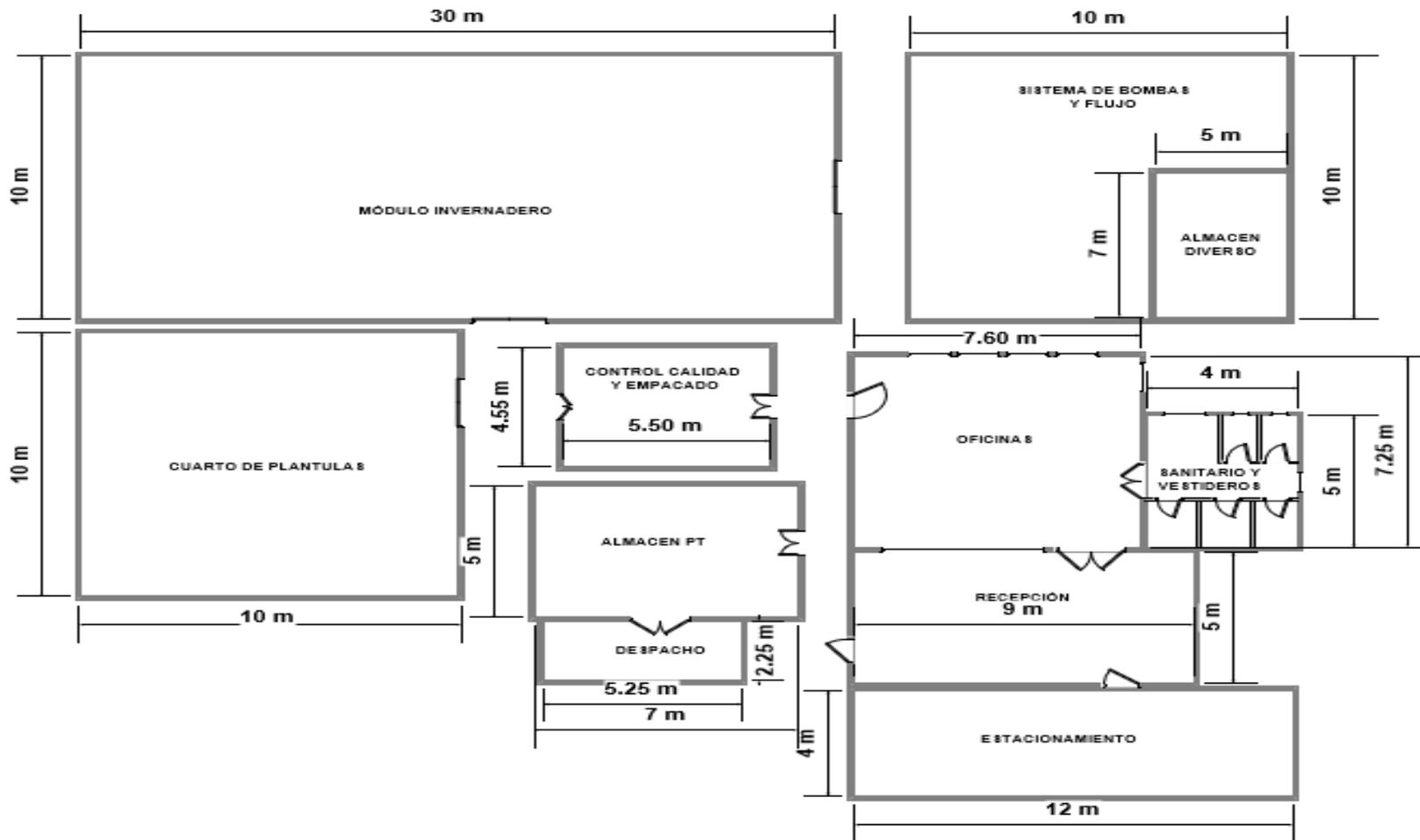
Esquema 47. Diagrama de bloques adimensionales como representación de la primera aproximación de distribución en planta.

Plano de distribución en planta propuesta.



Esquema 48. Representación física aproximada de distribución en planta para el modelo de empresa.

Dimensiones de la distribución en planta.



Esquema 49. Representación dimensional de distribución en planta para el modelo de empresa.

### Aspectos generales de infraestructura de invernadero.

Se define como invernadero a un recinto delimitado por una estructura de madera o de metal, recubierta por vidrio o cualquier material plástico de naturaleza transparente, en cuyo interior suelen cultivarse hortalizas y plantas ornamentales en épocas durante las cuales las condiciones climáticas externas no permitirían obtener el producto deseado (Maroto, 1989). Con ello se persigue obtener productos cuando las condiciones climáticas normales no permiten la producción de determinado alimento, ya sea por cambios en la estación u otras situaciones climáticas.

Para la selección de del invernadero se deben tomar en cuenta aspectos como el clima predominante de la zona o región productiva y el tipo de cultivo que se desea implementar. Los criterios básicos para tener en cuenta para la toma de decisiones en lo que respecta a las múltiples alternativas tecnológicas que surgen en el momento de definir un proyecto productivo bajo cubierta se pueden resumir en:

- **La tecnología tiene que ser rentable.** Es necesario realizar a priori el análisis económico del modelo productivo planificado y en base a los resultados realizar los ajustes necesarios para lograr la rentabilidad. La producción en invernadero requiere de una significativa inversión inicial cuya recuperación es una función de la vida útil de las estructuras, siendo relativamente de corto plazo fundamentalmente si las mismas son de madera.
- **La tecnología para emplear está asociada a las condiciones de la economía local.** Al tratarse de productos destinados al mercado interno nacional los precios están sujetos a las variaciones de precios del mercado nacional, regional y local.
- **La tecnología de la producción en invernadero no tiene por qué ser complicada.** Sin embargo, debe considerarse que el mero hecho de incorporar una cubierta de protección trae aparejado una diferencia substancial de manejo de los cultivos con respecto a la producción al aire libre.
- **Hay pequeños cambios de tecnología que pueden marcar la diferencia.** Mediante la producción en invernaderos, cambios “menores” en la tecnología de manejo de los cultivos, pueden representar significativas diferencias en el resultado productivo. Por citar algunos ejemplos: la distribución del cultivo, densidad de plantación, manejo de irrigación, tipo de conducción, tutorado y manejo fitosanitario.<sup>15</sup>

#### *Requerimientos térmicos según la hortaliza a cultivar.*

En las plantas, los procesos fisiológicos están íntimamente ligados con la temperatura. Si la temperatura ambiente está por encima o por debajo de los valores determinados como óptimos para cada especie se afecta la floración, fructificación, y su desarrollo, lo que se traduce en los cultivos con una menor producción. Cuando estos valores de temperatura son extremos a los cardinales mínimos y máximo puede incluso producir muerte de la planta. Se presentan a continuación los valores óptimos de temperatura, cabe aclarar que son orientativos ya que pueden variar dentro de las especies, e incluso con las variedades.

<b>Especie</b>	<b>T óptima nocturna (°C)</b>	<b>T óptima diurna (°C)</b>
<b>Tomate</b>	13-16	22-26

<sup>15</sup> Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de Argentina, INTA EDICIONES Tecnología apropiada en las regiones productivas, 2019.

<b>Pepino</b>	18-20	24-18
<b>Chile verde</b>	16-18	22-28

Tabla 165. Temperaturas ideales dentro de invernaderos según tipo de hortaliza.

A su vez, los diferentes estadios ontogénicos de desarrollo de los cultivos presentan requerimientos de temperatura diferentes. Estos valores de temperaturas pueden ser útiles como orientación para los cálculos de calefacción, y en los invernaderos de mayor tecnología, incluso pueden ser útiles para evaluar alternativas de disminución de las temperaturas máximas, a continuación el detalle:

<b>Especie</b>	<b>T óptima nocturna (°C)</b>	<b>T óptima diurna (°C)</b>	<b>Comentarios</b>
<b>Tomate</b>	20	20	1 semana antes de plantación Plantas hasta 4 semanas
	18.5	19.5	Durante las 5 semanas siguientes
	17.5	18.5	Hasta final de cultivo
<b>Pepino</b>	21	23	4 semanas antes de plantación Hasta 6 semanas después de plantación
	20	22	Durante las 6 semanas siguientes
	19	21	Hasta final de cultivo
<b>Chile verde</b>	20	23	3 semanas antes de plantación Plantas hasta 8 semanas
	18	22	Hasta final de cultivo

Tabla 166. Temperaturas ideales dentro de invernaderos según estadios ontogénicos.

#### *Humedad relativa.*

Gran parte de los fenómenos que se presentan en el clima del invernadero, se entienden al conocer el comportamiento de las mezclas de vapor de agua y aire. Conociendo los conceptos básicos que regulan estas mezclas, se puede resolver muchos problemas, y usar este elemento en el manejo de los factores ambientales, fundamentalmente en las primeras etapas del crecimiento de un cultivo. La humedad del aire es uno de los factores climáticos que es necesario considerar para obtener una adecuada sanidad y desarrollo de un cultivo en invernadero.

<b>Producto</b>	<b>Humedad</b>
<b>Tomate</b>	55-60%
<b>Pepino</b>	70-90%
<b>Chile verde</b>	65-70%

Tabla 167. Humedad relativa dentro de invernaderos según hortalizas.

Tabla. Humedad relativa dentro de invernaderos según hortalizas.

### Tipos de invernaderos.

Cuando se proyecta la construcción de un invernadero, se debe considerar que la relación largo-ancho influye en el microclima que se generará en su interior. De esta relación depende la superficie expuesta del invernadero, es decir, los metros de paredes que están en contacto con el ambiente exterior (Francescangeli y Mitidieri. 2006). Las pérdidas de calor del invernadero son directamente proporcionales a su superficie expuesta: cuanto mayor sea, más se enfriará el interior de la estructura lo cual puede ser beneficioso en regiones cálidas y perjudicial en otras regiones con climas templados a fríos.

#### (a) Forma y pendiente de la cubierta del invernadero.

En zonas de latitudes medias a altas la duración e intensidad de la luz solar son factores limitantes en la producción de hortalizas durante el invierno. Mediciones realizadas en distintas situaciones demuestran que los techos curvos transmiten mayor cantidad de luz que los planos, y que, en éstos últimos, la pendiente influye notablemente. Nisen, 1963; Bouzo y Pilatti, 1999; Bouchet y col., 2002. Este efecto de la pendiente del techo sobre la transmitancia se incrementa cuando los invernaderos se construyen en regiones de latitudes mayores a 35°.

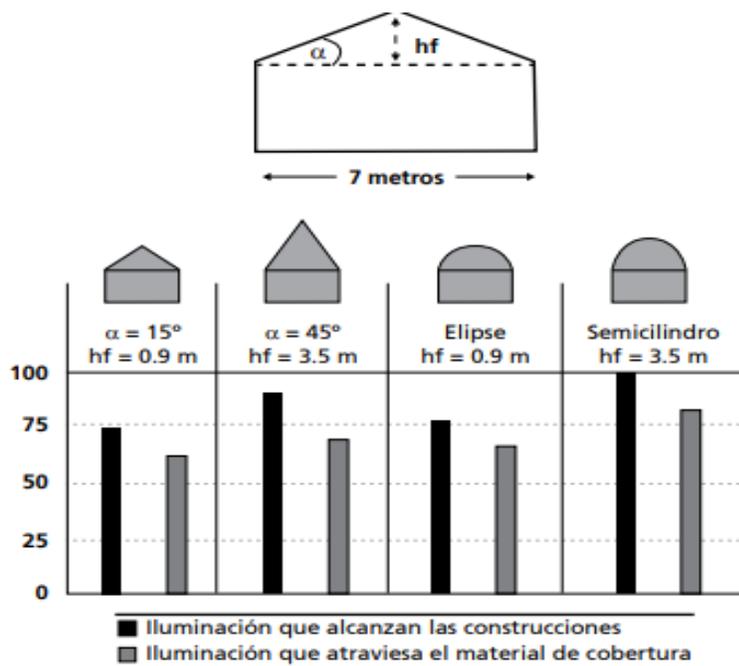


Ilustración 65. Cantidad de luz recibida por un invernadero en relación con la forma del techo (adaptado de Nisen, 1963).

#### Materiales utilizados como cubierta de los invernaderos.

Las mallas son herramientas para evasión de insectos, pero también pueden servir para aislar los cultivos y evitar el tránsito de personas ajenas a la actividad, que podrían acarrear agentes contaminantes.

La cubierta del invernadero cobra vital importancia, ya que una cubierta inadecuada en una estructura óptima malogrará todos los beneficios contemplados en la inversión. El primer tema es el tipo de material. Si bien el vidrio posee las mejores propiedades ópticas y térmicas, las estructuras para sostenerlo y el costo total es elevado, lo que hace que el material más utilizado sean los materiales flexibles, y dentro de los mismos lo es el polietileno.

Para la correcta elección del material de cobertura del invernadero es necesario conocer las propiedades físico-mecánicas, ópticas y térmicas de las películas plásticas, y evaluarlas en base al tipo de invernadero que se requiera, el cultivo a desarrollar, las condiciones climáticas del lugar y la rentabilidad que se quiera obtener. A continuación, se mencionan aspectos para tener en cuenta para cumplir con lo anteriormente mencionado:

<b>Propiedades para considerar.</b>		
<b>Físico-mecánicas.</b>	<b>Ópticas.</b>	<b>Térmicas.</b>
<b>Peso, densidad, espesor, resistencia mecánica.</b>	Transmitancia, turbidez, índice de refracción, difusión.	Capacidad térmica de la película plástica.

Tabla 168. Propiedades para considerar en la selección de material de cubierta del invernadero.

A continuación, se presentan algunas características comparadas de los principales materiales plásticos utilizados en cubierta de invernadero.

<b>Características</b>	<b>Unidades</b>	<b>PEBD (Polietileno de Baja Densidad)</b>	<b>EVA (Copolímero de etileno y vinil acetato)</b>	<b>PVC (Policloruro de vinilo)</b>	<b>PMMA (Poli metacrilato de metilo)</b>	<b>Poliéster estratificado</b>	<b>Vidrio</b>
<b>Propiedades físico-mecánicas</b>							
<b>Espesor</b>	mm	>= 0.1	>= 0.1	1-2	4	1-2	3
<b>Densidad</b>	10 <sup>3</sup> kg m <sup>-3</sup>	0.91-0.92	0.92-0.93	1.4	1.18	1.5-1.6	2.4
<b>Alargamiento a la rotura</b>	(%)	22-30	650-900	50-100	escasa	escasa	nula
<b>Propiedades térmicas</b>							
<b>Coefficiente de conductividad térmica</b>	W. m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup>	0.29	0.35 a 0.41	0.15	0.16 a 0.17	0.17 a 0.23	0.7 a 0.9
<b>Resistencia al frío y calor</b>	°C	40 a +50	-40 a +70	-20 a +70	-70 a +80	-70 a +100	Muy elevada
<b>Duración</b>	años	2	3	>3	>3	>3	Muy elevada
<b>Propiedades ópticas</b>							

<b>Índice de refracción</b>		1,512	1,538	0	1,489	1,549	1,516
<b>Transmisión radiación visible (380 a 760 nm)</b>	(%)	70-85	70-85	77-80	85-93	70-80	87-90
<b>Transmisión radiación solar (300 a 2.500 nm)</b>	(%)	80	80	75	73	60-70	85
<b>Transmisión radiación terrestre (5.000 a 25.000 nm)</b>	(%)	73	60	0	0	0	0

Tabla 169. Comparativo de las propiedades de distintos tipos de cubiertas de invernaderos.

(Fuente: Robledo y Martín. 1981; Serrano Cermeño. 2011).

En conclusión, la selección del tipo de invernadero y la cubierta quedan en función del tipo de hortaliza que se desee cosechar partiendo de la ejecución de la propuesta de modelo de empresa acá documentado.

A fin de proponer una opción, y en base a las consultas realizadas al CENTA es recomendable la implementación de una malla PEBD (Polietileno de Baja Densidad) con un número de orificios por pulgada cuadrada (generalmente conocido como "Mesh") de 40 aproximadamente. A continuación, se resaltan las características de la malla seleccionada:

<b>Características</b>	<b>Unidades</b>	<b>PEBD (Polietileno de Baja Densidad)</b>
<b>Propiedades físico-mecánicas</b>		
<b>Espesor</b>	mm	$\geq 0.1$
<b>Densidad</b>	$10^3 \text{ kg m}^{-3}$	0.91-0.92
<b>Alargamiento a la rotura</b>	(%)	22-33
<b>Propiedades térmicas</b>		
<b>Coefficiente de conductividad térmica</b>	$\text{W. m}^{-1}.\text{K}^{-1}$	0.29
<b>Resistencia al frío y calor</b>	$^{\circ}\text{C}$	40 a +50
<b>Duración</b>	años	2
<b>Propiedades ópticas</b>		
<b>Índice de refracción</b>		1,512
<b>Transmisión radiación visible (380 a 760 nm)</b>	(%)	70-85
<b>Transmisión radiación solar (300 a 2.500 nm)</b>	(%)	80

<b>Transmisión radiación terrestre (5.000 a 25.000 <math>\eta</math>m)</b>	(%)	73
--	-----	----

Tabla 170. Características de material seleccionado como malla protectora del invernadero.

(Fuente: Robledo y Martín. 1981; Serrano Cermeño. 2011).

<b>Mesh</b>	<b>Hilos/cm<sup>2</sup></b>	<b>Peso aprox. (g/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Diámetro de hilo (mm)</b>	<b>Alargamiento a rotura (%)</b>	<b>Porcentaje de sombra</b>
42	16/10	135-150	0.25	22	20-25

Tabla 171. Datos relacionados al número de orificios por pulgada cuadrada (generalmente conocido como "Mesh") de la malla protectora del invernadero.

*Costo aproximado de un invernadero.*

<b>Actividad</b>	<b>Insumo</b>	<b>unidad</b>	<b>costo</b>	<b>cantida d</b>	<b>total</b>
<b>Trazado de área</b>	Cáñamo	rollo	\$0.83	20.00	\$16.67
<b>Trazado de área</b>	Estacas	unidad	\$0.04	100.00	\$4.17
<b>Trazado de área</b>	Reglas	unidad	\$0.42	20.00	\$8.33
<b>Trazado de área</b>	Mano de obra (por jornada ordinaria de 3 días)	jornales	\$12.00	3.00	\$108.00
<b>Ahoyado y cimentación de postes</b>	Poste rejado de 20' (6 metros) clase 5 (postes centrales)	unidad	\$36.45	14.00	\$510.25
<b>Ahoyado y cimentación de postes</b>	Poste rejado de 14' (4.3 metros) con 8" - 9" (20 - 23 cm) de diámetro (postes laterales)	unidad	\$25.95	28.00	\$726.51
<b>Ahoyado y cimentación de postes</b>	Cemento	bolsa	\$5.42	20.00	\$108.33
<b>Ahoyado y cimentación de postes</b>	Arena	m <sup>3</sup>	\$12.50	5.00	\$62.50
<b>Ahoyado y cimentación de postes</b>	Piedras o grava	m <sup>3</sup>	\$8.33	5.00	\$41.67
<b>Ahoyado y cimentación de postes</b>	Mano de obra (por jornada ordinaria de 5 días)	jornales	\$12.00	24.00	\$1,440.00
<b>Montaje de estructura</b>	Madera aserrada (cepilla #2) 2x4x20	unidad	\$8.29	60.00	\$497.50

	(para piezas inclinadas del techo)				
<b>Montaje de estructura</b>	Madera aserrada (cepilla #2) 2x4x14 (para piezas horizontales del techo)	unidad	\$5.83	62.00	\$361.67
<b>Montaje de estructura</b>	Pernos de 9" x 3/8"	unidad	\$0.58	56.00	\$32.67
<b>Montaje de estructura</b>	Clavos de 5"	libras	\$0.79	10.00	\$7.92
<b>Montaje de estructura</b>	Clavos de 3"	libras	\$0.79	15.00	\$11.88
<b>Montaje de estructura</b>	Mano de obra (por jornada ordinaria de 5 días)	jornales	\$12.00	20.00	\$1,200.00
<b>Instalación de malla</b>	Malla de 42 Mesh de 3.67 m de ancho y 150 metros de largo	rollo	\$860.41	1.00	\$860.41
<b>Instalación de malla</b>	Grapas	cajas	\$3.13	3.00	\$9.38
<b>Instalación de malla</b>	Cinta de riego usada	metros lineales	\$0.05	254.00	\$12.70
<b>Instalación de malla</b>	Mano de obra (por jornada ordinaria de 2 días)	jornales	\$12.00	6.00	\$144.00
<b>instalación de plástico</b>	Madera aserrada (cepilla #2) 2x4x14 (para piezas horizontales del techo)	unidad	\$2.92	52.00	\$151.67
<b>instalación de plástico</b>	Pastico UV de 6 metros de ancho y 125 metros de largo	rollo	\$524.13	1.00	\$524.13
<b>instalación de plástico</b>	Tachuelas de 1"	libras	\$0.88	10.00	\$8.75
<b>instalación de plástico</b>	Cinta de riego usada	metros lineales	\$0.05	208.00	\$10.40
<b>instalación de plástico</b>	Clavos de 3"	libras	\$0.79	15.00	\$11.88
<b>instalación de plástico</b>	Mano de obra (por jornada ordinaria de 2 días)	jornales	\$12.00	16.00	\$384.00
<b>Entrada de doble puerta</b>	Cemento	bolsa	\$5.42	6.00	\$32.50
<b>Entrada de doble puerta</b>	Arena	m <sup>3</sup>	\$12.50	1.50	\$18.75
<b>Entrada de doble puerta</b>	Piedras o grava	m <sup>3</sup>	\$8.33	1.50	\$12.50

<b>Entrada de doble puerta</b>	Poste de 10' (3 metros) con 4" - 5" (10 - 13 cm) de diámetro para doble puerta	unidad	\$25.73	9.00	\$231.53
<b>Entrada de doble puerta</b>	Bisagras	unidad	\$0.63	12.00	\$7.50
<b>Entrada de doble puerta</b>	Mano de obra (por jornada ordinaria de 3 días)	jornales	\$12.00	18.00	\$648.00

Tabla 172. Detalle de costos de construcción de un invernadero para producción de hortalizas.

Fuente USAID-Acceso noviembre 2011.

La tabla anterior puede ser resumida en lo siguiente.

<b>Total, Trazado de área</b>	\$137.17
<b>Total, Ahoyado y cimentación de postes</b>	\$2,889.26
<b>Total, Montaje de estructura</b>	\$2,111.63
<b>Total, Instalación de malla</b>	\$1,026.49
<b>Total, instalación de plástico</b>	\$1,090.82
<b>Total, Entrada de doble puerta</b>	\$950.78
<b>Total, general</b>	<b>\$8,206.13</b>

Tabla 173. Resumen de costos para la construcción del invernadero.

v. Control de calidad e inocuidad para hortalizas.

Las hortalizas frescas, dadas sus características naturales, son susceptibles de daños y contaminaciones microbiológicas, químicas y físicas durante el manipuleo de la cosecha y traslado al lugar de empaque.

Peligros que controlar:

**Biológicos:**

- Potenciales contaminaciones microbiológicas que se pudieran producir por no aplicar buenas prácticas agrícolas y de manufactura en las etapas anteriores a la cosecha.
- Contaminación de los productos por condiciones inadecuadas de transporte de los productos hasta la empacadora (suciedad en los camiones, transporte con estiércol, animales, etc.)
- Daños mecánicos producidos durante el transporte que pudieran favorecer la transmisión o el crecimiento de microorganismos en los productos.

**Químicos:**

- Contaminación química por la utilización de plaguicidas u otros químicos no autorizados para los cultivos de frutas y hortalizas frescas.
- Presencia de residuos de plaguicidas por encima de los niveles máximos permitidos por la legislación nacional o internacional.

- Contaminación durante el transporte, con productos químicos susceptibles de entrar en contacto con las frutas y hortalizas frescas.

**Físicos:**

- Presencia de objetos extraños en el interior de ciertos productos, por no aplicar buenas prácticas agrícolas, en especial en hortalizas de hojas.

**Medidas preventivas:**

1. Cumplir con la aplicación de buenas prácticas agrícolas y de manufactura durante el cultivo y la cosecha.
2. En caso de proveedores externos (asociados, agregados y otros), cada empresa elaborará directrices con especificaciones de cultivo y transporte.

**Monitoreo:**

1. Durante la recepción de cada partida, el personal responsable comprobará mediante inspección visual que los productos se han transportado de acuerdo con las reglas sanitarias de la empresa.
2. La empresa dispondrá de un plan de muestreo para el control de residuos químicos que podrá realizar en cualquier fase del proceso y siempre antes de la comercialización.
3. La empresa dispondrá de un plan de muestreo para el control microbiológico del producto en caso de sospecha y se exigirá a los proveedores el cumplimiento de un plan de muestreo aleatorio, para evaluar la existencia de una posible contaminación, investigando la presencia de coliformes fecales.

**Acciones correctivas:**

1. Devolución o rechazo de lotes cosechados, en caso de que el producto se encuentre en condiciones inaceptables. No se debe aceptar ningún producto del campo si contiene parásitos, microorganismos indeseables, químicos agrícolas u otras sustancias tóxicas que no puedan reducirse a un nivel aceptable con los tratamientos posteriores a la cosecha.
2. Eliminar los productos que no reúnen las condiciones higiénicas necesarias.
3. Detención o desvío en la utilización de los lotes, buscando en cada caso la solución más adecuada.
4. Informar a los proveedores que producen y transportan frutas y hortalizas frescas sobre las directrices de cultivo y transporte fijadas por la empresa.
5. Aplicar las siguientes buenas prácticas agrícolas y de manufactura para un manejo adecuado del producto:
  - Mantener el orden en el lugar de cosecha, pues hace a la higiene, eficiencia y rapidez en el desarrollo de las tareas.
  - Cosechar en el estado de madurez apropiado para cada producto, con el método de separación acorde a la especie de que se trate (tirar, cortar, retorcer, descalzar, etc.). Tomar una muestra del producto, con el grado de madurez, tamaño y color, aceptables para ser cosechados y dejarla como referencia a los supervisores o jefes de cuadrilla. Dar indicaciones claras antes de comenzar el trabajo, comprobando que el personal ha comprendido las mismas.

- Evitar realizar la tarea en horas de alta temperatura, luego de una lluvia o con alta humedad ambiental.
- Recoger del suelo sólo aquellos productos que desarrollan directamente sobre el mismo o subterráneamente (ejemplo: cebolla, ajo, batata, zanahoria, etc.).
- Bajo ningún concepto, dejar tirados en el campo restos de cosecha o las hortalizas que se caen o permanecen en el suelo o planta por cualquier causa, pues éstas se pudrirán y contaminarán el lugar manteniendo elevado el nivel de inóculo. Se juntarán y eliminarán en la forma apropiada (quemado, enterrado, etc.).
- Depositar cuidadosamente las frutas y hortalizas frescas en el recipiente de cosecha o recipiente definitivo y no será arrojado, golpeado, presionado o frotado.
- Transportar los productos rápidamente al lugar de empaque; cuando corresponda.
- Trasladar hortalizas frescas en forma tal que se eviten golpes y sacudidas bruscas que producirán daños en el producto. Algunas medidas a tomar podrían ser: nivelar y mantener limpios y transitables los caminos internos, circular a baja velocidad, emplear sistemas de suspensión adecuados en los vehículos, disminuir la presión de los neumáticos e instruir al personal encargado de realizar la tarea.
- Cargar y descargar de los recipientes, en cualquiera de las etapas con especial cuidado, informando debidamente y controlando a los cosecheros, descargadores de bines en la línea, etc.
- Mantener el producto a la sombra, bajo un tinglado o cubrirse adecuadamente, en el caso de que no sea empacado de inmediato.
- Proteger los productos de la desecación, en especial hortalizas de hoja y fruto, principalmente en épocas de calor. Algunas medidas a tomar serían medias sombras, rociar los productos con agua, recubriéndolos con arpilleras húmedas, acortando el tiempo entre cosecha y transporte.
- Con posterioridad a la cosecha se deberá preservar la calidad, sanidad, higiene e inocuidad del producto para el futuro consumidor.
- Tomar en cuenta las condiciones ambientales (temperatura, humedad y atmósfera) de almacenamiento requeridas para cada tipo de producto (frutos, hojas, tallo, etc.).
- No deberán guardarse, en la misma cámara donde se almacenan los alimentos, productos que afecten la duración, calidad o sabor de estos, como por ejemplo fertilizantes, gasolina, aceites lubricantes, pescado, etc.
- Los productos almacenados se distribuirán de forma tal que guarden distancias mínimas entre ellos: en el caso de convección natural: 10 cm con paredes, 30 cm con las superficies de los serpentines y en el caso de sistemas de ventilación forzada: 10 cm con los suelos, 50 cm con los techos y 150 cm con los evaporadores. En ambos casos, se debe prever así mismo pasillos o espacios libres que permitan las visitas de inspección de las cargas.
- Los almacenes de frutas y hortalizas frescas dispondrán de un sistema de almacenamiento documentado para mantener una buena rotación de stocks.

- Mantener las frutas y hortalizas frescas a baja temperatura después del enfriamiento a fin de reducir o minimizar el crecimiento microbiano. Vigilar y controlar la temperatura del almacenamiento en frío.
- No deben producirse goteos del agua de condensación y de descongelación, procedente de los sistemas de enfriamiento sobre hortalizas frescas.
- Estacionar y/o guardar los vehículos para el transporte en lugares aislados de la zona donde se manipulan los productos para evitar la contaminación por gases de combustión.
- Se debe eliminar la suciedad (tierra u otros materiales extraños), según el producto, en forma húmeda (con agua) o seca (por ejemplo: vibración, cepillado, etc.).

Inocuidad en instalaciones.

Las instalaciones, superficies, equipos, utensilios, recipientes, instrumental, envases y medios de transporte en contacto directo con las hortalizas frescas son elementos para controlar puesto que existe el peligro de que generen una contaminación microbiológica y/o química de los productos.

**Medidas preventivas:**

1. Ubicar las instalaciones en lugares donde no exista amenaza para la inocuidad o calidad de las frutas y hortalizas frescas (medio ambiente contaminado, actividades industriales cercanas, posibilidad de inundación o infestación por plagas, áreas destinadas a la cría de animales o zonas con abundante cantidad de animales silvestres, zonas de las que no puedan retirarse de manera eficaz los desechos).
2. Contar con un programa de limpieza y desinfección de superficies, equipos, utensilios, recipientes, medios de transporte, etc. con productos autorizados para la industria alimentaria y para ese fin.
3. Establecer e implementar un plan de mantenimiento preventivo de las instalaciones, superficies, equipos, utensilios, medios de transporte, etc.
4. Aplicar un plan de control de plagas y roedores con productos registrados y autorizados por la autoridad sanitaria competente.

**Limites críticos:**

1. Los límites críticos se deben establecer según la política de calidad de los interesados como productores que apliquen el modelo de empresa, distribuidores y/o clientes finales.
2. La administración de la empresa estudiará los posibles métodos o test que proporcionen límites críticos medibles en materia de higiene de las instalaciones, superficies, equipos, utensilios, etc.

**Instalaciones sanitarias:**

1. Contar con un programa de capacitación o entrenamiento periódico y un manual de buenas prácticas de higiene y manufactura. Todo el personal debe tener conocimientos de los principios básicos de higiene y sanidad, pues pueden constituir un peligro de contaminación del producto, en caso de no cumplir con las reglas básicas de higiene.

2. Asegurar que las áreas destinadas a aseo personal estén apartadas y libres de escorrentías que puedan contaminar los terrenos de cultivo o las fuentes de agua.
3. Contar con un diseño apropiado para asegurar la eliminación de desechos y evitar la contaminación de los terrenos de cultivo, las frutas y hortalizas frescas, los equipos y utensilios, etc., es conveniente contar con un acceso directo hasta los baños transportables para evacuarlos.

Establecer buenas prácticas que aseguren el manejo y la evacuación adecuada de los desechos procedentes de los sanitarios portátiles o fijos, para evitar que sean una fuente de contaminación

c. Logística externa.

El sistema de almacenamiento es el encargado de asegurar cumplir con todos los requisitos que permitan dar un nivel de servicio adecuado en las entregas al cliente nacional, diseñando las actividades involucradas que van desde la recepción del pedido hasta la entrega del pedido en el lugar convenido.



Esquema 50. Sistema de distribución para el modelo de empresa.

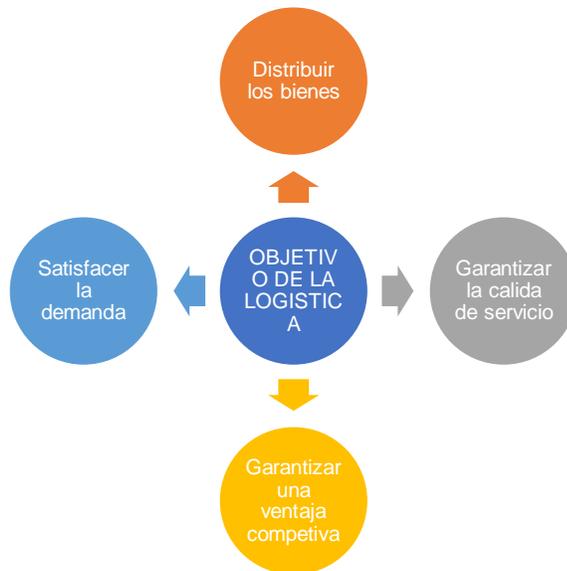
El sistema logístico permite el envío al por mayor sin contratiempos de la mercancía, para ello cuenta con información previamente obtenida en el Sistema Productivo que va relacionada con la cantidad de productos a enviar en un lapso determinado de tiempo.

La retroalimentación se refiere a recomendaciones de como agilizar el proceso mediante asesoramiento logístico de la empresa que transportará el producto y del cliente si se llegará a presentar alguna situación no prevista y que pueda ser corregida para evitarse en el futuro.

i. Objetivos principales de la logística.

El objetivo fundamental de la logística es colocar los productos adecuados (bienes y servicios) en el lugar correcto, en el momento preciso y en las condiciones deseadas, con el fin de contribuir, lo máximo posible, con la rentabilidad de una empresa.

La función de la distribución es satisfacer al consumidor, lo que implica: entrega pronta, inventarios grandes, surtido amplio, políticas de devolución.



Esquema 51. objetivos de la distribución.

## ii. Control de inventarios.

El control de inventarios busca mantener disponible los productos que se requieren para la empresa y para los clientes, por lo que implica la coordinación de las áreas de compras, manufactura distribución. “Los inventarios son acumulaciones de materias primas, provisiones, componentes, trabajo en proceso y productos terminados que aparecen en numerosos puntos a lo largo del canal de producción y de logística de una empresa. (CORTES, 2014).

### ¿Como controlar los Inventarios?

Toda empresa debe establecer una estrategia de control y verificación periódica de sus stocks de inventario, para eso debe de implementar la documentación necesaria de todas las operaciones relacionadas con los mismos. Los más utilizados son los siguientes.

- Orden de Compra. - La orden de compra es un documento que da la compañía a la que se le compra mercadería, materia prima o bien insumos. Este formato especifica las mercaderías, materia prima o insumos que solicitamos, su precio unitario y el total de la compra.
- Stock de inventario o Tarjeta de Kardex. - Es un documento en el cual se registran los datos de entrada, salidas y saldos de la existencia de los distintos tipos de inventarios, anteriormente se utilizaban unas fichas o tarjetas las cuales han sido reemplazadas por los programas o software que facilita su proceso de control. (EDUCACONTA, 2011).

### Funciones de una correcta administración de inventarios.

A pesar de que mantener existencias en inventario acarrea distintos costos, el inventario posee ventajas que tienen que ver con la flexibilidad que les brinda a las organizaciones, las cuales se muestran a continuación:

- Los costos vinculados a mantener y almacenar inventarios de seguridad enfrentados a los costos de pérdidas que enfrentaría la empresa, al no existir el artículo y detener o perder eficiencia en el proceso productivo.
- El reaprovisionamiento. Éste al igual que la demanda puede ser incierto o no.
- Lote de pedido. Constituye la cantidad a comprar y será determinada a través de la estrategia de aprovisionamiento.
- Protegerse contra quiebres de insumos producto de diversas razones como: escasez de proveedores, problemas de mermas producto de entregas mal efectuadas, entre otras. Por medio de inventarios de seguridad se pueden minimizar los riesgos de agotamiento de mercadería.
- Protegerse de la inflación. (Juica Pino & Venegas Zapata, 2014).

#### Propuesta de control de inventarios.

La valuación de inventarios es el proceso en que se selecciona y aplica una base específica para valorar los inventarios en términos monetarios. A continuación, se presentarán 3 métodos propuestos para la valuación de inventarios, estos son los más comúnmente utilizados en las empresas:

##### a. METODO PEPS (Primeras Entradas, Primeras Salidas).

El método PEPS tiene como base que las existencias que primero entran al inventario son las primeras en salir del mismo. Esto es que las primeras materias primas adquiridas son las primeras que se entran al proceso o los primeros productos producidos son los primeros que se vende.

El método PEPS parte del supuesto de que las primeras unidades de productos que se compraron fueron las que primero se vendieron. En una economía inflacionaria esto quiere decir que el costo de las mercancías o productos vendidos se determina con base en los precios más antiguos y, en consecuencia, las utilidades presentadas van a ser artificialmente más altas, aunque los inventarios no vendidos queden registrados, en el balance, a los precios más próximos o actuales.

Por ejemplo, a continuación, se muestra la movilidad de un solo productos denominad

##### b. METODO UEPS (Ultimas Entradas, Primeras Salidas).

El método UEPS tiene como base que la última existencia en entrar es la primera en salir. Esto es que las últimas materias primas adquiridas son las primeras que se entran al procedo o los últimos productos producidos son los primeros que se vende.

El método UEPS es el inverso del método PEPS porque éste, contrario a aquél, parte de la suposición de que las últimas unidades en entrar son las que primero se venden y, en consecuencia, el costo de ventas quedará registrado por los precios de costo más altos, disminuyendo así la utilidad y el impuesto a pagar, pero subvaluando el monto monetario de los inventarios, que aparecerá valorizado a los precios más antiguos.

Bajo este método la valorización de los inventarios finales y el costo de ventas arrojará resultados diferentes según se lleve sistema periódico o permanente. Y esto ocurre porqué, en tanto que en el sistema periódico las últimas entradas corresponderán a fechas cercanas al último día del período que se esté valorizando, en el sistema permanente cada vez que ocurra una venta se tomarán los últimos costos sólo hasta esa fecha. Lo que significa que

durante el período que se esté valorizando habrá liquidaciones parciales de inventarios, si se lleva sistema permanente; lo que no ocurre bajo sistema de inventarios periódicos.

#### c. METODO PROMEDIO PONDERADO.

Este método consiste en hallar el costo promedio de cada material que hay en el inventario final cuando las unidades son idénticas en apariencia, pero no en el precio de adquisición, por cuanto se han comprado en distintas épocas y a diferentes precios.

Se basa en el supuesto de que tanto el costo de ventas como el de los inventarios finales deben valorar a un costo promedio, que tenga en cuenta el peso relativo del número de unidades adquiridas a diferentes precios:

- Costo de los artículos disponibles
- Unidades disponibles para la venta

Cuando se utiliza el sistema permanente de inventarios pueden presentarse dos situaciones que arrojarían resultados diferentes para la valuación del inventario final y la determinación del costo de ventas. En la primera, si los costos únicamente se registran al final del período (mes, trimestre, semestre o año), en esa fecha se calcula un sólo costo promedio. En la segunda situación, los costos relacionados con las ventas se registran a medida en que ellas se realizan y, por lo tanto, los costos promedio deben estimarse al momento de cada venta. Esto obliga a calcular otro costo promedio ponderado después de cada nueva compra que se realice, llegando así al método conocido bajo el nombre de "promedio móvil".

El método de costo promedio ponderado es el de uso más difundido, en razón de que toma en cuenta el flujo físico de los productos, especialmente cuando existe variación de precios y los artículos se adquieren repetitivamente. A este método se le señala, como una limitación, el hecho de que los inventarios incorporan permanentemente costos antiguos que pueden provocar alguna distorsión frente a precios más actuales. Sin embargo, esta limitación parece que quedaría subsanada con la aplicación del sistema integral de ajustes por inflación y, más aún, con una correcta distribución de dichos ajustes entre inventario final y costo de ventas.

#### d. COMPARACION ENTRE METODOS.

A continuación, se muestra los cálculos ejemplo de costeo de inventarios con los tres métodos anteriormente explicados. El objetivo es evidenciar las diferencias a través de valores monetarios y proponer la selección de uno de ellos.

Es necesario aclarar que los montos y cantidades se plantean a manera de representación y no están relacionados con cálculos dentro de la etapa de diseño.

Ejemplo con método PEPS.

METODO DE VALUACION - PEPS										
Control de inventario NUTRIENTE "A" (Kg)										
FECHA	INGRESOS			SALIDAS			SALDOS			
	Cantidad	Costo Unidad	Costo Total	Cantidad	Costo Unidad	Costo Total	Cantidad	Costo Unidad	Costo Total	
01-mar							8.00	\$ 1.00	\$ 8.00	<i>Inventario Inicial</i>
05-mar	12.00	\$ 1.10	\$ 13.20				20.00		\$ 21.20	
08-mar			\$ -	8.00	\$ 1.00	\$ 8.00	12.00		\$ 13.20	
				6.00	\$ 1.10	\$ 6.60	6.00		\$ 6.60	
12-mar	13.00	\$ 9.00	\$ 117.00			\$ -	19.00		\$ 123.60	
18-mar			\$ -	6.00	\$ 1.10	\$ 6.60	13.00		\$ 117.00	
				8.00	\$ 9.00	\$ 72.00	5.00		\$ 45.00	
23-mar	8.00	\$ 1.20	\$ 9.60			\$ -	13.00		\$ 54.60	
26-mar	7.00	\$ 1.30	\$ 9.10			\$ -	20.00		\$ 63.70	
29-mar			\$ -	5.00	\$ 9.00	\$ 45.00	15.00		\$ 18.70	
				8.00	\$ 1.20	\$ 9.60	7.00		\$ 9.10	
				3.00	\$ 1.30	\$ 3.90	4.00		\$ 5.20	<i>Inventario Final</i>
			\$ 148.90	44.00		\$ 138.20				

Supuestos
Cantidad Vendida
44.00
Precio de Venta
\$ 6.00
Ing Operacionales
\$100.00
Egre No Operac
\$100.00
Tasa Impositiva
35.00%

Estado de Resultados	
Método PEPS	
Ventas Brutas	\$ 264.00
- Costo de Ventas	\$ 138.20
Utilidad Bruta en Ventas	\$ 125.80
+ Ingresos No-Operacionales	\$ 100.00
- Gastos No-Operacionales	\$ 100.00
= Utilidad antes de Impuestos	\$ 125.80
- Impuestos	\$ 44.03
Utilidad	\$ 81.77

Ilustración 66. Método de evaluación con PEPS.

Ejemplo con método UEPS.

METODO DE VALUACION - UEPS										
Control de inventario NUTRIENTE "A" (Kg)										
FECHA	INGRESOS			SALIDAD			SALDOS			
	Cantidad	Costo Unidad	Costo Total	Cantidad	Costo Unidad	Costo Total	Cantidad	Costo Unidad	Costo Total	
01-mar							8.00	\$ 1.00	\$ 8.00	<i>Inventario Inicial</i>
05-mar	12.00	\$ 1.10	\$ 13.20				20.00		\$ 21.20	
08-mar			\$ -	12.00	\$ 1.10	\$ 13.20	8.00		\$ 8.00	
				2.00	\$ 1.00	\$ 2.00	6.00		\$ 6.00	
12-mar	13.00	\$ 9.00	\$ 117.00			\$ -	19.00		\$ 123.00	
18-mar			\$ -	13.00	\$ 9.00	\$ 117.00	6.00		\$ 6.00	
				1.00	\$ 1.00	\$ 1.00	5.00		\$ 5.00	
23-mar	8.00	\$ 1.20	\$ 9.60			\$ -	13.00		\$ 14.60	
26-mar	7.00	\$ 1.30	\$ 9.10			\$ -	20.00		\$ 23.70	
29-mar			\$ -	7.00	\$ 1.30	\$ 9.10	13.00		\$ 14.60	
				7.00	\$ 1.20	\$ 8.40	6.00		\$ 6.20	
				1.00	\$ 1.20	\$ 1.20	5.00		\$ 5.00	
				1.00	\$ 1.00	\$ 1.00	4.00		\$ 4.00	<i>Inventario Final</i>
			\$ 148.90	44		\$ 142.30				

Supuestos
Cantidad Vendida
44.00
Precio de Venta
\$ 6.00
Ing Operacionales
\$ 100.00
Egre No Operac
\$ 100.00
Tasa Impositiva
35.00%

Estado de Resultados	
Método UEPS	
Ventas Brutas	\$ 264.00
- Costo de Ventas	\$ 142.30
Utilidad Bruta en Ventas	\$ 121.70
+ Ingresos No-Operacionales	\$ 100.00
- Gastos No-Operacionales	\$ 100.00
= Utilidad antes de Impuestos	\$ 121.70
- Impuestos	\$ 42.60
<b>Utilidad</b>	<b>\$ 79.11</b>

Ilustración 67. Método de valuación con UEPS.

Ejemplo con método PROMEDIO PONDERADO.

Promedio Ponderado										
Control de inventario NUTRIENTE "A" (Kg)										
FECHA	INGRESOS			SALIDAS			SALDOS			
	Cantidad	Costo Unidad	Costo Total	Cantidad	Costo Unidad	Costo Total	Cantidad	Costo Unidad	Costo Total	
01-mar							8.00	\$ 1.00	\$ 8.00	<i>Inventario Inicial</i>
05-mar	12.00	\$ 1.10	\$ 13.20				20.00	\$ 1.06	\$ 21.20	
08-mar			\$ -	14.00	\$ 1.06	\$ 14.84	6.00	\$ 1.06	\$ 6.36	
12-mar	13.00	\$ 9.00	\$ 117.00			\$ -	19.00	\$ 6.49	\$ 123.36	
18-mar			\$ -	14.00	\$ 6.49	\$ 90.90	5.00	\$ 6.49	\$ 32.46	
23-mar	8.00	\$ 1.20	\$ 9.60			\$ -	13.00	\$ 3.24	\$ 42.06	
26-mar	7.00	\$ 1.30	\$ 9.10			\$ -	20.00	\$ 2.56	\$ 51.16	
29-mar			\$ -	16.00	\$ 2.56	\$ 40.93	4.00	\$ 2.56	\$ 10.23	<i>Inventario Final</i>
			<b>\$ 148.90</b>	44.00		<b>\$ 146.67</b>				

Supuestos
Cantidad Vendida
44.00
Precio de Venta
\$ 6.00
Ing Operacionales
\$ 100.00
Egre No Operac
\$ 100.00
Tasa Impositiva
35.00%

Estado de Resultados	
Método de Promedio Ponderado	
Ventas Brutas	\$ 264.00
- Costo de Ventas	<b>\$ 146.67</b>
Utilidad Bruta en Ventas	\$ 117.33
+ Ingresos No-Operacionales	\$ 100.00
- Gastos No-Operacionales	\$ 100.00
= Utilidad antes de Impuestos	\$ 117.33
- Impuestos	\$ 41.07
<b>Utilidad</b>	<b>\$ 76.27</b>

Ilustración 68. Método de valuación con Promedio Ponderado.

En resumen, se presenta los siguientes resultados.

Comparación de estado de Resultados de los distintos métodos			
Estado de Resultados	Método Promedio	Método PEPS	Método UEPS
Ventas Brutas	\$ 264.00	\$ 264.00	\$ 264.00
- Costo de Ventas	\$ 146.67	\$ 138.20	\$ 142.30
Utilidad Bruta en Ventas	\$ 117.33	\$ 125.80	\$ 121.70
+ Ingresos No-Operacionales	\$ 100.00	\$ 100.00	\$ 100.00
- Gastos No-Operacionales	\$ 100.00	\$ 100.00	\$ 100.00
= Utilidad antes de Impuestos	\$ 117.33	\$ 125.80	\$ 121.70
- Impuestos	\$ 41.07	\$ 44.03	\$ 42.60
<b>Utilidad</b>	<b>\$ 76.27</b>	<b>\$ 81.77</b>	<b>\$ 79.11</b>

Ilustración 69. Comparación de resultado con la utilización de los métodos de control de inventarios.

En conclusión, se propone utilizar el método PEPS debido a que presenta las siguientes ventajas para el modelo de empresa:

- Reporta una mayor ganancia para la empresa dado que al venderse los artículos que ingresaron anteriormente, el costo de las mercaderías vendidas es menor.
- Permite evaluar la mercancía existente, entrante y saliente del inventario.
- Reduce el mantenimiento de registros históricos porque las existencias que salen primero son las más antiguas.
- Otorga un mayor movimiento de las unidades del inventario al no permitir que estas se queden en un estado estático.
- Permite que las unidades no se deterioren en las bodegas con tanta facilidad.
- Otorga claridad en el registro al permitir determinar la mercancía más adecuada para su distribución.
- Permite determinar los costos generales de la mercancía.

### iii. Empaque.

El empaque es la presentación comercial de un producto. Asegura que al transportar este no se dañe ni entre en contacto con el exterior para mantenerse limpio o fresco. Además, el empaque logra la venta del producto, dando una buena imagen y distinción sobre otros productos similares. El empaque es la forma de presentar el producto en el punto de venta.

Las hortalizas frescas son parte de la dieta diaria; sin embargo, estos alimentos tienen una rápida degeneración, descomposición y envejecimiento. Un mal aspecto de estos productos influye en el momento de la compra. Por lo tanto, el planteamiento de incluir en el proceso transporte un buen empaquetado para las frutas y hortalizas debe ser primordial, aunque haya un gasto previo por aportar calidad al embalaje.

El empaque puede clasificarse entre tres tipos diferentes, los cuales son:

1. EMPAQUE PRIMARIO: Tipo de envase o empaque que estará en contacto con una unidad producto hasta el distribuidor o consumidor según lo elija el productor.

Imagen	Tipo de empaque.	Descripción.
	Bolsa plástica.	Elaborada en polietileno (PE) o polipropileno (PP) de bajo micraje, es muy utilizada debido a su bajo costo y alta disponibilidad en el mercado. Es muy útil para transportar al detalle y separar los productos de otros alimentos o productos de diferente naturaleza; previniendo así que se contaminen o se modifiquen sus características por la influencia de estos
	Envase con caja plástica.	La finalidad de este empaque es proteger el producto de agentes físicos del entorno y brindarle un aspecto más estético e higiénico. Así también permite optimizar el almacenamiento de las hortalizas evitando que estas se deformen por el apilamiento. La caja es elaborada en diferentes materiales como PLA, PP o PET.
	Envasado al vacío.	El envasado al vacío almacena los alimentos en un ambiente de vacío, generalmente en una bolsa o botella hermética. El ambiente de vacío elimina las bacterias del oxígeno necesario para sobrevivir. Un inconveniente importante del envasado al vacío, a nivel del consumidor, es que el sellado al vacío puede deformar el contenido y cambiar las características a ciertos alimentos, como el queso, su sabor.
	Aditivos alimentarios artificiales	Los aditivos alimentarios conservantes pueden ser antimicrobianos, que inhiben el crecimiento de bacterias u hongos, incluido el moho, o antioxidantes, como los absorbentes de oxígeno, que inhiben la oxidación de los constituyentes de los alimentos. Algunos son el propionato de calcio, nitrato de sodio, nitrito de sodio, sulfitos (dióxido de azufre, bisulfito de sodio, sulfato de hidrógeno y potasio, etc.) y EDTA. Los antioxidantes incluyen hidroxianisol butilado (BHA) e hidroxitolueno butilado (BHT).
	Atmósfera modificada.	Modificar la atmósfera es una forma de preservar los alimentos al operar en la atmósfera a su alrededor. Los cultivos de ensaladas que son notoriamente difíciles de preservar ahora se empaquetan en bolsas selladas con una atmósfera modificada para reducir la concentración de oxígeno (O2) y aumentar la concentración de dióxido de carbono (CO2).

Tabla 174. Tipos de empaque primarios.

2. EMPAQUE SECUNDARIO: Tipo de envase usado para el envío de varias unidades de producto.

Imagen	Tipo de empaque.	Descripción
	Bolsas o Sacos de Malla.	También son utilizadas como envase primario transitorio, este permite configurar pequeños bultos de hortalizas facilitando el transporte en las centrales de abasto que comercializan al por mayor para luego ser re envasado su contenido en bolsas plásticas más pequeñas. No ofrece protección especial a las hortalizas.
	Cajas de Cartón	<p>Son utilizadas para contener los envases primarios antes mencionados, sin embargo, también son utilizados como embaces primarios transitorios. Las cajas de cartón son de 1 solo uso por lo que genera desperdicio al terminar su propósito.</p> <p>Ofrecen protección física a las hortalizas protegiéndolas contra agentes físicos y mejorando la distribución de almacenamiento permitiendo apilar de forma ordena las cajas hasta un límite de estibamiento y carga máximo establecido por el fabricante.</p>
	Cajas de madera	<p>Son utilizadas para contener los envases primarios antes mencionados, sin embargo, también son utilizados como embaces primarios transitorios. Tienen desventajas como el deterioro por humedad, plagas y otros problemas relacionados con la madera.</p> <p>Ofrecen protección física y permiten estibar cajas con un límite muy superior al de las cajas de cartón. Las cajas de madera pueden ser reutilizadas y orientadas para diferentes usos luego de cumplir su propósito, pero con una cantidad de ciclos de uso limitada según su deterioro.</p>
	Cajas plásticas	<p>Al igual que las cajas antes mencionadas ofrecen protección contra agentes físicos y permiten altos estibamientos como las cajas de madera. Pueden ser utilizadas en varios ciclos de transporte desde los almacenes hasta su destino. Son menos susceptibles a plagas y la inocuidad dependerá de las medidas de higiene aplicadas.</p>

Tabla 175. Tipos de empaque secundario.

- EMPAQUE TERCIARIO: Tipo de almacenaje para envió o almacenaje de lotes de productos.

Imagen	Tipo de empaque.	Descripción.
	Pallet de Madera.	<p>Precio más bajo y fácil de reparar, su producción con tablas de diferente tamaño y tacos son fácilmente reemplazados por otros nuevos en caso de daño.</p> <p>Generan un aumento de peso en el transporte y son muy difíciles de limpiar y si se moja aumenta el riesgo de desarrollo de hongos y bacterias. Las astillas, clavos salientes y la deformación de la madera representan un riesgo para la seguridad.</p> <p>Costes de mantenimiento frecuentes: La madera es un material orgánico que se destruye y deforma lo que hace que el intercambio frecuente de paletas precise de reparaciones habituales. Exigencia del tratamiento térmico de pallets de madera para el transporte exterior a la Unión Europea que requieren un mayor nivel de la legislación fitosanitaria.</p>
	Pallet de Plástico.	<p>Ofrecen una larga vida útil de hasta 10 años y más, los pallets de plástico son resistentes a la mayoría de los productos químicos tales como ácidos y bases. Son seguros de usar, no hay clavos y/o astillas. se pueden utilizar en todas las condiciones climáticas.</p> <p>Los pallets de plástico son fáciles de limpiar, tanto con agua a presión, como por medios químicos y antibacterianos. Por lo general, los pallets de plástico pesan un 30% menos que el equivalente de madera, lo que contribuye a reducir los costes de transporte.</p>

Tabla 176. Tipo de empaque terciario.

Requerimientos de empaque según tipo de hortaliza.

TIPO DE HORTALIZA	EMPAQUE PRIMARIO	EMPAQUE SECUNDARIO	EMPAQUE TERCARIO
<b>Raíces</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para este tipo de hortalizas queda a disposición del productor o distribuidor el tipo de empaque primario.</li> <li>- Se recomienda que si se usa plástico sea polietileno tereftalato</li> <li>- No requiere almacenaje en frío, pero ralentiza su proceso de oxidación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los empaques para el transporte debe cumplir con los requisitos siguientes</li> <li>- Las paredes inferiores y laterales de las canastillas deben ser planas y lisas con perforaciones para facilitar el intercambio de gases para evitar una alta concentración de etileno, dióxido de carbono y exceso de humedad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para el transporte de los lotes queda a disposición del distribuidor y productor la forma de transporte de lotes.</li> </ul>
<b>Bulbos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para este tipo de hortaliza su envase primario debe tener ventilación o ser empacado al vacío, dado que este tipo de hortalizas desprende aminoácidos que se evaporan en contacto con el oxígeno y producen oxidación de este. Lo cual provoca que el fruto madura más rápido</li> <li>- No requiere almacenaje en frío, pero ralentiza su proceso de oxidación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En caso de ser envases reutilizables estas podrán ser reutilizadas siempre y cuando se sometan a un proceso de lavado, desinfección y secado antes de su uso.</li> <li>-Deben tener las medidas apropiadas que además de modular con las estibas tengan la altura apropiada para evitar el daño del producto en las capas inferiores.</li> </ul>	
<b>Hojas</b>	<p>Para este tipo de hortalizas queda a consideración del productor o distribuidor, pero se deben tener ciertos aspectos a tomar en cuenta:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los empaques para el transporte debe cumplir con los requisitos siguientes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El almacenamiento de los lotes y su transporte se debe realizar teniendo en cuenta la ventilación del producto.</li> </ul>
<b>Tallos</b>			

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requiere almacenaje en frio dado para prolongar su vida útil, caso contrario su tasa de descomposición es acelerada.</li> <li>- En caso de no ser almacenado en frio se recomienda el almacenamiento en envases tipo de papel o cartón que sirva se aislante</li> <li>- En caso de ser almacenado en frio queda a disposición del productor o distribuidor su empaque</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las paredes laterales de las canastillas deben ser planas y lisas con perforaciones para facilitar el intercambio de gases para evitar una alta concentración de etileno, dióxido de carbono y exceso de humedad.</li> <li>- La parte inferior debe ser cubierta con una capa de un material que retenga la humedad para preservar la duración de las hortalizas</li> </ul>	
<b>Flores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se recomienda el uso de Mallaron para proteger el producto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El tipo de capa con que se recubrirá el producto, debe ser cambiado dentro de un periodo establecido para evitar la putrefacción del producto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para el transporte de los lotes queda a disposición del distribuidor y productor la forma de transporte de lotes.</li> </ul>
<b>Frutos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es necesario usar alveolos plásticos, de cartón o de papel para su transporte, estos se protegerán al producto de golpes.</li> <li>- Se puede usar mallaron para la protección de estos.</li> <li>- Se puede almacenar en PETS al vacío.</li> <li>- Se pueden utilizar envoltorios de papel para proteger el producto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-- Los empaques para el transporte deben cumplir con los requisitos siguientes</li> <li>- Las paredes inferiores y laterales de las canastillas deben ser planas y lisas con perforaciones para facilitar el intercambio de gases para evitar una alta concentración de etileno, dióxido de carbono y exceso de humedad.</li> <li>- Es preferible usar canastillas de cartón corrugado el cual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para el transporte de los lotes queda a disposición del distribuidor y productor la forma de transporte de lotes.</li> </ul>

		<p>amortiguara los golpes que puedan ocurrir en el transporte del producto.</p> <p>- En caso de usar canastas rígidas se deberá colocar una capa de papel corrugado para proteger el producto de impactos entre los productos o entre el producto y la canasta</p>	
--	--	--	--

Tabla 177.Requerimientos de empaque según tipo de hortaliza.

Recomentaciones de embalaje de productos.

Hortaliza	Tipo de Hortaliza	Ejemplo de empaque primario	Ejemplo de empaque secundario	Ejemplo de empaque terciario
<b>Tomate</b>	Fruto	Empaque en cajas de cartón. Empaque en bolsas. Empacado en atmosfera modificada.	Empaque de cajas	Apilamiento de cajas guardando separación una sobre otra mediante pallets
<b>Pepino</b>	Fruto	Saco / Saco Malla. Empaque en bolsas.		
<b>Chile verde</b>	Fruto	Saco / Saco Malla		

Tabla 178. Recomendaciones de embalaje de productos.

iv. Logística de distribución.

Las funciones de distribución permiten satisfacer la demanda de los consumidores en términos de nivel de localización y tiempo.

Almacenamiento.

Para el almacenamiento de los productos se deben cumplir con los siguientes requisitos.

**Vegetales:**

- Se deben manipular con extremo cuidado pues son productos frágiles y con un tiempo perecedero que varía según su el tiempo que desde que se cortó o las condiciones ambientales a las que se expone.
- Los productos deben transportarse en cajas con refrigeración o su defecto ventilación
- Debe contar con protección contra riesgos ambientales, trasporte y almacenamiento
- El trasporte debe ser en una cadena de frio.
- Así mismo debe encontrarse en un ambiente húmedo necesario para el transporte

Producto	Temperatura °c	Humedad (%)	Ventilación (m <sup>3</sup> /h)	Vida del producto	Controlador de humedad
<b>Ajo</b>	0°	70	15	180	Requerido
<b>Alcachofa</b>	0°	90	Cerrada	15-20	Sugerido
<b>Apio</b>	0°	90	20	28	Sugerido
<b>Boniato</b>	12° a 16°	80	Cerrada	90-180	Sugerido
<b>Brócoli</b>	0° a 1°	90	20	7-14	Requerido
<b>Calabacín</b>	7° a 10°	90	Cerrada	14-21	Sugerido
<b>Calabaza</b>	7° a 10°	75-80	Cerrada	60-90	Sugerido
<b>Cebolla</b>	0° a 4°	75	15	270	Requerido
<b>Coliflor</b>	0°	90	20	20-30	Requerido
<b>Esparrago</b>	0° a 1°	90	20	14-21	Requerido
<b>Lechuga</b>	0°	90	20	14	Requerido
<b>Papa</b>	4° a 6°	90	15	240	Sugerido
<b>Pepino</b>	13°	90	15	10	Sugerido
<b>Pimiento/ Chiles</b>	7° a 10°	90	15	14	Sugerido
<b>Cebollines</b>	-1° a 0°	90	15	40	Requerido

<b>Tomate</b>	6° a 10°	65	15	35	Requerido
<b>Zanahoria</b>	0°	90	20	180	Sugerido

Tabla 179. Temperaturas y requerimientos de referencia para el almacenamiento de vegetales.

### *Sistema de Embalaje y Conservación para hortalizas.*

Método de embalaje seleccionado es el de bolsa plástica sellada térmicamente, cada emprendedor puede personalizar el empaque en función de sus propósitos comerciales. En cada etapa de Empaque representada en el diagrama de balance de materiales el empaque debe realizarse en una mesa limpia, por un colaborador capacitado en buenas prácticas de manufactura, para hacer cumplir las medidas críticas de higiene.

Para la conservación de hortalizas se dispone o recomienda el uso de cuartos fríos para la conservación prolongada de hortalizas, en el plano de distribución en planta se colocan 2, los cuales pueden separarse en almacén post cosecha y almacén de producto empacado. Teniendo en cuenta las recomendaciones de buenas prácticas mencionadas anteriormente para su acaparamiento dentro del cuarto frío.

Los espacios refrigerados son aquellos que se mantienen por debajo de la temperatura de su entorno, por tal motivo siempre hay una fuerza motriz para el flujo de calor hacia desde el espacio refrigerado de los alrededores, pues el calor siempre fluye desde la zona de mayor temperatura hasta la de menor temperatura.

Como resultado de este flujo de calor, la temperatura del espacio refrigerado se elevará a la temperatura ambiente a menos que el calor irradiado se elimine rápidamente del espacio refrigerado.

Un sistema de refrigeración debe ser lo suficientemente grande como para eliminar toda la ganancia de calor y de esta forma mantener el espacio refrigerado a bajas temperaturas.



Ilustración 70. Representación de cuarto frío para almacenaje de producto terminado.

*Recursos necesarios para almacenar productos terminados.*

A continuación, se presenta un listado de recursos mínimos para el almacenaje de productos terminados:

- **Evaporadores:** Es la unidad que contiene unidos el condensador y compresor. Se conecta al evaporador y válvula de expansión por tuberías. Debe instalarse exterior al cuarto en un punto de fácil intercambio térmico con el medio ambiente.
- **Unidad Condensadora:** Se encarga de enfriar el aire en contacto con la carga a enfriar. Dentro del circuito de refrigeración es el punto de baja presión y temperatura.
- **Paneles de Poliuretano:** Forman el cuarto refrigerado previenen las pérdidas del frío, evitando la entrada de calor al interior del cuarto y manteniendo así internamente la temperatura necesaria para su conservación durante el tiempo requerido.
- **Puertas Reach In:** Son puertas transparentes de alta resistencia y dureza ideales para cámaras frigoríficas de supermercados, restaurantes, que permiten acceder a la carga rápidamente por parte del comprador del producto refrigerado.
- **Cortinas Hawaianas:** Son utilizadas para proteger, dividir o aislar los diferentes espacios de un cuarto frío. Se hacen con cortinas de tiras vinílicas de PVC de diferentes medidas.
- **Puertas de Servicio:** Es una puerta elaborada con perfiles de lámina de PVC, aunque puede ser construida con marco metálico.
- **Tableros de Control:** Es el módulo eléctrico de control, contactores, transformador. Se instala en la parte exterior del cuarto de fácil acceso, preferiblemente a la sombra evitando el agua.

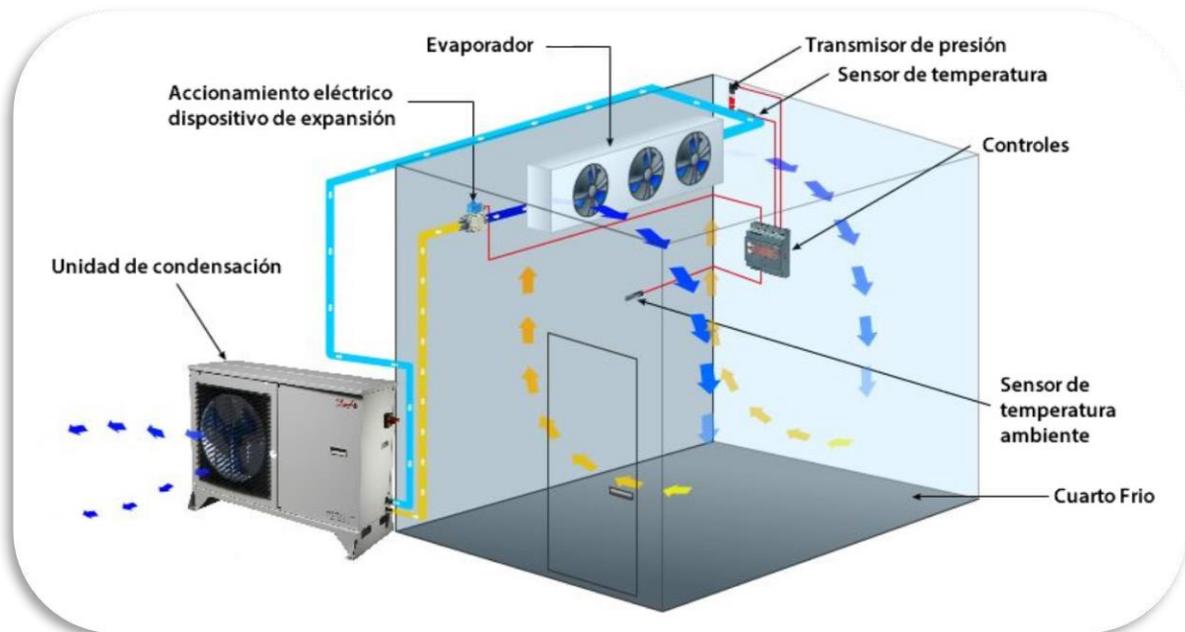


Ilustración 71. Representación del funcionamiento de un cuarto frío.

En cuanto al costo aproximado de adquisición de un cuarto frío en El Salvador según cotización realizada por medios electrónicos con empresas dedicadas al rubro de cámaras frigoríficas es de \$4,520.00 aprox. Para el modelo de empresa se han considerado dos cuartos fríos con un costo aproximado de **\$9,040.00**

#### Traslado.

La normativa y legislación que regula el transporte de alimentos perecederos son muy estrictas ya que tienen como objetivo preservar la salud del consumidor final y la seguridad del producto estos pueden encontrarse en Normas Técnicas Sanitarias para la Autorización y Control de Establecimientos Alimentarios del ministerio de salud.

- Los alimentos deben estar en estibas separadas por tipo de producto con espacios entre cada estiba que permita el desplazamiento, y que facilite la limpieza y la circulación del aire, debiendo colocar los productos alimenticios en forma ordenada.
- El traslado interno y externo de los productos en el proceso de carga y descarga, debe hacerse en sus respectivos empaques, utilizando carretillas o sistema mecánico cuando aplique.

Producto	Temperatura °c	Temperatura °f
<b>Carnes frescas, productos lácteos, embutidos, aves, crema pastelera y otros que requieren refrigeración.</b>	0° a 4°	32° a 39.2°
<b>Productos pesqueros</b>	-2° a 2°	28.4° a 35.6°
<b>Carnes congeladas</b>	-18° a -20°	-0.39° a 28.4°
<b>Otros alimentos congelados</b>	-10° a -2°	14° a 28.4°
<b>Verduras</b>	4° a 10°	39.2° a 50°
<b>Alimentos preparados no envasados de consumo inmediato</b>	60° a mas	140° a mas
<b>Tamales artesanales a base de maíz</b>	4° a 7°	39.2° a 44.6°

Tabla 180. Requerimiento de temperaturas según el producto destinado a ser trasladado.

#### *Propuestas para el transporte.*

Se recomienda llevar a cabo el transporte de las hortalizas de un modo adecuado, considerando la temperatura ideal de conservación para cada una. Cuando el tiempo de viaje así lo permita, podría sustituirse el uso de vehículos refrigerados por vehículos abiertos con una adecuada ventilación aprovechando el aire externo, ya que sería suficiente para evitar la acumulación de calor o humedad.

**Vehículos cerrados:** adecuados únicamente para viajes cortos, excepto que estén provistos de algún sistema de enfriamiento. Gracias a su estructura, el producto se encuentra protegido de robos y daños físicos, por lo que se usan a menudo para entregas a los minoristas y rutas cortas.

**Vehículos cerrados refrigerados:** tienen unidades de enfriamiento propias que disminuyen la temperatura del interior del contenedor con respecto a la del medio ambiente y conservan así los productos en tránsito.

**Propuestas para el control.**

Al tratarse de productos para consumo humano, la higiene de los vehículos es un aspecto importante por lo que los vehículos deberán estar habilitados para el transporte de hortalizas y ser utilizados únicamente para ese fin. Al igual se deberá de limpiar las unidades cada vez que se realice un traslado.

**Logística de Empaque y Embalaje.**

El proceso de empaque y embalaje es crucial para la cadena logística, teniendo en cuenta que la reducción de la temperatura es una condición indispensable para poder colocar el producto en los principales mercados, mientras más rápido se inicie la cadena de frío, más se alarga la vida de las hortalizas,

**Empaque:** El proceso de empaque comienza con el traslado de las hortalizas desde los cuartos fríos al área de empaque, el empaque de las hortalizas se realizará según a solicitud del cliente; si no se requiere empaque las hortalizas se colocará en jabas para que posterior se estiben en los camiones de 5 a 10 toneladas que recorren hasta 20 km para llegar a la ciudad

**Embalaje:** Las cajas y envases que se usan en el transporte de frutas y verduras deben cumplir las siguientes características:

- La mercancía debe respirar y estar ventilada. Las jabas serán embalas mediante un material plástico perforadas que permiten que las hortalizas se conserven. No se pueden cubrir completamente.
- Los envoltorios y materiales deben proteger al producto contra riesgos ambientales, en el transporte y en el almacenamiento. Es decir, el paquete debe adaptarse a las características del producto.

*Recursos necesarios para el transporte de hortalizas.*

Para el transporte de hortalizas se propone a continuación los recursos mínimos para proceder con él envío de las hortalizas.

Clasificación	Nombre	Unidad	Cantidad	Ilustración
<b>Materiales directos</b>	Camión Refrigerado	Unidad	1	
<b>Materiales directos</b>	Camión cerrado	Unidad	1	

<b>Materiales indirectos</b>	Carretilla 300lbs	Unidad	3	
<b>Materiales indirectos</b>	Bota de hule negra	Unidad	3	
<b>Materiales indirectos</b>	Gabacha	Unidad	3	

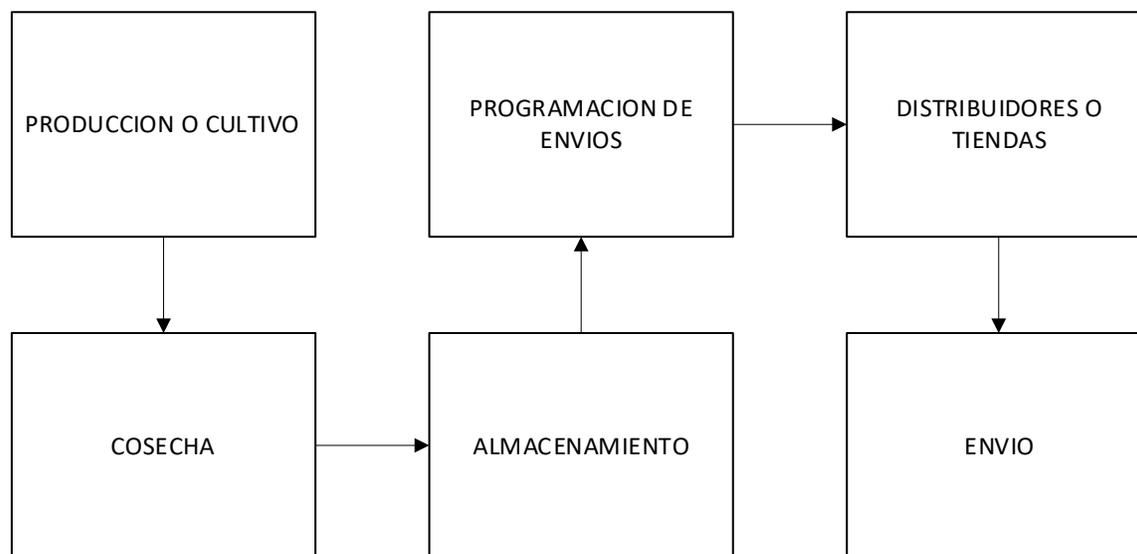
Tabla 181. Recursos necesarios para el transporte de hortalizas

En cuanto a los costos aproximados de adquisición se cotizaron en medios electrónicos.

Clasificación	Nombre	Unidad	Cantidad	Precio	Sub-Total
<b>Materiales directos</b>	Camión Refrigerado 5T (20m <sup>3</sup> )	Uni.	1	\$30,000.00	\$30,000.00
<b>Materiales directos</b>	Camión Refrigerado 3T (12m <sup>3</sup> )	Uni.	1	\$20,000.00	\$20,000.00
<b>Materiales indirectos</b>	Carretilla 300lbs	Uni.	3	\$90.00	\$270.00
<b>Materiales indirectos</b>	Bota de hule negra	Uni.	3	\$9.00	\$27.00
<b>Materiales indirectos</b>	Gabacha	Uni.	3	\$12.00	\$36.00
				Total	\$50,333.00

Tabla 182. Resumen de recursos necesarios para el traslado.

Esquema de almacenamiento y envíos.



Esquema 52. Almacenamiento y envíos para el modelo de empresa. Elaboración propia.

d. Marketing y ventas.

i. Modelo de marketing.

Para que una organización logre alcanzar sus objetivos con una mayor efectividad, es necesario establecer un plan de marketing, a partir del cual se desarrollen los aspectos estratégicos y operativos, cuya estructura y orden se establece de la siguiente manera:



Esquema 53. Representación del sistema de marketing para el modelo de empresa.

### Marketing estratégico.

#### *Análisis externo e interno.*

Para diseñar un plan de marketing estratégico es necesario conocer la situación actual de las variables de entrada, tales como el análisis de la empresa, ¿Qué hace? ¿Qué hay disponible? ¿Para quién está disponible? ¿Qué se puede dar? ¿Qué no se puede dar? Dentro de esta se pueden desarrollar herramientas para el análisis tales como:

- **Análisis de la competencia:** Analizar las prácticas y estrategias empleadas por los competidores principales, mediante técnicas como el benchmarking.
- **Análisis de benchmarking:** Con este análisis se pretende estudiar las tendencias del mercado, los perfiles de usuario en términos cualitativos.
- **Análisis PEST:** Mediante este análisis se pretende identificar el entorno de la organización en términos de política, economía, aspectos socioculturales y tecnología, es decir, son factores que no dependen directamente de las organizaciones.
- **Análisis FODA.:** se establecerán e identificarán las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades.

#### *Análisis del mercado.*

Un estudio de mercado es el proceso mediante el cual realizamos la recolección y análisis de información que sirve para identificar las características de un mercado y comprender cómo funciona. Este proceso es vital para mantenerse al día con las tendencias, las expectativas y necesidades de los clientes, los cambios en la dinámica de la industria, etc.

**Comprender el potencial del mercado:** Es vital para poder predecir los riesgos potenciales del negocio. Confiar en un estudio de mercado permitirá comprender mejor el alcance de las pérdidas, y búsqueda de soluciones anticipadas.

**Análisis de la competencia:** Un estudio de mercado puede ser una fuente confiable para obtener información y realizar un análisis de competencia. Así podrás implementar mejores estrategias de tecnología, ventas y otros factores.

Ventajas de un estudio de mercado:

- Conocer las contribuciones de los empleados a la organización.
- Recibir retroalimentación de las personas que laboran en la empresa, referente a los desafíos que enfrentan para realizar su trabajo.
- Reforzar el buen desempeño en la empresa.
- Promover el reconocimiento a empleados y la buena comunicación en el trabajo.
- Motivar y crear un sentido de compromiso de los trabajadores con la compañía.

*Líneas de acción.*

#### Segmento de consumidor final.

Se refiere a todas aquellas ideas potenciales de promociones o productos que los buscan.

Mediante el planteamiento de estrategias o líneas de acción a seguir estableciendo el camino y las metas a alcanzar mediante indicadores y medios de verificación para la

Posibles variables para tomar en cuenta en este segmento:

- **Variable Geográfica:** Se establece la ubicación geográfica del mercado donde se desea destinar la venta del producto.
- **Variable demográfica:** Este describe las características de la población objetivo.
- **Variable socioeconómica:** Se determina los rangos de ingresos a los cuales se destina a comercializar
- **Hábitos y motivaciones:** forma en la que el consumidor utiliza el producto y en los hábitos de consumo.
- **Perfiles del consumidor.** conjunto de características relevantes que definen e identifican a nuestro consumidor objetivo

#### Segmento consumidor comercial.

Se refiere a todas aquellas entidades mercantiles que se dedican al comercio de productos alimenticios y sus derivados.

- **Variable Geográfica:** Se establecen las zonas geográficas en las que se comercializara.
- **Variable mercantil:** Que características deberán cumplir para ser seleccionados.
- **Perfil del consumidor comercial.** conjunto de características relevantes que definen e identifican los distribuidores más aptos.

*Métodos o herramientas.*

El uso del marketing estratégico se usa para la definición de metas a largo plazo que se desean alcanzar mediante el uso de herramientas que sean capaces de cuantificar datos en métricas establecidas.

Estas serán utilizadas para recabar información y medir el porcentaje de cumplimiento de los objetivos a largo plazo, un esquema de herramienta a utilizar es un el diseño de una herramienta que plasme los objetivos y posteriormente herramientas de monitoreo cuya función sea comprobar el cumplimiento de estas.

<b>CUADRO MATRIZ DE MARKETING ESTRATEGICO.</b>						
<b>Eje.</b>	<b>Línea de acción</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Meta a 2 años</b>	<b>Meta a 3 años</b>	<b>Indicador</b>	<b>Medio de verificación</b>
<b>Publicidad</b>	Redes sociales.	Tener una alta presencia en redes sociales	Alcanzar una media de 1,000 vistas por publicación	Alcanzar una media de 3,000 vistas por publicación	Numero de vista promedio de las últimas 25 publicaciones	estadísticas de publicaciones
	Medios de comunicación.	Producir spots comerciales con empresas asociadas	Haber producido 10 spot publicitarios	Haber producido 15 spot publicitarios	Numero de spot producidos	Spots publicitarios en la nube
	Banner.	Convenios con distribuidores	Tener 3 convenios	Tener 5 convenios	Numero de convenios firmados	Distribuidores que cuentan con banners
<b>Ventas</b>	Recomendación de clientes.	Ser una marca reconocida por clientes en la zona central	Tener un 50% de reconocimiento de la marca	Tener un 75% de reconocimiento de la marca	Porcentaje de reconocimiento de la marca por clientes en la zona central	Encuestas focalizadas
<b>Finanzas</b>	Inversión en Actividades sociales	Participar patrocinado en actividades sociales	Haber patrocinado 5 eventos sociales	Haber patrocinado 8 eventos sociales	Numero de eventos sociales	Informe de gastos en patrocinios

	Inversión de redes sociales	Convenios con representantes de marcas.	Haber firmado contratos con 3 representantes	Haber firmado contratos con 5 representantes	Número de contratos firmados	Contratos firmados

Tabla 183. Ejemplo de matriz de marketing estratégico para el modelo de empresa. Elaboración propia.

### Marketing Táctico.

El Marketing táctico busca establecer los métodos para utilizar para el cumplimiento de las metas propuestas a nivel estratégico.

#### *Posicionamiento.*

Para calcular el posicionamiento de la con respecto a sus competidores directos y competidores indirectos, se hace mediante el uso del instrumento encuesta, en el cual se tratarán de cuantificar las siguientes variables:

- Precio.
- Calidad.
- Reconocimiento.
- Preferencia

#### *Marketing mix en las empresas.*

El análisis 4C es un modelo del marketing que busca realizar una evaluación del cliente en un contexto más grande. Las 4C combinándose con el mix tradicional de 4P se puede orientar mucho más hacia las personas, sus hábitos y el entendimiento de sus comportamientos.



Esquema 54. partes del marketing mix en las empresas.

**Precio – Costo:** el precio es importante, pero no debe ser determinante. Hay que asociar otros elementos a la hora de considerar la relación coste-beneficio en el momento de adquirir un producto o servicio. Factores como el tiempo que lleva adquirir un producto, o el

valor añadido de un buen servicio postventa, por ejemplo, influyen considerablemente en la decisión de compra del consumidor.

**Producto - Cliente:** se cambia el enfoque de la empresa hacia el producto, para orientarse directamente hacia el cliente, bajo la máxima de que el producto solo se venderá si el cliente lo requiere.

**Plaza - Comodidad:** el facilitar las cosas en el proceso de compra y poder entregar el producto donde al cliente le gustaría recibirlo, hace que la experiencia de compra y el ambiente que rodea a todo el proceso sea determinante a la hora de adquirir un producto.

**Promoción - Conversación:** el dialogo con el cliente permite, entre otras cosas, obtener una retroalimentación, que ayuda a detectar los niveles de satisfacción o las falencias que tienen lugar en el túnel de ventas, y, por otro lado, hace posible el que se puedan ofrecer productos y servicios personalizados y ajustados a las necesidades concretas de cada cliente, al ser capaces de conocerlos mejor y anticiparse en ocasiones a futuros deseos que puedan tener.

*Posibles estrategias para utilizar.*

"P" de Precio.	
Estrategia	Propuesta
Ofertar un precio de penetración respecto al de la competencia.	Para poder establecer estos precios por debajo del promedio de la competencia al menos en un porcentaje que sea notable para los consumidores se debe planear una producción a un costo lo más bajo posible, pero siempre dentro de los estándares de calidad esperados por los consumidores con el objetivo de ofrecer un producto de calidad esperada a un precio lo más bajo posible.
Proporcionar un precio diferencial a los canales de distribución con mayor volumen de ventas con un mayor % de descuento, este porcentaje debe ser considerado al momento de negociar el margen de utilidades que poseerá el distribuidor y la empresa elaboradora.	Colaborar con los distribuidores a fin de conseguir un beneficio mutuo mediante el análisis de los niveles de compra y venta que estos manejen, El objetivo general sería captar los distribuidores con una mayor afluencia ofreciendo precios atractivos.

Tabla 184. Estrategias para marketing táctico para la "P" de precio.

"P" de Promoción.	
Estrategia	Propuesta
Establecer una política de crédito a los distribuidores según el volumen de compra y/o negociar la rotación de envío de productos	Mediante políticas de créditos se tomaría un riesgo de liquidez, sin embargo, con una buena planificación de la producción se podrían otorgar créditos a distribuidores que tengan un bajo riesgo de impago.
Proporcionar los productos hidropónicos en los supermercados por medio de promociones.	A nivel de ventas se deben establecer políticas para regular el precio de venta a los consumidores a través de los

	distribuidores con la facilidad de poder ofrecer promociones sin perjudicar el % de comisión de distribuidores, siendo su vez atractivo a los consumidores
Publicidad a través de redes sociales de las promociones y ofertas exclusivas del producto.	Informar a la población mediante los medios de comunicación más utilizados

Tabla 185. Estrategias para marketing táctico para la “P” de promoción.

“P” de Plaza.	
Estrategia	Propuesta
<p>Buscar vinculación estratégica con distribuidores que tengan salas de ventas en lugares con afluencia de personas, los aspectos que se pueden considerar son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Incluir grandes y pequeños distribuidores.</li> <li>○ Ubicación geográfica de la sala de ventas.</li> <li>○ Niveles de compras</li> </ul> <p>Afluencia de posibles clientes.</p>	Búsqueda constante de distribuidores a fin de tener una cartera de cliente mayoritaria que permita diversificar los riesgos de impago, así como acceder a un mercado mayor.
Elaborar un catálogo que muestre las hortalizas producidas por la empresa	Mediante un formato visual se podrá asociar los productos a una marca en especifica la cual generará confianza al momento de comprarla

Tabla 186. Estrategias para marketing táctico para la “P” de plaza.

“P” de Producto.	
Estrategia	Propuesta
<p>Producto tomate hidropónico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tomates hidropónicos en diferentes presentaciones.</li> </ul>	<p>Ofrecer en presentaciones enfocadas a consumidores minoristas y distribuidor.</p> <p>Para los minoristas se ofrece la presentación de 0.45 kg y 0.90 kg ya que resulta más atractiva según las encuestas de mercado de consumo, además, se incluye en el empaque mensajes descriptivos sobre los beneficios del tomate hidropónico para transmitirlo directamente al consumidor final y así hacerlo más atractivo. A pesar de que estas presentaciones se diseñan con un enfoque minoristas se pretende comercializar con distribuidores.</p> <p>Se incluye una presentación de 10.00 kg para distribuidores de ventas al por mayor o empresas que utilicen el tomate como</p>

	insumo; se colocará el logo y mensajes con beneficios en la caja.
Producto chile hidropónico.	Se propone que la comercialización sea dirigida al gran mayorista debido a la facilidad de costeo con una presentación de 45.35 kg.
Producto pepino hidropónico.	El pepino tiene las características de rigidez en su cuerpo y resistencia en su cascara por ello no necesita de un empaque primario para el consumidor final.  A pesar que dentro del estudio de mercado consumidor la presentación de 1 lb es la más consumida se propone que la comercialización sea dirigida al gran mayorista debido a la facilidad de costeo con una presentación de 45.35 kg.

Tabla 187. Estrategias para marketing táctico para la “P” de producto.

### Marketing Operativo.

#### *Objetivos.*

Los objetivos deben seguir el Modelo SMART:

- **Specific (Específicos):** Deben ser lo más concretos y precisos posible, con el fin de lograr un enfoque mucho mayor y una visión más clara de aquello que se pretende lograr.
- **Measurable (Medibles):** Se trata de cuantificar los resultados con el fin de poder compararlos y analizarlos, y de esta manera determinar y conocer la línea de progreso.
- **Attainable (Alcanzables):** Se deben definir objetivos que se puedan cumplir, y descartar aquellos que supongan un obstáculo o sean demasiado ambiciosos.
- **Relevant (Relevantes):** Deben ser coherentes con el objetivo final de la organización y acordes a su misión, visión y valores.
- **Timely (en Tiempo):** Deben fijarse plazos para alcanzar los objetivos y evitar la perpetuidad que supone no definir un tiempo determinado para su consecución.

#### *Estrategias.*

Para definir el tipo de estrategias y tácticas, se deben considerar previamente cuáles son los objetivos fijados y ajustarlos al túnel de ventas. A través de un cronograma o diagrama de Gantt se pueden fijar plazos para cada fase y de esta forma llevar un mejor control sobre todo el proceso.

Estas estrategias van acorde al resultado de las variables implementadas, a continuación, se presenta una metodología de seguimiento para las estratégicas.



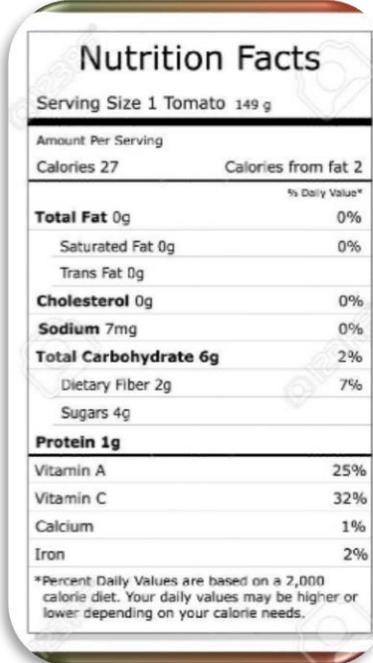
Esquema 55. Jerarquización de estrategias del marketing para el modelo de empresa.

- **Atracción:** Se diseñan estrategias que sean llamativas para atraer a los clientes, mediante formas que se capten la atención para conocer las características que se ofrecen.
- **Convencimiento:** Son estrategias que una vez captada la atención del cliente se diseñan para convencer a los usuarios que las características que está buscando se encuentran en el producto.
- **Fidelización:** Una vez captado el cliente se busca mantenerlo mediante estrategias que lo hagan sentir incluido y que se busca mantener su atención.

Posibles estrategias para utilizar:

- Uso de un slogan que permita relacionar el producto hidropónico con una mayor calidad.
- Uso de una marca que resalte el producto y sea capaz de diferenciarse con respecto al producto de la competencia.
- Resaltar en la viñeta del producto, las propiedades naturales y valores nutricionales que mediante el uso de hidroponía se han controlado.
- Introducir el producto como alternativa económica y sustituta de hortalizas extranjeras.
- Eventos sociales donde se patrocine la marca.

## Propuesta de diseños de marketing



The image shows a Nutrition Facts label for a tomato. The label is white with black text and a red border. It includes the following information:

Nutrition Facts	
Serving Size 1 Tomato 149 g	
Amount Per Serving	
Calories 27	Calories from fat 2
% Daily Value*	
<b>Total Fat 0g</b>	0%
Saturated Fat 0g	0%
Trans Fat 0g	
<b>Cholesterol 0g</b>	0%
<b>Sodium 7mg</b>	0%
<b>Total Carbohydrate 6g</b>	2%
Dietary Fiber 2g	7%
Sugars 4g	
<b>Protein 1g</b>	
Vitamin A	25%
Vitamin C	32%
Calcium	1%
Iron	2%

\*Percent Daily Values are based on a 2,000 calorie diet. Your daily values may be higher or lower depending on your calorie needs.

Los diferentes productos que han sido seleccionados para ser cultivados en el modelo de empresa que se está diseñando, tienen características que deben resaltarse para ser la preferida por los consumidores. Estas características son:

La esencia del producto será el punto de partida para las demás estrategias de marketing, es aquí en donde se describen las características de cada producto, nutrientes y dimensiones de este. La descripción de la esencia se realizará por el tipo de producto, describiendo cada producto y detallando formas, ingredientes y valor nutricional:

Esta puede ir detallada en una viñeta que describa y resalte el valor nutricional de las hortalizas cultivadas explicando su aporte nutricional por cada porción de 100g consumida. Esta debe ir en un lugar visible para que el consumidor pueda de manera fácil leer la información.

### ii. Marca, Nombres Comerciales, Logo y Eslogan.

Estos cuatro elementos en conjunto son los que crean una imagen de los productos en la mente del consumidor; y son los elementos que lo distinguen en el mercado por lo que a continuación se describe cada uno de ellos.

- a) **Marca:** Se espera que la marca de los productos cree una imagen en los consumidores, que les recuerde que estos productos son cultivados de manera hidropónica. Esta marca será para todos los productos, para que los consumidores asocien que los diferentes productos pertenecen a la misma familia.

Una propuesta de marca podría ser “**LA HIDROPONICA**” haciendo referencia a el que las hortalizas han sido cultivadas de manera hidropónica.

- b) **Nombre comercial del producto:** El nombre comercial será el nombre por el cual los consumidores conozcan el producto dentro de la marca que los agrupa a todos. Todos los productos tendrán el mismo nombre de la marca como una estrategia para posicionar la marca en la mente de todas las personas que los consuman.

Para este se puede utilizar el mismo que el de la marca

- c) **Eslogan:** El eslogan debe ser sencillo y conciso que pueda ser recordado y asociado con la marca un ejemplo puede ser: “**Hortalizas frescas de mi tierra**” Este eslogan hace referencia a un sentimiento de nostalgia y propiedad, tratando de hacer que el consumidor sienta identificado y dando personalidad a la marca.

- d) **El logo:** es el diseño gráfico de la marca, que utiliza un lenguaje visual para representarla. El logo diseñado será lo más representativo de los productos, indicará

gráficamente al consumidor que los productos son hortalizas, mostrando la marca para que los consumidores asocien los productos a ella.

Para el logo se sugiere que sea único para todos los productos.



Ilustración 72. Propuesta de logo del modelo de empresa.

iii. Política de precios.

El precio puede definirse como el sacrificio en términos monetarios que alguien debe hacer para adquirir un producto o servicio deseado. También podemos decir que el precio es una expresión de valor, la estimación por parte de vendedor del valor percibido por el cliente del producto o servicio en cuestión. Este valor representa atributos tanto tangibles como utilidad duración y calidad, como también beneficios intangibles expresión tales como imagen, disponibilidad y servicio incluido.

Las decisiones sobre la determinación de precios deben tener en cuenta todos los costos y gastos atribuibles al producto desde su concepción hasta el servicio posventa, y su impacto sobre las utilidades del negocio son inmediatas y relevantes.

Aunque la política de precios no busca por el momento estar competir con el mismo valor de la competencia, es necesario mantener los márgenes aceptados por los consumidores para los precios de los productos orgánicos en relación con los productos convencionales.

2. Actividades de apoyo del modelo.

a. Infraestructura de la empresa.

i. Gestión de mantenimiento.

Es el área que se encarga de prolongar la vida útil de los elementos que se utilizan en la empresa, sean estos equipos, maquinaria hasta la infraestructura en su totalidad, haciendo que esta se conserve en las mejores condiciones de operación y producción. De la correcta administración del mantenimiento depende el éxito operativo de una planta, cualquiera que ésta fuere.

**Política.**

Proporcionar oportuna y eficientemente los servicios que la empresa requiera en materia de mantenimiento preventivo y correctivo a las instalaciones, maquinarias, equipos u otros elementos que lo requieran.

### ***Funciones que realiza.***

Planificación y programación de mantenimiento: Parte fundamental que debe realizarse en conformidad con el tiempo previamente establecido para que de esta forma pueda evitarse efectos negativos en los costos, pérdida de sincronía con otros departamentos y perturbar la coordinación. También, debe basarse en el costo real de la mano de obra de reparación y considerar la disponibilidad de materiales actual y los costos pues toda desviación de los materiales disponibles implicará demoras, con el consiguiente desorden de programas y prioridades y la desviación en los costos de materiales afectará las estimaciones y ocasionará aumentos en el presupuesto.

Implementación de Modelos Predictivos en tiempo real, que permitan realizar estrategias proactivas para anticipar fallos y hacer posible su corrección antes de que se produzcan.

### ***Datos de entrada:***

Es indispensable manejar toda información en tiempo real, por lo que todos los datos de instrucciones, el historial y las acciones preventivas deben registrarse en forma adecuada mediante la utilización de:

- Documentación técnica entregada por el fabricante: Hojas de máquina, fichas técnicas del equipo, partes y componentes
- Órdenes de trabajo, datos de fallas para la generación de control
- Solicitudes de mantenimiento
- Planes de trabajo de corto, mediano y largo plazo
- Gestión de repuestos e insumos
- Personal de mantenimiento
- Costos de operación y recursos de mantenimiento
- Administración, registro, evaluación y gestión de mantenimiento y producción<sup>16</sup>

### ***Proceso.***

- **Planear:** Plasmar en un el cual da las pautas principales con el fin de realizar rutinas de inspecciones de forma organizada de manera periódica con la finalidad de determinar las condiciones generales de los componentes y verificar condiciones operacionales óptimas.
- **Actuar:** Actuar respecto a lo anteriormente mencionado, la cual conlleva la lectura de resultados y sus posibles modificaciones con base en la mejora continua para modificar, agregar o eliminar actividades que involucren el plan de mantenimiento

### ***Recursos que utiliza.***

Identificación de maquinaria y equipo, datos técnicos, su respectivo historial de averías, plan de mantenimiento, codificación y ubicación en la empresa.

Recursos técnicos: Se relacionan recursos técnicos apoyando al personal de mantenimiento con el fin de facilitar los tiempos de ejecución de cada intervención.

---

<sup>16</sup> 1 Urrego Torres (2017), Elaboración De Un Plan De Mantenimiento Preventivo Para Equipos De La Línea De Perforación De La Empresa Cimentaciones De Colombia Ltda, Universidad Santo Tomas Bogotá D.C. Disponible en:

<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/11685/2017juanurrego.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Apoyándose de diferentes puntos de vista para optimizar la toma de decisiones del proceso, similitud de mantenimientos y la experiencia del personal en dichos equipos.

- Recomendaciones del fabricante Cada fabricante de maquinaria y/o equipos debe generar y proporcionar manuales de funcionamiento, en los cuales indica componente por componente y formas en que deben ser intervenidos e inspeccionados, además recomendaciones de uso para verificar el buen funcionamiento y prolongar su vida útil.
- Recomendaciones de máquinas similares En la empresa hay varias máquinas en la cuales no hay registro de un manual suministrado por el fabricante ya que las máquinas se compraron de segunda mano o en otros países. Para este caso es necesario seguir las recomendaciones de manuales de otras máquinas que se verifique cuyo funcionamiento es similar y tengan componentes similares. Ya que todas las máquinas y los equipos realizan tareas similares. Se plantea realizar mantenimientos semejantes sin alterar su funcionalidad, teniendo en cuenta recomendaciones del personal que ha realizado estas actividades. La toma de decisiones de mantenimientos preventivos estará acompañada de la experiencia de los trabajadores de mantenimiento que han venido ejecutando dichas labores y tienen pleno conocimiento de los activos, con el fin de apoyarse de diferentes parámetros para verificar la vida útil de los componentes y garantizar mayor disponibilidad.
- Documentación técnica Disponer de una amplia biblioteca, mantenimientos realizados, record de fallas y catálogos que nos sirva de fuente de información constante acerca del mantenimiento que se ha venido realizando y de tal forma mitigar que las mismas sigan ocurriendo.

### **Indicadores de medición del desempeño.**

#### ***Disponibilidad Total.***

Es el más importante en mantenimiento y su cálculo es muy sencillo, ya que se obtiene al dividir el número de horas que un equipo ha estado disponible para producir y el número de horas totales de un periodo:

$$Disponibilidad\ total = \sum \frac{Disponibilidad\ de\ equipos\ significativos}{N^{\circ}\ de\ equipos\ significativos}$$

#### ***Disponibilidad por Averías.***

Incluye sólo intervenciones no programadas

$$Disponibilidad\ por\ averia = \sum Horas\ totales - horas\ de\ parada\ por\ averia$$

No toma en cuenta las paradas programadas de los equipos. Igual al anterior, se calcula la media aritmética de la disponibilidad por avería, para ofrecer un dato único.

#### **MTTR (Mid Time To Repair, tiempo medio de reparación).**

Permite conocer la importancia de las averías que se producen en un equipo considerando el tiempo medio hasta su solución:

$$MTTR = \frac{N^{\circ} \text{ de horas de paro por avería}}{N^{\circ} \text{ de averías}}$$

### **Costo de Mantenimiento Vs Costo Total.**

Conociendo el Costo Total de mano de Obra de Mantenimiento y el Total de Horas dedicadas a esta actividad, se pueden determinar los siguientes índices.

$$\text{Costo promedio de hora de mantenimiento} = \frac{\text{Costo total de MDO de mantenimiento}}{\text{Total de horas de mantenimiento}}$$

$$\text{Proporción costo de mant vs costo total} = \frac{\text{Costo total de mantenimiento}}{\text{Costo total de la planta}}$$

### **Coste de Materiales de Mantenimiento.**

Se pueden manejar todas las subdivisiones que se considere conveniente, pudiendo ser por secciones o tipo; por ejemplo, mecánico, eléctrico, repuestos genéricos y otros.

### **Índices de Proporción de Tipo de Mantenimiento.**

Índice de Mantenimiento Programado o Preventivo

Se obtiene dividiendo el total de horas dedicadas a mantenimiento preventivo, entre las horas totales de mantenimiento:

$$IMP = \frac{\text{Horas dedicadas a mantenimiento programado}}{\text{Horas totales de mantenimiento}}$$

### **Índice de Mantenimiento Correctivo.**

Porcentaje de horas invertidas en realización de Mantenimiento Correctivo sobre horas totales:

$$IMP = \frac{\text{Horas dedicadas a mantenimiento correctivo}}{\text{Horas totales de mantenimiento}}$$

### **Índice de Emergencias.**

Porcentaje de horas invertidas en realización de O.T. de prioridad máxima:

$$IME = \frac{\text{Horas de OT prioridad máxima}}{\text{Horas totales de mantenimiento}}$$

Mientras mayor sea el número de Órdenes de Trabajo de emergencia, peor es la gestión que se hace del mantenimiento. El caso extremo es el de plantas en las que no se trabaja con mantenimiento preventivo, sino que el mantenimiento se basa en 'crisis' o tienen el síndrome del bombero (viven apagando fuegos). Su índice llega al 100 %.

- ii. Gestión de seguridad y salud ocupacional.

Se debe tener en cuenta que la importancia de este módulo radica en que, desde el enfoque de la Economía Social y Solidaria (ESSC), el recurso más importante de la organización es la persona, su integridad física y mental; por lo tanto, en este módulo se pretende establecer los elementos necesarios para brindar al colaborador de un trabajo digno, seguro, que le permita desarrollarse como ser humano y trabajador.

Cabe recalcar que la Seguridad y Salud Ocupacional (SSO) a nivel mundial es considerada como un pilar fundamental en el desarrollo de un país, sus acciones están dirigidas a la promoción y protección de la seguridad de los trabajadores, así como a la prevención de accidentes de trabajo causadas por las condiciones de trabajo y riesgos ocupacionales en las diversas actividades económicas

Este módulo será desarrollado bajo la siguiente metodología:



Esquema 56. Esquema de metodología de gestión de seguridad.

#### Descripción del área y enfoque del SSO.<sup>17</sup>

La Seguridad y Salud Ocupacional tiene por objeto la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. Se construye en un medio ambiente de trabajo adecuado, con condiciones de trabajo justas, donde los trabajadores puedan desarrollar una actividad con dignidad y donde sea posible su participación para la mejora de las condiciones de salud y seguridad ocupacional.

Las organizaciones deben considerar la inclusión de esta área puesto que los colaboradores se verán afectados por diversos factores dentro de la organización, por lo que deben estar preparados para afrontar algunos riesgos laborales. La presencia de químicos y nutrientes para la producción de hortalizas da como resultado, que las organizaciones deban velar por el bienestar físico, mental, social y emocional de sus colaboradores.

#### ***Funciones que realiza el área:***

- Gestión de la seguridad y salud desde la dirección.
- Implementación de programas de capacitación y de aprendizaje sobre el uso de maquinarias requeridas para el cultivo hidropónico a tal grado de que el colaborador se sienta cómodo con el uso del equipo y disponga de herramientas para su autogestión. Se debe impartir formación sobre todas las situaciones posibles de desarrollo de la tarea, incluyendo las incidencias mediante simulacros para, así, entrenar al personal ante situaciones excepcionales y familiarizarlo con la forma más adecuada de proceder y que adopte decisiones acertadas.
- Capacitación sobre las practicas seguras para el mantenimiento de equipos e infraestructura.

<sup>17</sup> LA SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL. Disponible en internet:  
<http://www.ccee.org.gt/wp-content/uploads/2017/07/LA-SEGURIDAD-INDUSTRIAL-Y-SALUDOCUPACIONAL.pdf>

- Monitoree constante las actividades que involucran un alto riesgo como el mantenimiento de la infraestructura o remplazo de las cubiertas protectoras de los invernaderos.
- Registro y control sobre los incidentes y/o accidentes ocurridos en las diferentes áreas.
- Cerciorar el cumplimiento de las normas de seguridad y el uso del equipo.
- Documentación de riesgos y desarrollo de medidas de mitigación.
- Uso de la información recopilada para la gestión de la seguridad y salud. Puede ser de ayuda para la empresa en la toma de decisiones, predicción de problemas, diseño de intervenciones personalizadas y facilitar el cumplimiento de normas (seguimiento, verificación de condiciones)

### ***Política.***

Cumplir con la normativa salvadoreña en materia de Seguridad y Salud Ocupacional, garantizando el bienestar físico y mental de los trabajadores pertenecientes a la organización.

Además, actuar bajo una cultura de prevención de riesgos laborales que puedan originarse en el desarrollo de los procesos de la empresa misma.

### ***Procesos.***

Planificar: Establecer los objetivos y procesos a seguir en la etapa posterior, con la finalidad de obtener resultados de acuerdo con las políticas de la organización en materia de Seguridad y Salud Ocupacional. En esta etapa se compone de requisitos legales, objetivos y programas.

Hacer: Implementar los procesos. Luego de planificar las actividades y establecer un programa a seguir, se asignan recursos y responsabilidades, se forma y capacita. Así también se debe realizar el seguimiento y la medición de los procesos respecto a la política de Seguridad y Salud Ocupacional, los objetivos, las metas y los requisitos legales.

Verificar: Se define como una revisión de las acciones y los procedimientos implementados, para evaluar si se han logrado o no los resultados esperados.



Ilustración 73. Esquema de metodología PHVA.

metodología para el proceso de inspección

Para la metodología se deben seguir una serie de pasos que deben realizarse de manera programática a fin de mantener siempre la información actualizada<sup>18</sup>

1. Definir responsables en cada una de las áreas
2. Construir las listas de verificación o de chequeo
3. Determinar la prioridad para cada una de las inspecciones
4. Ejecutar el proceso de inspección con la lista de verificación
5. Evaluar el proceso y determinar prioridades
6. Generar plan de acción y responsables
7. Hacer seguimiento al plan de acción
8. Consolidar información y calcular indicadores

**Responsables de la inspección.**

- 1- El comité de seguridad y Salud Ocupacional: Con la finalidad de coordinar y supervisar las actividades enfocadas a prevenir, corregir y minimizar todo riesgo que pueda dar como resultado un accidente de trabajo o una enfermedad profesional, mediante el cumplimiento de:
  - Coordinar el trabajo de las brigadas especiales

<sup>18</sup> Metodología para efectuar inspecciones de seguridad, Ministerio de trabajo y prevención social, encontrado en: [https://www.salud.gob.sv/archivos/pdf/seguridad\\_ocupacional\\_2017\\_presentaciones/presentacion20062017/METODOLOGIA-PARA-EFECTUAR-INSPECCIONES-DE-SEGURIDAD.pdf](https://www.salud.gob.sv/archivos/pdf/seguridad_ocupacional_2017_presentaciones/presentacion20062017/METODOLOGIA-PARA-EFECTUAR-INSPECCIONES-DE-SEGURIDAD.pdf)

- Realización de reuniones periódicas
  - Realizar inspecciones de seguridad
  - Elaborar reportes de inspección e investigación de accidentes
  - Elaborar sugerencias a la Gerencia General
  - Colaborar con la capacitación del personal.
- 2- Las brigadas: Las brigadas especiales apoyaran a Comité de seguridad, ya que el área de control es más amplia involucrando distintos departamentos de la empresa, quienes informaran al Comité sobre la existencia de situaciones eventuales emergentes.
- Establecer un control sobre la aplicación de las normas de seguridad
  - Realizar inspecciones de las condiciones de trabajo existentes
  - Elaborar sugerencias al Comité sobre las medidas de seguridad e higiene que convenga adoptar.
  - Elaborar reportes de inspección e investigación de accidentes.
  - Asistir a reuniones con el Comité.
- 3- Seguridad institucional: La seguridad se ha descrito como responsabilidad común de todos y cada una de las personas que laboran en la institución. La supervisión de la seguridad es desarrollada mediante miembros del Comité que asumirán responsabilidades de coordinación, detalladas a continuación.
- Investigar accidentes con o sin pérdida de tiempo en conjunto con el jefe del departamento.
  - Vigilar el comportamiento de las normas y reglamentos de seguridad
  - Inspeccionar las áreas de trabajo y hacer las gestiones respectivas para que el lugar de trabajo sea lo más seguro posible.
  - Informar a través de reportes escritos a su superior inmediato acerca de todas las actividades sobre lo que a seguridad e higiene concierne.
- 4- Los colaboradores: Debe cumplir con las normas de seguridad como parte de las exigencias de su trabajo y no como sugerencias, las cuales se mencionan a continuación:
- Observando y cumpliendo las normas de seguridad establecidas en la institución.
  - Comunicar por escrito al Comité de Seguridad y a su jefe inmediato cualquier situación insegura existente.
  - Aportar información cuando se investigue un accidente.
  - Colaboración en las actividades de seguridad y capacitaciones.
  - Formando parte de los comités, brigadas cuando se solicite su apoyo.

## Identificación de los riesgos laborales.

Dentro de toda organización existen procesos y condiciones que representan riesgos para el personal tanto operativo como administrativo, el objetivo principal de todo sistema de salud y seguridad ocupacional es prevenir las lesiones y las enfermedades causadas por las condiciones de trabajo, además de promover la protección y la salud de los empleados.

Es por eso que, en primer lugar, hay que brindar a las personas, que laboran en la planta, la seguridad necesaria para el buen desempeño de sus labores, ya que, si se sienten inseguros, llevaran a cabo sus responsabilidades y actividades de forma insegura, lo cual generaría la disminución de utilidades a partir de pérdidas por producto defectuoso o reproceso.

Los principales riesgos de en el modelo en diseño se encuentran en la siguiente tabla:

<b>RIESGO</b>	<b>CAUSA</b>	<b>PREVENCION</b>
<b>Golpes y torceduras</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Al manipular la materia prima como sacos y/o manipular las hortalizas para su mantenimiento y raleo.</li> <li>- Las malas posturas al momento de levantar o movilizar materiales también puede ocasionar lesiones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alzar los materiales y productos de forma adecuada, sin forzar la columna.</li> <li>- Cargar materiales y productos haciendo uso de los equipos auxiliares y de protección adecuados.</li> </ul>
<b>Caídas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resbalar o tropezar con objetos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener las áreas de trabajo limpias y libres de objetos.</li> <li>- Evitar distracciones</li> </ul>
<b>Heridas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Por cortar de forma inadecuada los frutos o al dar mantenimiento a las hortalizas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar el equipo de corte y punzonado de forma adecuada y usar la protección necesaria.</li> <li>- Evitar distracciones.</li> </ul>
<b>Electrocución</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Por entrar en contacto con tableros y maquinaria electrificada.</li> <li>- Por pisos mojados en áreas donde hay sistema eléctrico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisiones periódicas de equipos y sistemas electricos.</li> <li>- Evitar mantener pisos mojados o partes del cuerpo mojada</li> </ul>
<b>Asociados a la salud física</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enfermedades causadas por la gestión inadecuada de productos tóxicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hace uso de equipo de protección personal al manipular químicos.</li> </ul>

Tabla 188. Tabla de posibles riesgos.

## Requerimientos para la prevención y/o mitigación del riesgo

El presente apartado se refiere al conjunto de conocimientos y técnicas para reconocer, evaluar y controlar factores del ambiente laboral que pueden ocasionar enfermedades o deteriorar la salud.

Seguridad Industrial es la técnica que estudia y norma la prevención de actos y condiciones inseguros causantes de los accidentes de trabajo. Conformar un conjunto de conocimientos técnicos que se aplican en la reducción, control y eliminación de accidentes en el trabajo, previo estudio de sus causas. Se encarga además de prevenir los accidentes de trabajo.

Para el modelo de empresa se proponen los aspectos principales a tomar en cuenta, así como los recursos necesarios para abordar el tema, a continuación, se detallan:

- Requerimiento de iluminación.
- Requerimiento para protección de personal.
  - Requerimiento para riesgos de incendio.
- Mapa de señalización, iluminación.

Cabe destacar que el objetivo de los siguientes apartados no es la exposición de los temas a profundidad ya que cada uno de ellos puede ser abordado en trabajos más complejos; el objetivo es destacar lo que puede ser de provecho para que el modelo de empresa sea replicable con facilidad.

*Requerimiento de iluminación.*

El principal objetivo de la iluminación es facilitar la visualización de los elementos dentro del área de trabajo y que de esta manera el desempeño del trabajador se desarrolle en condiciones favorables, comodidad y seguridad.

Los niveles de iluminación recomendables varían dependiendo del espacio del que se hable. Por lo general, los niveles de iluminación recomendados se determinan en función del espacio ya que, según cada espacio, las actividades que se realizan en él son de un tipo u otro. Esta cantidad de luz, o nivel de luz, se mide en una unidad llamada lux (lx).

Según la norma UNE 12464.1 (Norma Europea sobre iluminación para interiores) los requisitos de iluminación son determinados por la satisfacción de tres necesidades humanas básicas:

- Confort visual; en el que los trabajadores tienen una sensación de bienestar, de un modo indirecto también contribuye a un elevado nivel de la productividad.
- Prestaciones visuales; en el que los trabajadores son capaces de realizar sus tareas visuales, incluso en circunstancias difíciles y durante períodos más largos.
- Seguridad.

Área	Tipo de interior, tarea actividad	Em <sub>lux</sub> <sup>19</sup>	UGR <sub>lux</sub> <sup>20</sup>	Ra <sup>21</sup>
Sanitarios	Pasillos durante el día	100	22	80
Sanitarios	Pasillos durante la noche	50	22	80
Sanitarios	Vestuarios, salas de lavado, servicios	200	25	80
Oficinas	Archivo, copias, etc.	300	19	80
Oficinas	Escritura, escritura a máquina, lectura y tratamiento de datos	500	19	80
Oficinas	Salas de conferencias y reuniones	500	19	80
Oficinas	Área de ventas	300	22	80

<sup>19</sup> Iluminancia mantenida (Em).

<sup>20</sup> Límite de Índice de Deslumbramiento Unificado (UGR).

<sup>21</sup> Índice de rendimiento de colores (Ra).

<b>Oficinas</b>	Área de cajas	500	19	80
<b>Oficinas</b>	Mesa de envolver	500	19	80
<b>Lugares compartidos</b>	Salones	200	22	80
<b>Aparcamiento</b>	Áreas de aparcamiento	75	-	40
<b>Industria agrícola</b>	Carga, operaciones con artículos, equipo de manipulación y maquinaria	200	25	80
<b>Industria agrícola</b>	Zonas de trabajo en general	200	25	80
<b>Industria agrícola</b>	Zonas de despacho	300	25	80
<b>Industria agrícola</b>	Corte y clasificación de frutas y vegetales	300	25	80
<b>Industria agrícola</b>	Almacenes y cuarto de almacén	100	25	60

Tabla 189. Iluminación por tipo de área según norma UNE.

A continuación, se presenta los rangos de luminiscencia bajo la cual debe estar cada área del modelo de empresa:

<b>Área</b>	<b>Iluminación recomendada (Lux)</b>
<b>Modulo Invernadero</b>	No se recomienda
<b>Cuarto de plántulas</b>	No se recomienda
<b>Sistema bombas y flujo</b>	200
<b>Oficinas</b>	200
<b>Recepción</b>	200
<b>Control de calidad y empackado</b>	300
<b>Almacén de producto terminado</b>	100
<b>Almacén diverso.</b>	300
<b>Despacho</b>	300
<b>Estacionamiento</b>	75
<b>Sanitarios y vestideros</b>	200

Tabla 190. Nivel de iluminación sugerida para las areas del modelo de empresa.

#### Cantidad y Ubicación de Luminarias.

Para determinar la cantidad es necesario tomar en cuenta la iluminación necesaria y los lúmenes por lámpara. Para el cálculo de la cantidad de luminarias se utilizará la siguiente formula:

$$N_1 = \frac{IA}{N_2L}$$

Donde:

- N<sub>1</sub>=numero de luminarias.
- I: Iluminación en el área (LUX)
- A: Área iluminada (m<sup>2</sup>)
- N<sub>2</sub>= Numero de lámparas por luminaria.
- L: Lúmenes por lámpara.

Ahora bien, en el mercado existe diversidad de luminarias para cualquier industria como se detalla en cuadro a continuación. Es recomendable que para la producción agrícola se utilicen tubos fluorescentes.

<b>Tipo</b>	<b>Gama de potencias</b>	<b>Vida Útil (h)</b>	<b>Eficacia (Lm/W)</b>	<b>T° color (K)</b>	<b>IRC (%)</b>
<b>incandescente</b>	25-2,000	100	8-21.5	2,700	100
<b>Halógena</b>	40-100	2,000	15-27	2,800	100
<b>Tubos fluorescentes</b>	16-65	5,000-6,000	48-80	2,700-6,000	70-98
<b>Fluorescente compacta</b>	7.5-50	8,000	57-65	2,700-6,000	85
<b>Luz de mezcla</b>	160-500	6,000	19-28	3,600	60
<b>Mercurio A.P.</b>	50-2,000	24,000	32-60	3,500-4,500	40-70
<b>Halógeno metálico</b>	70-3,500	10,000	75-105	3,000-6,000	80-90
<b>Inducción</b>	70-150	60,000	80	3,000	>80
<b>Sodio B.P.</b>	18-180	6,000-8,000	100-199	-	-
<b>Sodio A.P.</b>	35-1,000	8,000	60-130	2,000-2,200	25-50
<b>Sodio Blanco</b>	35-150	12,000-15,000	40-50	2,500	85
<b>LEDs</b>	1.5-50	50,000	60-120	2,500-8,000	70-98

Tabla 191. Tipos de luminarias y características generales.

A continuación, se presenta el requerimiento de luminarias por área del modelo de empresa teniendo en cuenta que el promedio de Lux de las luminarias de tubos fluorescentes es de 2,500.

<b>AREA</b>	<b>largo</b>	<b>Ancho</b>	<b>Área</b>	<b>Iluminación</b>	<b>N2</b>	<b>Lux</b>	<b>Requerimiento</b>
<b>Modulo Invernadero</b>	10.00	30.00	300.0	0	2	2,500	0
<b>Cuarto de plántulas</b>	10.00	10.00	100.0	0	2	2,500	0
<b>Sistema bombas y flujo</b>	10.00	10.00	100.0	200	2	2,500	4
<b>Oficinas</b>	7.25	7.60	55.0	200	2	2,500	2
<b>Recepción</b>	9.00	5.00	45.0	200	2	2,500	2
<b>Control de calidad y empaclado</b>	4.55	5.50	25.0	300	2	2,500	2
<b>Almacén de producto terminado</b>	5.00	7.00	35.0	100	2	2,500	1
<b>Almacén diverso.</b>	7.00	5.00	35.0	300	2	2,500	2
<b>Despacho</b>	2.25	5.25	11.8	300	2	2,500	1
<b>Estacionamiento</b>	12.00	4.00	48.0	75	2	2,500	1
<b>Sanitarios y vestideros</b>	5.00	4.00	20.0	200	2	2,500	1

Tabla 192. Requerimiento de luminarias para el modelo de empresa.

*Requerimiento para protección de personal.*

Para la seguridad dentro de la organización se pretende establecer la protección requerida según el área, para evitar los peligros que pueden enfrentar los colaboradores en sus actividades diarias se proponen los siguientes requerimientos

<b>Propuesta</b>	<b>Descripción</b>
<b>Vestimenta</b>	Vestimenta de preferencia de tela gruesa u overoles que permitan proteger al trabajador ante raspones y/o suciedad, a fin de que el trabajador pueda desarrollar sus actividades limpio y como beneficio adicional ayuda a la inocuidad.
<b>Guantes</b>	Se utilizarán guantes especiales para el transporte y manejo de materia prima desde su lugar de recepción hasta el área de almacenamiento (bodegas) y Así como también guantes especiales para jardinería al momento de trabajar en los invernaderos.
<b>Mascarillas</b>	Para evitar la contaminación de los frutos al momento de cortarlos y/o manipularlos para el almacenamiento se deberán usar mascarillas. Otro momento de uso es cuando se esté trabajando con insumos químicos insumos químicos, etc. Se deben desechar luego de su uso.
<b>Guantes de látex</b>	Para la manipulación de frutos, así como también procurar la limpieza del colaborador en todo momento dentro de almacén. Su uso es exclusivo para las operaciones de la manipulación de frutos por lo tanto es obligatorio utilizarlos y se deben desechar después de su uso.
<b>Calzado cerrado</b>	El calzado utilizado en la planta debe ser cerrado para ello calzado de hule es el ideal. Deben ser de hule para facilitar su lavado diario. Es de uso obligatorio dentro de la planta de producción y deben lavarse con agua y jabón después de su uso.
<b>Faja lumbar de carga</b>	La faja lumbar de carga será utilizada como protección para la espalda del operario al momento de realizar la carga o descarga de materia prima o producto terminado. Será de uso obligatorio ya que con esto se previene lesiones en la espalda.

Tabla 193. Tabla de requerimientos de protección de colaboradores

Algunas de las consideraciones y acciones mínimas para disminuir los riesgos en la organización son las siguiente:

**Primeros auxilios:**

De ocurrir accidentes menores los empleados pueden ayudarse con un botiquín básico mientras llega ayuda más especializada en caso de ser necesaria, los elementos básicos que dicho botiquín debería de tener se encuentran en la siguiente tabla:

<b>ELEMENTO</b>	<b>CANTIDAD MINIMA</b>
<b>Termómetro</b>	2 unidades
<b>Tijeras</b>	2 unidades
<b>Gasas</b>	1 caja
<b>Vendas</b>	10 unidades
<b>Curitas de diferentes tamaños</b>	2 cajas
<b>Alcohol 90</b>	1 frasco de 1000 ml
<b>Tintura de yodo</b>	1 frasco de 150 ml

<b>Pinzas finas</b>	2 unidades
<b>Agua oxigenada</b>	1 frasco 250 ml

Tabla 194. Tabla de requerimientos de botequín.

***Incendios:***

Los pasos para seguir en caso de ocurrir un siniestro son los siguientes:

1. Al detectar humo o fuego se debe activar la alarma, dichas alarmas deben encontrarse en lugares visibles, debidamente identificadas y todo el personal debe conocer su ubicación.
2. En la medida de lo posible se debe apagar el incendio haciendo uso de los extintores ubicados en las instalaciones.
3. Todo personal debe detener sus labores al escuchar la alarma, de encontrarse manipulando herramientas o equipos estos deben ser apagados y desconectados inmediatamente.
4. El personal deberá evacuar las instalaciones e ir al punto de reunión previamente delimitado siguiendo las instrucciones de la ruta de evacuación.
5. Si es imposible abandonar la habitación y empieza a llenarse del humo el personal deberá cubrir su boca, intentar bloquear los lugares por donde ingresa el humo y abrir o romper las ventanas desde una distancia pertinente.

EQUIPOS	DESCRIPCION	CANTIDAD	INDICACIONES
<b>Extintor tipo ABC</b>	Por los procesos involucrados y por los materiales a trabajar un extintor tipo ABC es el más indicado	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Menores de 40 lbs: Altura de instalación es entre 1.20 – 1.50 m</li> <li>✓ Mayor a 40 lbs: Altura de instalación no mayor a 1 metro.</li> <li>✓ La distancia máxima hacia el extintor no debe exceder los 25 metros.</li> <li>✓ Todos deberán estar debidamente señalizados vertical y horizontalmente.</li> <li>✓ Revisiones anuales como mínimo.</li> </ul>
<b>Sistema de Tuberías con rociadores</b>	Eficaces en el combate de incendios a mayor escala dentro de las instalaciones	Uno cada 9 metros cuadrados dentro de una instalación	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Generalmente están conectados a una reserva de agua</li> <li>✓ Por lo general son de instalación área para que los rociadores cubran la mayor cantidad de área posible</li> <li>✓ Solo se hará uso del sistema cuando el incendio comprometa las instalaciones.</li> <li>✓ Hacer uso de la norma NFPA 13</li> </ul>

Tabla 195. Tablas de requerimiento de combate contra incendios.

Requisitos del comité de higiene y seguridad

- **Recurso Humano.**

La Ley General De Prevención De Riesgos En Los Lugares De Trabajo, establece en el artículo 13 que “Los empleadores tendrán la obligación de crear Comités de Seguridad y Salud Ocupacional, en aquellas empresas en que laboren quince o más trabajadores o trabajadoras...” y que estos deberán poseer formación e instrucción en materia de prevención de riesgos laborales. Así también establece que, deben haber Delegados de Prevención, los cuales serán trabajadores o trabajadoras que ya laboren en la empresa, y serán nombrados por el empleador o los comités mencionados en el inciso anterior, en proporción al número de trabajadores.

Cantidad de trabajadores	Delegados de Prevención
De 15 a 49 trabajadores	1 Delegado de Prevención
De 50 a 100 trabajadores	2 Delegados de Prevención
Otros...	Otros...

Ilustración 74. Constitución del comité de seguridad d en función de la cantidad de empleados.

Ya que la empresa contará con menos de 49 empleados, clasificándose, así como mediana empresa, será necesario que existan 1 delegados de prevención, tal y como lo establece la Ley.

De acuerdo con el Reglamento de Gestión de la Prevención de Riesgos en los Lugares de Trabajo,

específicamente su artículo 15, El Comité de un lugar de trabajo estará conformado por partes iguales de representantes designados por el empleador y por elección de los trabajadores. Por lo que el comité quedará conformado de la siguiente manera:

Representantes por parte del empleador		Representantes por parte de los Trabajadores
Delegados de Prevención	Representante del empleador	Representante de los Trabajadores
1	1	1

Tabla 196. Tabla de requerimiento de comité de higiene y seguridad.

Dentro de las principales funciones que tendrá el Comité de Seguridad y Salud Ocupacional, según el artículo 17 de la Ley General de Prevención de Riesgos Laborales, está “Promover iniciativas sobre procedimientos para la efectiva prevención de riesgos, pudiendo colaborar en la corrección de las deficiencias existentes.”<sup>106</sup> Por lo que es necesario que se tenga conocimiento sobre los Riesgos existentes en la empresa. Dentro de las medidas de actuación se deben considerar las siguientes.

- **Diseño de la infraestructura.**

Por tanto, se analizarán los espacios físicos externos, examinando cuidadosamente el tipo de local, la climatización, el sistema de emergencias que tiene, la iluminación y el acondicionamiento acústico.

Se recomiendan las siguientes disposiciones.

**Generales:**

- Las computadoras deben tener filtros de pantalla para evitar el reflejo de la luz en la pantalla.
- La pantalla del monitor de la computadora debe estar dirigida directamente al operador.
- La vista del operador de la computadora debe estar a una distancia entre 46 y 61 cm, de acuerdo a la capacidad visual de cada persona.
- La pantalla del monitor debe estar a unos 15 grados por debajo del nivel de los ojos.
- Los escritorios, archiveros, mesas y otros muebles nunca deben colocarse frente a puertas, salida de emergencia, extintores, botiquines, camillas o tableros eléctricos.
- Todos los aparatos eléctricos o electrónicos deben estar debidamente instalados y deben tener dispositivos de seguridad contra sobrecargas de corriente.

**Oficinas.**

- El área destinada a oficinas debe ser adecuada para el tipo de actividad que se desarrolla.
- En las oficinas la altura de piso a techo debe ser aproximadamente de 2.5 metros.
- Un metro cuadrado de superficie libre por cada trabajador.
- La iluminación de las oficinas debe combinar luz natural y artificial en niveles apropiados a las tareas que se desarrollan.
- Las paredes serán pintadas, de preferencia, con tonos claros y mates, en buenas condiciones de limpieza.

- Todos los aparatos eléctricos o electrónicos deben estar debidamente instalados y deben tener dispositivos de seguridad contra sobrecargas de corriente.
- Los tomacorrientes eléctricos deben estar debidamente instalados y deben tener sus guardas correspondientes.
- Los cables eléctricos deben estar debidamente aislados.

### ***Planta de cultivo.***

- Las áreas de circulación dentro de la empresa en el área de producción y almacén deben señalizarse con franja de color amarillo, indicando con flechas el sentido de la circulación.
- Los corredores, galerías y pasillos, destinados únicamente al tránsito de trabajadores y trabajadoras, deberán tener un ancho mínimo de un metro. La separación entre máquinas u otros aparatos será suficiente para que las trabajadoras y trabajadores puedan ejecutar su labor y no será menor de ochenta centímetros, contándose esta distancia a partir del punto más saliente del recorrido de las partes móviles de cada máquina.
- El Reglamento General de Prevención de Riesgos en los Lugares de Trabajo establece en los artículos 64 y 79 lo siguiente respecto a máquinas y herramientas:
  - Art. 64.- Las instalaciones de máquinas fijas deberán cumplir lo siguiente:
    - 1. Las máquinas estarán situadas en áreas de amplitud suficiente que permita su correcto montaje y una operación segura.
    - 2. El empleador adoptará las medidas necesarias para que las máquinas y aparatos de trabajo que se pongan a disposición de las trabajadoras y trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y salud durante su uso, incluyendo los principios ergonómicos aplicados al puesto de trabajo.
  - Art. 79.- Las herramientas utilizadas serán las apropiadas para la operación a realizar y no tendrán defectos ni desgastes que dificulten su utilización.

### *Propuestas para identificadores de riesgo.*

### Señalización de riesgos.

La señalización de seguridad tiene como objetivo principal prevenir los riesgos laborales además de llamar la atención sobre los objetos y equipos que pueden utilizarse durante la eliminación de riesgos como los extintores, o simplemente indicar la ruta de evacuación a seguir durante una emergencia.

**Significado de los colores:**

COLOR	Significado
ROJO	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Prohibición</li> <li>❖ Peligro – Alarma</li> <li>❖ Material y equipos de extinción de incendios</li> </ul>
AMARILLO	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Advertencia</li> </ul>
AZUL	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Obligación</li> </ul>
VERDE	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Salvamento o auxilio</li> <li>❖ Ruta de evacuación</li> <li>❖ Situación de seguridad</li> </ul>

Tabla 197. Tabla de significado de colores de higiene y seguridad.

Recursos materiales.

**Señales de Advertencia:** Una señal que advierte de un riesgo o peligro. Destinar un lugar específico para ubicar la caja térmica y mantener un fácil acceso a ella para suspender la energía en caso de emergencia



Ilustración 75. Señales de advertencia.

**Señales de Salvamento o Socorro:** Están concebidas para advertirnos del lugar donde se encuentran salidas de emergencia, lugares de primeros auxilios o de llamadas de socorro, emplazamiento para lavabos o duchas de descontaminación etc.



Ilustración 76. Señales de salvamento.

**Señales de Prohibición:** Procuran regular el comportamiento de las personas que se encuentran ocupando un espacio particular, también advierten sobre acciones no deseadas que pueden provocar accidentes o incomodar a otros. Las señales de prohibición tienen forma circular y colores rojo, negro y azul institucional en forma de barra con la información escrita. Se sugiere colocar señales que indiquen que es prohibido fumar dentro de la planta de producción, áreas donde solo puede entrar cierto personal autorizado y el uso innecesario de teléfono celular.



Ilustración 77. Señales de prohibición.

**Señales de Equipos de Lucha Contra Incendio:** Estas señales proporcionan la información necesaria e indican claramente la ubicación de los equipos para combatir incendios.

Se recomienda colocar los siguientes elementos:

- **Extintor:** Es un aparato portátil para apagar fuegos o incendios de pequeña magnitud que consiste en una especie de botella grande en cuyo interior hay una sustancia líquida, espumosa o en forma de polvo.
- **Hacha:** Es una herramienta utilizada en caso de emergencia para abrir estructuras que se pueden atascar.



Ilustración 78. Señales de lucha contra incendios.

**Señales de Obligación:** Estas señales imponen reglas de seguridad industrial para los trabajadores de un sitio específico. Previenen accidentes innecesarios en el área de trabajo. Se propone hacer uso de equipo de protección personal (EPP) adecuado según la actividad que se realiza, tales como:

- Mascarilla.
- Gafas.
- Tapones para oídos.
- Guantes.



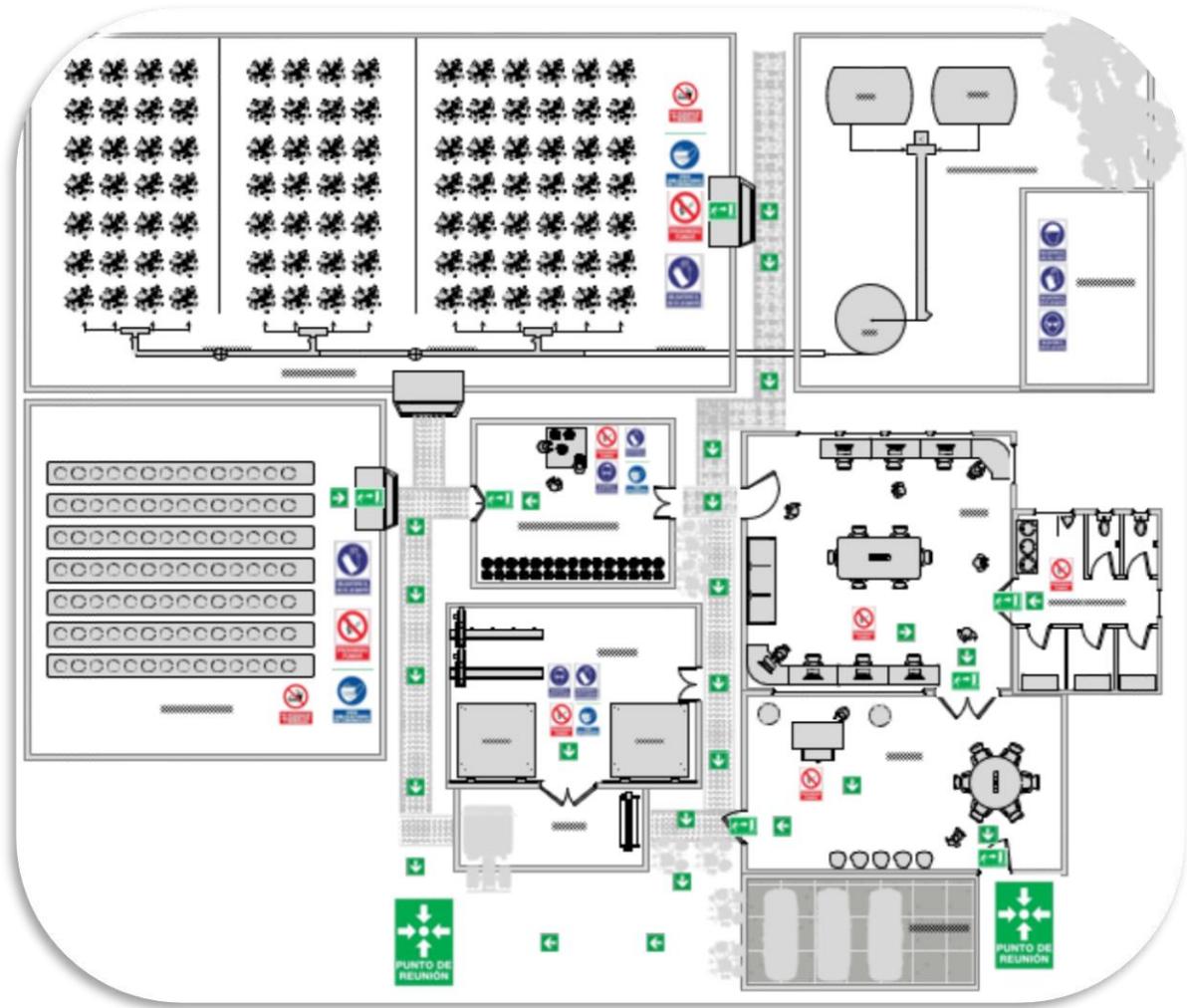
Ilustración 79. Señales de obligación.

***Mapa de riesgos y señalización.***

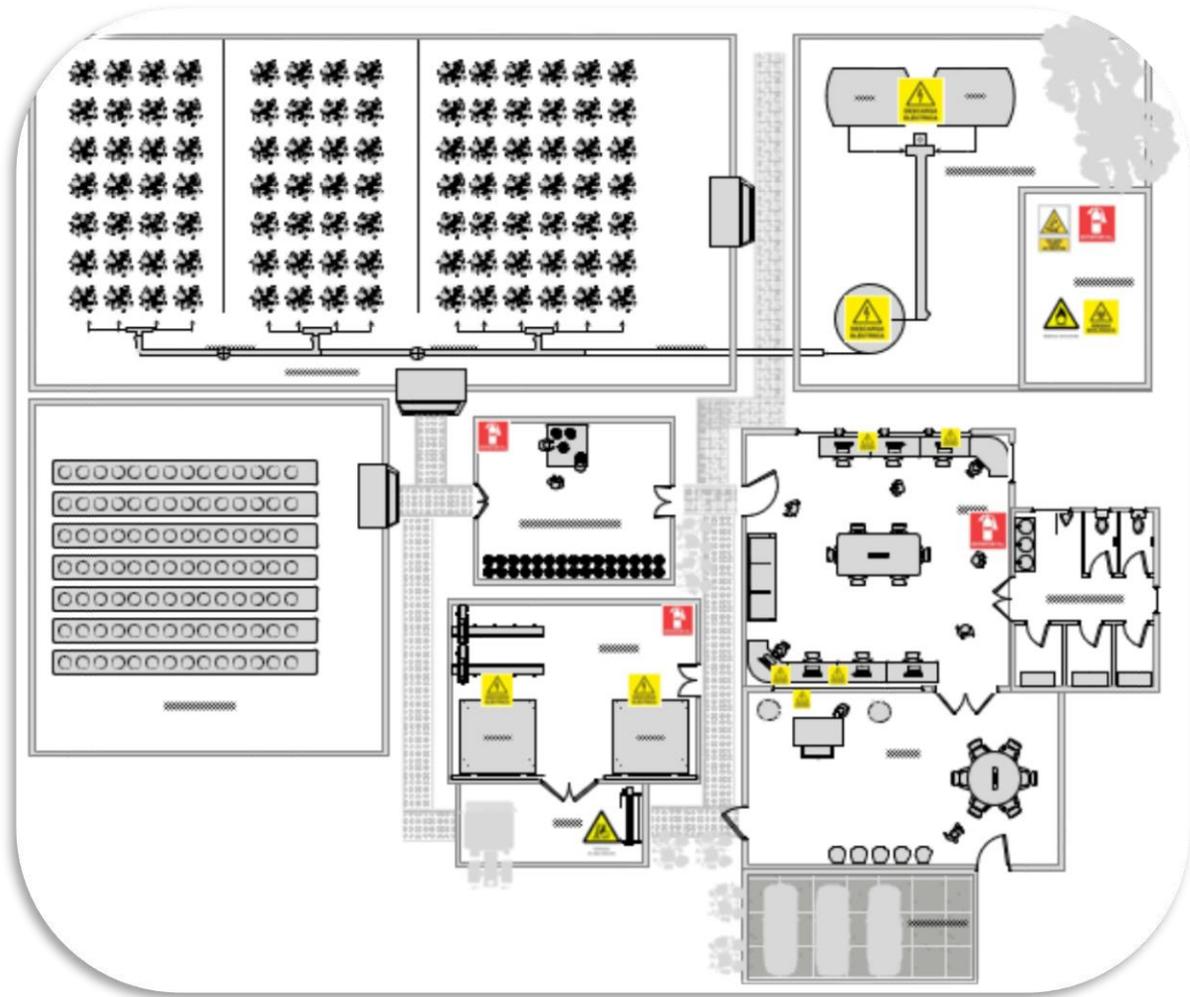
Un mapa de riesgos es una herramienta, basada en los distintos sistemas de información, que pretende identificar las actividades o procesos sujetos a riesgo, cuantificar la probabilidad de estos eventos y medir el daño potencial asociado a su ocurrencia.

Un mapa de evacuación o emergencia forma parte del sistema de señalización de emergencia general de un establecimiento y tiene como función informar a los ocupantes, de la situación de los recorridos de evacuación, de los medios manuales de protección contra incendios y de los sistemas de alerta y alarma, en caso de emergencia.

El mapa de riesgo y el mapa de señalización se presentan por separado, esto con el objetivo de no sobrecargarlos de imágenes y permitir a los empleados identificar rápidamente los elementos de interés dispuestos en ambos mapas, con base en la distribución en planta, los planos son los siguientes.



Esquema 57. Mapa se señalización.



Esquema 58. Mapa de Riesgos.

iii. Estructura organizacional.

Los aspectos organizacionales son una parte fundamental para el establecimiento y adecuado funcionamiento de una empresa por lo que es necesario establecer una base para el crecimiento de la unidad organizacional, tomando en cuenta los elementos principales que toda organización debe tener, estos elementos son la misión, visión y el organigrama.

Definiciones estratégicas.

➤ **Misión.**

En la misión se pretende contestara a la pregunta ¿Quiénes somos? Esto con el propósito de especificar la actividad económica a la que se dedicará la cooperativa. Es importante la definición de la misión porque da una pauta sobre lo que se está haciendo y ahí partir para la definición de objetivos y estrategias para alcanzar la visión especificada.

Se propone como misión lo siguiente:

**“Ofrecer hortalizas hidropónicas de alta calidad que conlleve beneficios económicos, saludables y ambientales a la población”.**

➤ **Visión.**

La visión se realiza formulando una imagen ideal del proyecto y poniéndola por escrito, a fin de crear el sueño (compartido por todos los que tomen parte en la iniciativa) de lo que debe ser en el futuro la cooperativa.

Se propone como visión lo siguiente:

**“Ser referentes en la producción y comercialización de hortalizas hidropónica generando consciencia sobre las prácticas de la agricultura sostenible”.**

➤ **Organigrama.**

La mejor forma de esquematizar la organización que poseerá la Planta procesadora de hortaliza hidropónica es el organigrama, donde se indican los aspectos relevantes en cuanto a la estructura organizacional tales como: las principales funciones, sus relaciones, los canales de supervisión y la autoridad relativa de cada empleado encargado de su función respectiva.

Marco legal de la Empresa.

Selección de la forma jurídica para el modelo de empresa.

La elección de la forma jurídica es, sin duda, uno de los primeros pasos a dar dentro del proceso de creación de una empresa. Los factores que determinan la elección de la forma jurídica para una empresa son los siguientes:

- **Tipo de actividad a ejercer:** Tanto la actividad a ejercer como el sector pueden obligar a adoptar determinadas formas jurídicas: banca, seguros, agencias de viaje y otros exigen por ley constituir una sociedad mercantil.
- **Número de personas que participen en el proyecto empresarial:** Dependerá si se trata de empresas individuales o sociedades, e incluso existen determinadas formas jurídicas que exigen un número mínimo de asociados (sociedades laborales y cooperativas).
- **Responsabilidad de las personas promotoras:** Para la elección de la forma jurídica se deberá elegir entre restringir la responsabilidad al capital aportado a la sociedad (limitada) o afrontar el riesgo de responsabilizar tanto el patrimonio personal como el social (ilimitada).
- **Relaciones que mantienen las personas asociadas entre sí:** Cabe la posibilidad de restringir la entrada de nuevos asociados, o de valorar simplemente la aportación económica.
- **Necesidades económicas del proyecto:** Influyen en la medida que es necesario un capital social mínimo para determinados tipos de sociedad.
- **Aspectos fiscales de la empresa:** Se deberá analizar el tipo de imposición fiscal al que están sometidas las actividades que realiza dicha empresa y como repercuten fiscalmente en el impuesto de la renta de las personas físicas los beneficios obtenidos.

A fin de establecer la forma jurídica que mejor se adapte a las condiciones bajo las cuales se espera que opere la empresa productora de hortalizas hidropónicas, se realizará una

evaluación para elegir la alternativa que cumpla con la mayoría de los requisitos establecidos para cada uno de los factores mencionados anteriormente.

Los lineamientos para considerar para el modelo de empresa en estudio se definen a continuación:

- **Tipo de actividad a ejercer:** La actividad a la que se dedicará la empresa es a la producción y comercialización de productos hidropónicos, entrando a la categoría del sector agroindustrial. En este tipo de sector no se exige adoptar una forma jurídica determinada, sino que puede elegirse entre las diferentes opciones de asociatividad.
- **Número de personas que participen en el proyecto empresarial:** Por ser una propuesta enfocada en favorecer a los productores de hortalizas rurales, se buscará una figura legal que represente a la empresa como una sociedad y no como una empresa individual, con el propósito de generar oportunidades de negocio y a la vez compromiso en los productores que deseen participar en la implementación de esta propuesta.
- **Responsabilidad de las personas promotoras:** Se tomará como opción la forma jurídica que limite la responsabilidad al capital aportado a la sociedad; con el fin de no poner en riesgo el patrimonio personal de los participantes en la creación de la empresa.
- **Relaciones que mantienen las personas asociadas entre sí:** Se necesita una forma jurídica flexible, que permita la incorporación de nuevos miembros interesados en aportar económica y/o laboralmente de acuerdo con los lineamientos establecidos para el ingreso de nuevos asociados en la empresa.
- **Necesidades económicas del proyecto:** Se requiere que el capital social necesario para iniciar la empresa sea accesible, y se tomará como prioridad los casos donde no se exija un mínimo. Además, se considerará que la empresa debe orientarse a percibir un beneficio económico para sus miembros, el cual permita a su vez mejorar sus condiciones de vida en general.
- **Aspectos fiscales de la empresa:** Se tomará como prioridad una figura jurídica que beneficie a la empresa en el tema fiscal, buscando su posible exoneración.

A continuación, se presentarán las características de las tres principales formas legales asociativas que existen en El Salvador:

Características	Formas legales asociativas		
	Asociaciones	Sociedades Mercantiles	Cooperativas
<b>Inscripciones formales</b>	Ministerio de Gobernación y Desarrollo Territorial	Registro de Comercio	INSAFOCOOP. En el caso de las agropecuarias, además en el Departamento de Asociaciones Cooperativas del MAG
<b>Instancias en las que se registran</b>	Alcaldías Municipales	Alcaldías Municipales. Dirección de	Alcaldías Municipales.

		Estadísticas y Censos. Instituto Salvadoreño del Seguro Social.	
<b>Documento de Constitución.</b>	Escritura Pública.	Escritura Pública	Acta de constitución.
<b>Leyes que regulan su funcionamiento.</b>	Ley de Asociaciones y Funciones sin fines de lucro.	Código de Comercio.	Ley de Asociaciones Cooperativas.
<b>Capital Social.</b>	Está en relación con el número de miembros y cuanto decidan aportar (mínimo \$114.28).	Mínimo \$11,428.57 (25% como capital pagado) excepto las colectivas y las comanditas simples en donde no existe el mínimo.	No existe el mínimo.
<b>Número mínimo de miembros</b>	15 personas.	2 personas.	15 personas.
<b>Forma de cuotas</b>	Membresías.	Acciones.	Aportaciones.
<b>Distribuciones de las Utilidades.</b>	No hay.	Sobre la base de capital accionario.	Sobre la base de aportaciones y/o trabajo, uso de prestaciones.
<b>Obligaciones contables.</b>	Libros contables. Informe anual. Auditoría externa.	Contabilidad formal. Informe semestral. Auditoría externa.	Libros contables. Informe anual. Auditoría externa.
<b>Representación legal.</b>	Recae en el presidente.	Como lo establezca la escritura de constitución.	Recae en el presidente.
<b>Estructura interna.</b>	Asamblea General. Junta Directiva. Junta de Vigilancias. Comités.	Junta de General de Accionistas. Junta Directiva.	Asamblea General. Consejo de administración. Junta de Vigilancias. Comités.
<b>Representación, cargos y número de miembros de la Junta Directiva.</b>	5 miembros: presidente. Secretario. Tesorero. Dos vocales.	4 miembros: presidente. Vicepresidente. Secretario. Director propietario.	5 miembros: presidente. Vicepresidente. Secretario. Tesorero. Vocal.
<b>Aspectos fiscales.</b>	Gozan del beneficio de exoneración de la renta y de impuestos municipales.	Pueden deducir impuestos a través de donaciones.	Gozan del beneficio de exoneración de la renta y de impuestos municipales.

Tabla 198. Características de las diferentes formas legales en El Salvador.

Una vez que se han establecido los criterios para seleccionar la forma jurídica y las características de cada una de ellas, se verifica cuáles de estas formas cumplen con los

requisitos establecidos, los cuales se considera la importancia o peso para la decisión; y finalmente se seleccionará aquella alternativa que cumpla con el mayor número de requisitos.

A continuación, se presenta la evaluación de cada alternativa, se marcará con la palabra “SI” cuando el criterio se cumpla, de lo contrario la casilla quedará en blanco. Para la selección de la forma jurídica se considerará aquella que cuente o cumpla con más criterios:

No. De criterios.	Criterio	Descripción del criterio.
1	Representación Figura Legal	Según el número de personas que participan en el proyecto empresarial: la figura legal debe representar a la empresa como una sociedad y no como una empresa individual.
2	Responsabilidad	Según la responsabilidad de las personas promotoras de la empresa: la forma jurídica debe permitir que se limite la responsabilidad de las deudas al capital aportado a la sociedad sin afectar el patrimonio particular de los miembros de la empresa.
3	Flexibilidad	Según las relaciones que mantienen las personas asociadas entre sí: la forma jurídica debe ser flexible y permitir la incorporación de nuevos miembros interesados en aportar económica y/o laboralmente al patrimonio de la empresa
4	Capital Social	Necesidades económicas del proyecto: será preferible la figura legal para formar la empresa donde no se exija una cantidad mínima establecida como capital social, sino que sea flexible; y además que sea una figura con fines de crear beneficio económico para sus miembros.
5	Aspectos Fiscales	Aspectos fiscales de la empresa: la figura jurídica debe buscar que se beneficie a la empresa en el tema fiscal, procurando su posible exoneración.

Tabla 199. Descripción de criterios de selección para formas jurídicas.

En la siguiente tabla las casillas con la palabra “SI” indica que la forma legal presentada, satisface el criterio mencionado, utilizando la numeración de la tabla anterior para cada criterio.

Alternativas	Criterios				
	1	2	3	4	5
<b>Asociación.</b>	SI	SI	SI		SI
<b>Sociedad.</b>	SI	SI			
<b>Cooperativa.</b>	SI	SI	SI	SI	SI

Tabla 200. Selección de alternativa para forma jurídica.

De acuerdo con la evaluación anterior, el tipo de forma jurídica que cumple en mayor grado con los criterios establecidos es la figura de Cooperativa Productiva las cuales están centradas en las personas, integradas con productores que se asocian para producir, transformar o vender en común bienes y servicios, por lo que la estructura organizativa y demás aspectos legales se desarrollarán en base a esta figura legal.

## Manual de organización.

A continuación, se presenta la propuesta del manual de organización de la cooperativa, en la que se especifica la forma de estructuración y los pasos a seguir para elaborar el manual, según las áreas que conforman la empresa:

De acuerdo con el tipo de organización, se diseña la estructura organizativa de la empresa; en este caso, se elaboró un organigrama de acuerdo con las áreas funcionales de la empresa y a los requisitos legales y de organización de la empresa.

Cuando se tiene la estructura organizativa establecida, se diseña el manual de la organización, detallando los siguientes ítems:

- Introducción: Se realiza una introducción del contenido y el objetivo del manual de la organización que se está a punto de diseñar.
- Misión y Visión organizacional: considerando que la misión se refiere a la razón de ser de la empresa. En el caso de la Visión organizacional se refiere a lo que la empresa quiere llegar a ser en el futuro.
- Valores para inculcar en la organización: principios éticos que guiarán las labores dentro de la empresa.
- Políticas y normas que provean el buen desempeño de las actividades: lineamientos a seguir durante el desempeño de las funciones como miembro de la empresa y que buscan asegurar el buen funcionamiento de esta.
- La estructura de la organización: se coloca la estructura organizativa que se diseñó previamente con el detalle de las funciones a considerar para el funcionamiento de la empresa.
- Descripción de las funciones: se describir las actividades y responsabilidades de cada área especificada en la estructura.

El formato para descripción de funciones debe completarse de la siguiente manera:

- Nombre de la unidad: Nombre de la unidad que se está describiendo, según las áreas funcionales de la empresa.
- Dependencia Jerárquica: Se refiere a la unidad a la que está subordinada la unidad en cuestión, de quien depende.
- Unidades subordinadas: unidades que tiene a su cargo la unidad en cuestión.
- Fecha de elaboración del manual
- Fecha de revisión: La fecha que será revisado para su debida actualización.
- Objetivo de la unidad.
- Funciones: donde se especifican las actividades que deben realizar los responsables de esta unidad.

# MANUAL DE ORGANIZACIÓN



# CONTENIDO

N° de pág.

I. INTRODUCCIÓN.....	
II. OBJETIVOS.....	
III. MISIÓN Y VISIÓN.....	
IV. VALORES.....	
V. POLITICAS .....	
VI. ORGANIGRAMA.....	
VII. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES.....	

# I. INTRODUCCIÓN

A continuación, se presenta el Manual de Organización. En este manual se presentan las funciones de cada unidad, así como también las relaciones de cada una de ellas en el desempeño de las labores de la organización. El Manual de Organización constituye una herramienta técnica útil, para la gestión administrativa de la empresa ya que permite la toma de decisiones ante las diferentes dificultades que se presenten, al mismo tiempo ayuda a coordinar el trabajo entre todas las unidades administrativas de la empresa y contribuye a que todo el personal se entere de los lineamientos y disposiciones que se han definido para llevar a cabo sus respectivas funciones de manera óptima, a fin de alcanzar los objetivos empresariales propuestos.

## II. OBJETIVOS

### **Objetivo General**

Orientar e informar a la empresa y a sus trabajadores acerca de los lineamientos básicos de la empresa y las funciones correspondientes a cada área de esta.

### **Objetivos Específicos**

Documentar las funciones generales de las diferentes áreas de trabajo o unidades de la empresa con el fin de identificar las responsabilidades de cada departamento de la empresa.

Identificar las relaciones de cada una de las áreas de la empresa en base a sus funciones, para determinar las necesidades de información entre cada una de ellas.

Especificar y establecer las líneas de autoridad y responsabilidad con el fin de evitar duplicidad en las funciones de cada área constituida.

### III. MISIÓN Y VISIÓN

**Misión:** Ofrecer hortalizas hidropónicas de alta calidad que conlleve beneficios económicos, saludables y ambientales a la población.

**Visión:** Ser referentes en la producción y comercialización de hortalizas hidropónicas generando consciencia sobre las prácticas de la agricultura sostenible.

### IV. VALORES

- **Compromiso:** Estamos comprometidos en brindar productos frescos de calidad, para satisfacer la necesidad de nuestros clientes de manera de ofrecerles la mejor opción alimenticia.
- **Honestidad:** Siendo transparentes y leales con nuestros clientes en temas de alimentación saludables, garantizando la satisfacción de nuestros clientes
- **Cumplimiento:** Garantizamos a los clientes la oportuna y eficaz entrega de nuestros productos en las condiciones, cantidades y lugares solicitados de manera que se convierta en un valor agregado.
- **Respeto:** Valoramos y contribuimos con el mejoramiento y bienestar de la sociedad mediante el respeto a las opiniones individuales y la ética ante el tratamiento de los negocios.
- **Constancia:** Responsabilidad permanente para la satisfacción de clientes y el crecimiento empresarial, así como con la evolución en las técnicas de cultivos agrícolas.
- **Lealtad:** Cumplir con los compromisos adquiridos sin importar las circunstancias especialmente para con los clientes y sus necesidades.
- **Confiabilidad:** Trabajando unidos para fomentar un ambiente de confianza para el cliente en aspectos de rendimiento/efectividad del producto, así como en la relación comercial.

## V. POLITICAS

### POLITICAS DE PERSONALES

- Se trabajarán 8 horas diarias, comenzando a las 8:00 a.m. hasta las 5:00 p.m. de lunes a viernes con derecho a una hora para el almuerzo de 12:00 m. a 1:00 p.m., y con un horario de 8:00 a.m. a 12:00 a.m. los sábados.
- El plan de salarios se aplicará según las funciones y responsabilidades que cada puesto implique en cada área, mientras las prestaciones serán otorgadas acorde al Código de Trabajo Vigente.
- Los empleados que se reporten o vuelvan a su lugar de trabajo después de haber consumido bebidas alcohólicas, actos ilícitos o drogas ilegales, podrían ser suspendidos o sujetos a despido de la institución.
- La información personal de cada empleado y referente al mismo se manejará con discreción y confidencialidad. Sólo se facilitarán datos al jefe inmediato de los empleados o a niveles gerenciales superiores en caso de ser necesarios.
- El personal y representantes de la empresa no deben hacer ningún tipo de regalías o pago a oficiales del gobierno, partidos políticos o cualquier otra persona, de ser así, serán sujetos de amonestaciones o incluso despido, dependiendo del caso.
- Cada empleado es responsable de la limpieza y orden de su área de trabajo y equipo utilizado, así como también de la desinfección previa a su entrada al área de producción.
- Las llegadas tarde sin justificación conllevarán descuentos en salarios proporcionales al tiempo faltado hasta cierto límite luego del cual se descontará el valor del día entero de trabajo

## V. POLITICAS

### **POLÍTICA DE COMPRA**

- Se tendrá una cartera de los proveedores con la información básica y necesaria de cada uno de ellos (nombre, dirección, teléfonos, precios, cantidades probables a proveer etc.).
- La forma de pago de los insumos y materias primas será en efectivo y transacciones bancarias.
- En el momento de pago y entrega de los insumos se revisarán la calidad de estos para realizar las devoluciones pertinentes.
- Para aceptar cada una de las compras de los insumos, estos deben de ir acompañada de su factura o en su defecto una nota de remisión.
- Cualquier insumo que salga defectuoso, incompleto o con algún desperfecto será cambiado por otros insumos en buenas condiciones y si no se tendrá que exigir la devolución del dinero.
- Para el caso de los insumos, empaques y embalajes, la responsabilidad del transporte a la planta de dichos productos recae en los proveedores.
- Para el caso de la materia prima, la responsabilidad del transporte a la planta recae en los proveedores.

### **POLITICAS DE VENTAS Y COMERCIALIZACIÓN**

- El pago del producto pedido por los clientes en la planta se hará en efectivo y en crédito de 30 días para distribuidores mayoristas.
- Se debe publicar promociones al menos una vez a la semana en redes sociales.
- Se debe dar seguimiento a los productos de la competencia, mensualmente, esto puede incluir, compra de productos, visitas al lugar donde se comercializa, etc.
- Sólo el encargado de ventas está autorizado en negociar el precio de los productos.

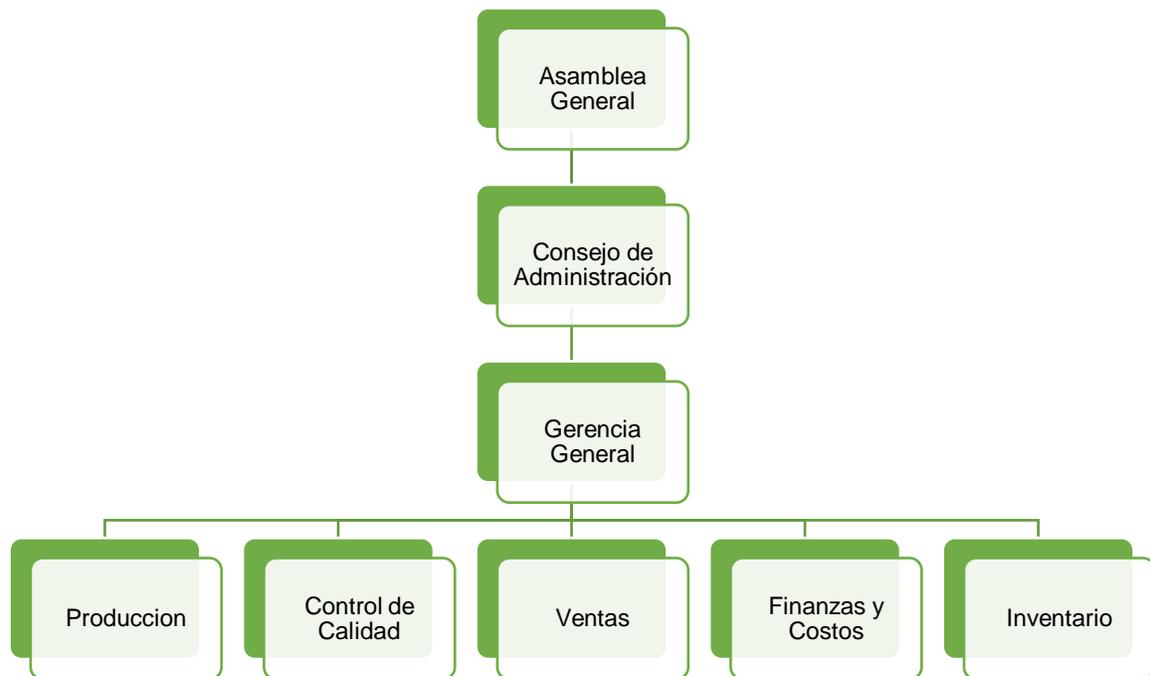
Devoluciones:

A continuación, se presentan los causales de devoluciones:

- El producto está a punto de llegar a su fecha de caducidad, al momento que se envía al distribuidor.
- El Producto fue dañado por mal manejo de la empresa.
- El Producto fue contaminado por mal manejo de la empresa

## VI. ORGANIGRAMA

A continuación, se presenta la estructura organizativa donde se muestran las diferentes unidades con que cuenta la Cooperativa y sus respectivas dependencias:



## VII. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES

NOMBRE DE LA UNIDAD	Asamblea General de Asociados		
DEPENDENCIA JERÁRQUICA	Ninguna	FECHA DE ELABORACIÓN	
UNIDAD(ES) SUBORDINADA(S)	Consejo de Administración	FECHA DE REVISIÓN	
OBJETIVO	Establecer acuerdos para el desarrollo de la cooperativa, siempre que se hubieren tomado conforme a la Ley y favorezcan a los intereses de los asociados.		

### FUNCIONES

- Conocer de la agenda de trabajo del día, para su aprobación o modificación.
- Aprobar los objetivos y políticas del plan general de trabajo de la Asociación Cooperativa.
- Aprobar las normas generales de la administración de la Asociación Cooperativa.
- Aprobar o desechar el balance y los informes relacionados con la administración de la Asociación Cooperativa.
- Autorizar la capitalización o distribución de los intereses y excedentes correspondientes a los asociados.
- Acordar la creación y el empleo de los fondos de reserva y especiales.
- Establecer cuantías de las aportaciones anuales u otras cuotas para fines específicos.
- Establecer el sistema de votación.
- Conocer y aprobar las modificaciones de los Estatutos.
- Acordar la fusión de la Asociación Cooperativa con otra o su ingreso a una Federación o Confederación de Asociaciones Cooperativas.
- Acordar la disolución de la Asociación Cooperativa.

NOMBRE DE LA UNIDAD	Consejo de Administración		
DEPENDENCIA JERÁRQUICA	Asamblea General de Asociados	FECHA DE ELABORACIÓN	
UNIDAD(ES) SUBORDINADA(S)	Gerencia	FECHA DE REVISIÓN	
OBJETIVO	Ser instrumento ejecutivo de la Asamblea General de Asociados, en la dirección y administración en los asuntos de la Asociación.		

### FUNCIONES

- Crear los Comités, nombrar a sus miembros y al Gerente o Gerentes de la Cooperativa.
- Decidir sobre la admisión, suspensión, inhabilitación y retiro de asociados.
- Llevar al día un Libro de Registro de Asociados debidamente autorizado por el Instituto Salvadoreño de Fomento Cooperativo que contendrá nombres completos de los asociados, su nacionalidad, domicilio, edad, estado civil, profesión fecha de admisión, la de su retiro y la demás información que señalen sus estatutos.
- Establecer las normas internas de operación.
- Acordar la constitución de gravámenes sobre bienes muebles e inmuebles de la Cooperativa.
- Tener a la vista de todos los asociados los libros de contabilidad y los archivos en la forma que determinen los estatutos.
- Recibir y entregar bajo inventario, los bienes muebles e inmuebles de la Asociación.
- Designar las instituciones financieras o bancarias en que se depositarán los fondos de la asociación y las personas que girarán contra dichas cuentas, en la forma que lo establezcan los respectivos estatutos.
- Autorizar pagos con los requisitos previstos en los estatutos.
- Convocar a Asamblea General.
- Elaborar sus planes de trabajo y someterlos a consideración de la Asamblea General de Asociados.

NOMBRE DE LA UNIDAD	Gerencia General		
DEPENDENCIA JERÁRQUICA	Consejo de Administración	FECHA DE ELABORACIÓN	
UNIDAD(ES) SUBORDINADA(S)	Producción, Control de calidad, Ventas, Finanzas y costos, Inventario.	FECHA DE REVISIÓN	
OBJETIVO	Planificar, Coordinar, Dirigir y evaluar el desarrollo de toda la cooperativa.		

### FUNCIONES

- Preparar y presentar al consejo de administración los planes anuales para la cooperativa.
- Coordinar, Supervisar y Dirigir todas las actividades de la cooperativa.
- Formular las políticas y estrategias necesarias para mejorar la productividad en la cooperativa.
- Proporcionar todos los recursos necesarios para alcanzar los niveles de producción requeridos.
- Planificar, Organizar y controlar la ejecución presupuestaria de los recursos tanto materiales como humanos de la cooperativa.
- Evaluar el logro de las metas y objetivos alcanzados por la cooperativa.
- Evaluar y vigilar los diferentes estados financieros con el propósito de encontrar una mayor estabilidad para la cooperativa.
- Coordinar y organizar las reuniones de trabajo con los encargados de los diferentes departamentos.
- Velar por el fiel cumplimiento de las diferentes políticas y normativas de la cooperativa.
- Presentar informes gerenciales de forma mensual al consejo de administración sobre la gestión de la cooperativa en sus diferentes áreas.

NOMBRE DE LA UNIDAD	Producción		
DEPENDENCIA JERÁRQUICA	Gerencia General	FECHA DE ELABORACIÓN	
UNIDAD(ES) SUBORDINADA(S)	Ninguna	FECHA DE REVISIÓN	
OBJETIVO	Planificar, Organizar, Ejecutar y Dirigir las actividades productivas.		

### FUNCIONES

- Velar por que se cumpla la planeación de la producción.
- Hacer cumplir los métodos de trabajo asignados para la producción de los diferentes productos.
- Poner en marcha la planificación, programación y el control para la producción de los productos.
- Contribuir a la disminución de los costos de producción a través del buen uso de los materiales y materias primas.
- Determinar oportunamente a las unidades competentes acerca de los requerimientos de Recursos Humanos y materiales.
- Garantizar la Capacitación periódica al personal acerca sobre procedimientos de producción; así como las Buenas Prácticas de Manufactura.
- Investigar la posibilidad de utilizar sustitutos para algunos insumos, y mejorar continuamente los procesos.
- Informar los planes, metas y objetivos del departamento de producción.
- Elaboración de requerimientos de materias primas e insumos.
- Elaboración de reportes de producción.
- Planificación, control y elaboración de los planes, metas y objetivos del departamento de producción.
- Realizar programas de todas aquellas actividades relacionadas con la adquisición de las Materias primas y materiales.
- Velar por el cumplimiento de las políticas y procedimientos que emanan de la Gerencia, acerca de las compras de Materias Primas e insumos.

NOMBRE DE LA UNIDAD	Control de Calidad		
DEPENDENCIA JERÁRQUICA	Gerencia General	FECHA DE ELABORACIÓN	
UNIDAD(ES) SUBORDINADA(S)	Ninguna	FECHA DE REVISIÓN	
OBJETIVO	Planificar, Organizar, Ejecutar y Dirigir las actividades productivas.		

#### FUNCIONES

- Efectuar controles de calidad de los productos en los diferentes momentos del proceso, con la finalidad de garantizar la calidad de los productos.
- Realizar evaluaciones de riesgos.
- Garantizar la calidad de los productos utilizando las mejoras prácticas.
- Asegurar el estricto cumplimiento de las normas para el proceso de producción, antes y durante la activada. Asi como, velar por el cumplimiento de las normas de seguridad.
- Examinar los productos comprados por la empresa.
- Crear una cultura de calidad en la organización.
- Identificar iniciativas de mejora.
- Diseñar e implementar los procesos de calidad.

NOMBRE DE LA UNIDAD	Ventas		
DEPENDENCIA JERÁRQUICA	Gerencia General	FECHA DE ELABORACIÓN	
UNIDAD(ES) SUBORDINADA(S)	Ninguna	FECHA DE REVISIÓN	
OBJETIVO	Expandir el producto en el mercado, capturando el mayor número de clientes.		

#### FUNCIONES

- Realizar periódicamente registros de las ventas de productos de la cooperativa.
- Elaborar cuadros de control de clientes potenciales y ocasionales.
- Mantener constantemente informado acerca de la situación de la empresa en el mercado a la gerencia general.
- Ordenar la publicidad y propaganda según el presupuestos y recursos de la cooperativa.
- Garantizar el cumplimiento con metas de venta fijadas por la Gerencia.
- Desarrollar la gestión de visita a clientes de la cooperativa y buscar la expansión del mercado a través de nuevos clientes.

NOMBRE DE LA UNIDAD	Finanzas y Costos		
DEPENDENCIA JERÁRQUICA	Gerencia General	FECHA DE ELABORACIÓN	
UNIDAD(ES) SUBORDINADA(S)	Ninguna	FECHA DE REVISIÓN	
OBJETIVO	Proveer toda la información contable y financiera necesaria para el cumplimiento de obligaciones fiscales y toma de decisiones.		

### FUNCIONES

- Contabilización de todos y cada uno de los procesos que se manejan en la empresa, como gastos, nomina, facturas de venta entre otros.
- Preparación y pago de impuestos.
- Afiliaciones a seguridad social.
- Preparación y pago de seguridad social.
- Conciliaciones bancarias de todas las cuentas que se manejan en la empresa.
- Conciliación y revisión de los ingresos recibidos mensualmente.
- Elaboración de informes a la gerencia.
- Registrar, interpretar y seleccionar información económico-financiera relevante para la toma de decisiones.
- Elaborar trimestralmente el presupuesto de cada área en conjunto con los representantes de estas.
- Monitorear y verificar que las áreas trabajen en función del presupuesto asignado.
- Detectar desviaciones y de esta manera evitar posibles pérdidas.

NOMBRE DE LA UNIDAD	Inventario		
DEPENDENCIA JERÁRQUICA	Gerencia General	FECHA DE ELABORACIÓN	
UNIDAD(ES) SUBORDINADA(S)	Ninguna	FECHA DE REVISIÓN	
OBJETIVO	Garantizar el abasto de los insumos y productos, así como el adecuado manejo y custodia de las existencias.		

#### **FUNCIONES**

- Planificar y ejecutar el proceso de empaque.
- Controlar y registrar la recepción de materia prima a la planta y salida de producto terminado.
- Gestionar y definir los métodos de salidas y entradas de insumos y productos.
- Controlar el flujo de materiales dentro de la planta.
- Mantener ordenado y limpio el área de bodega.
- Velar por el buen estado de los productos y equipos almacenados en las bodegas.
- Mantener y controlar los inventarios de la materia prima y producto terminado.

## Manual de Puestos.

El presente manual de puestos permite el desenvolvimiento adecuado del personal, identificando las principales tareas y requisitos que el personal debe cumplir en el desarrollo de sus labores dentro de la empresa al mismo tiempo se busca establecer los niveles jerárquicos dentro de la organización.

El manual de puestos se ha diseñado principalmente para describir y aclarar las responsabilidades de los implicados en las áreas de la empresa y no de la cooperativa como tal; por lo que se mostrará una estructura organizativa que reflejará los puestos dentro de la empresa como si fuera una entidad aislada de la cooperativa; sin embargo, deberá recordarse que la administración de esta empresa estará dirigida por el consejo de administración de la cooperativa. Cabe recordar que el Manual de Puestos, como documento organizativo, debe ser actualizado en forma periódica de acuerdo con las modificaciones que experimente la empresa de modo que no pierda la finalidad de este.

Sus componentes son los siguientes:

- a) Objetivos que se persiguen: el manual debe poseer su razón de ser o finalidad.
- b) Definición de los puestos de cada unidad: según la estructura organizativa, se establecen las plazas que son necesarias para el control de cada departamento de la empresa.
- c) Instrucciones para su uso y aplicación: establecer las recomendaciones necesarias para la implementación del manual de puestos.
- d) Organigrama de puestos: es la representación gráfica de las plazas que realizarán todas las actividades de la empresa.
- e) Descripción de los puestos: este componente es la esencia del manual, donde se definen las actividades de cada puesto en un formato de descripción.

Describiendo cada campo a completar:

- Nombre del puesto: se coloca el nombre de la plaza o puesto que está siendo descrito.
- Número de Plazas: se coloca el número de empleados necesarios de un puesto.
- Unidad a que pertenece: se coloca el nombre del departamento a que pertenece la plaza descrita.
- Jefe inmediato: se coloca el nombre del puesto o plaza que posee la jerarquía inmediata para este puesto.
- Subordinado: se coloca la plaza o puesto que es inmediatamente subordinado.
- Forma de comunicación ascendente: se coloca el nombre del área con quien se comunica verticalmente, es decir, el departamento inmediato superior.
- Forma de comunicación descendente: se coloca el nombre del área con quien se comunica inferiormente, es decir el departamento, que se encuentra debajo de este puesto en la estructura organizativa.
- Propósito del puesto: se sitúa en este campo el propósito por el cual se ha creado esta plaza o puesto.
- Perfil del puesto: se colocan en este apartado las características que debe cumplir todo candidato que aplique para esta plaza o puesto.

# MANUAL DE PUESTO



# CONTENIDO

N° de pág.

I. INTRODUCCIÓN.....

II. OBJETIVOS.....

III. ÁMBITO DE APLICACIÓN.....

IV. INSTRUCCIONES PARA EL USO Y APLICACIÓN.....

V. ORGANIGRAMA PROPUESTO PARA LA EMPRESA.....

VI. DESCRIPCIÓN DE PUESTOS.....

# I. INTRODUCCIÓN

El presente manual de puestos permite el desenvolvimiento adecuado del personal, identificando las principales tareas que el personal debe cumplir en el desarrollo de sus labores dentro de la empresa al mismo tiempo se busca establecer los niveles jerárquicos dentro de la organización.

El presente manual presenta además la estructura organizativa de la empresa (en función de los puestos), los objetivos, ámbito de aplicación y usos. Cabe recordar que el Manual de Puestos, como documento con fines organizativos, debe ser actualizado en forma periódica de acuerdo con las modificaciones que experimente la empresa de modo que no pierda la finalidad de este.

## II. OBJETIVOS

### Objetivo General

Desarrollar una herramienta que permita identificar y conocer todas las tareas de cada puesto de la organización de la empresa.

### Objetivos Específicos:

Facilitar las tareas de selección y adiestramiento del personal, seleccionado para un determinado puesto.

Orientar a cada empleado para el desarrollo de las tareas y actividades que están bajo su responsabilidad.

Identificar el perfil que debe poseer los aspirantes a ser miembros de la organización

Identificar las actividades que corresponden a cada puesto dentro de la estructura orgánica de la empresa.

Evitar duplicidad de las funciones dentro de los puestos de la organización.

### III. ÁMBITO DE APLICACIÓN.

El presente Manual de descripción de Puestos, está determinado en base a la organización funcional de la empresa, detallando los puestos de cada unidad funcional y la cantidad de plazas que tiene cada una. Es importante divulgar el contenido de este manual de puestos dentro de la empresa, puesto que de este depende que los empleados desarrollen con concordancia todas sus actividades.

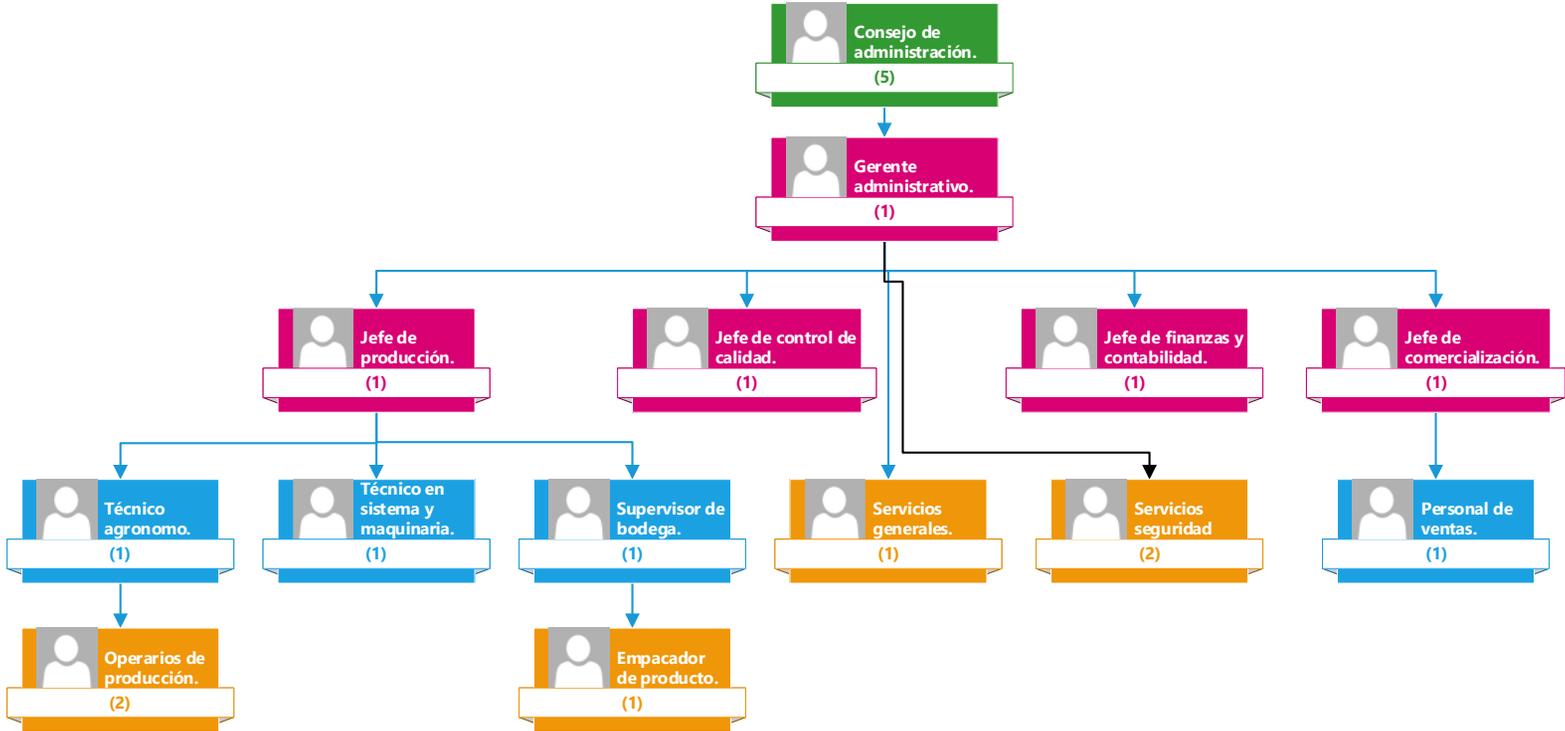
El manual de puestos puede ser consultado por el personal de la empresa y todas aquellas personas e instituciones externas; siempre y cuando se tenga la previa autorización de la gerencia o del consejo de administración.

### IV. INSTRUCCIONES PARA SU USO Y APLICACIÓN.

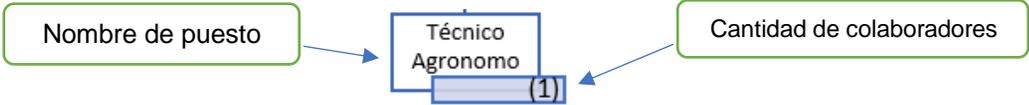
El Manual de Puestos es una herramienta de organización que permite el pleno desarrollo de las actividades de los puestos de la cooperativa por lo que es de vital importancia tener en cuenta las siguientes recomendaciones para su uso:

1. Cada miembro de la organización debe conocer el manual de puestos, especialmente los detalles del puesto que desempeña.
2. Cada puesto contiene las actividades que deben ser realizadas para el óptimo cumplimiento del desempeño de las tareas de todos los miembros de la organización.
3. Debido al crecimiento de la empresa, las unidades que experimenten cambios con relación a la generación de nuevos puestos de trabajo o modificaciones en los ya existentes deben de ser informados a la gerencia para la modificación y actualización del manual de puestos de la empresa.
4. Todos los departamentos de la empresa deben participar en la actualización de este, ya que las personas que ocupan el puesto saben mejor el desempeño que se debe tener en este.
5. La actualización y revisión del manual deberá realizarse como mínimo una vez al año.

# V. ORGANIGRAMA PROPUESTO PARA LA EMPRESA



Interpretación:



## VI. DESCRIPCIÓN DE PUESTOS

NOMBRE PUESTO	DEL	Gerente Administrativo.	No. Plaza	1
UNIDAD PERTENECE	A QUE	Gerencia General	Jefe inmediato	Representante del consejo.
<b>COMUNICACIÓN</b>				
Ascendente		Consejo de Administración	Descendente	Todos los departamentos.
PROPÓSITO DEL PUESTO.	DEL	Coordinar todas las actividades relacionadas con el funcionamiento de la cooperativa.		

#### PERFIL DEL PUESTO

##### Requisitos Académicos y de Experiencia:

- Título Académico: Administración de Empresas o Ingeniería Industrial.
- Experiencia en administración de empresas de 3 a 5 años.

##### Características Personales Requeridas:

- Sexo: Masculino o Femenino.
- Conocimientos de manejo de paquetes de Office.
- Buenas relaciones interpersonales.
- Liderazgo.

#### FUNCIÓN POR DESEMPEÑAR.

- Coordinar, Supervisar y Dirigir todas las actividades de la cooperativa Planificar las fuentes y los usos de recursos financieros
- Formular las políticas y estrategias necesarias para mejorar la productividad en la cooperativa
- Evaluar el desempeño de las funciones de la empresa.
- Evaluar las metas para tomar cursos de acción.
- Presentar informes de resultados.
- Velar por el fiel cumplimiento de las diferentes políticas y normativas de la cooperativa.

NOMBRE PUESTO	DEL	Jefe de producción.	No. Plaza	1
UNIDAD PERTENECE	A QUE	Producción	Jefe inmediato	Gerente General
<b>COMUNICACIÓN</b>				
Ascendente		Gerente General	Descendente	Técnico agrónomo, operarios de producción y técnico en sistema y maquinaria.
PROPÓSITO PUESTO.	DEL	Supervisar las labores productivas y el cumplimiento con el plan de producción en concordancia con las condiciones de calidad y seguridad bajo las cuales debe operar dicha planta productora.		

### PERFIL DEL PUESTO

#### Requisitos Académicos y de Experiencia:

- Título Académico: Graduado de Ingeniería Agroindustrial.
- Al menos 2 años de experiencia en cargos administrativos del departamento productivo.
- Conocimiento de sistemas de planificación de la producción, higiene y seguridad ocupacional y normas de control de calidad.

#### Características Personales Requeridas:

- Sexo: Femenino o Masculino
- Edad: 30 Años o mas
- Buenas relaciones interpersonales
- Capacidad para integrar y dirigir equipos multidisciplinarios

### FUNCIÓN POR DESEMPEÑAR.

- Crear la programación semanal y diaria de la producción y hacerla saber a los operarios al inicio de cada jornada.
- Elaborar informes a la gerencia general de la empresa.
- Evaluar las metas de producción logradas.
- Coordinar los esfuerzos de los operarios en la producción de los productos.
- Elaborar y analizar los balances de materiales para controlar la utilización de recursos.
- Buscar la mejora de procesos en la producción.

NOMBRE PUESTO	DEL	Operarios de producción	No. Plaza	2
UNIDAD PERTENECE	A QUE	Producción	Jefe inmediato	Técnico agronomo
COMUNICACIÓN				
Ascendente		Encargado de Producción	Descendente	-
PROPÓSITO PUESTO.	DEL	Ejecutar el proceso productivo a lo largo de las líneas de producción. Su trabajo debe ser llevado a cabo cumpliendo procedimientos para asegurar Higiene, Salud y Aseguramiento de la Calidad.		

#### PERFIL DEL PUESTO

##### Requisitos Académicos y de Experiencia:

- Noveno grado.
- Experiencia en la agricultura.
- Conocimiento sobre el manejo y uso de Equipo e Insumos industriales.

##### Características Personales Requeridas:

- Sexo: Femenino o Masculino
- Con disponibilidad de tiempo completo y medio tiempo.
- Buenas relaciones interpersonales
- Capacidad de trabajo en equipos interdisciplinarios y bajo presión.

#### FUNCIÓN POR DESEMPEÑAR.

- Ejecutar las actividades requeridas para la producción de los productos.
- Desarrollar trabajos anexos asociados a la producción
- Limpiar su área de trabajo
- Velar por el buen uso de la maquinaria, equipo, mobiliario y herramientas asignados
- Comunicar a los superiores las condiciones del proceso y posibles anomalías encontradas.

NOMBRE PUESTO	DEL	Técnico agrónomo	No. Plaza	1
UNIDAD PERTENECE	A QUE	Producción	Jefe inmediato	Jefe de Producción
COMUNICACIÓN				
Ascendente		Jefe de Producción	Descendente	-
PROPÓSITO PUESTO.	DEL	Ejecutar el proceso productivo a lo largo de las líneas de producción		

#### PERFIL DEL PUESTO

##### Requisitos Académicos y de Experiencia:

- Técnico en Agronomía.
- Conocimiento sobre la producción de hortalizas hidropónicas.

##### Características Personales Requeridas:

- Sexo: Femenino o Masculino
- Con disponibilidad de tiempo completo y medio tiempo.
- Buenas relaciones interpersonales
- Capacidad de trabajo en equipos interdisciplinarios y bajo presión.

#### FUNCIÓN POR DESEMPEÑAR.

- Preparar los sistemas hidropónicos.
- Preparar y manejar viveros.
- Realizar y controlar las labores de cuidado y protección de los cultivos hidropónicos.
- Realizar y controlar las operaciones de cosecha, acondicionamiento, almacenamiento y transporte de los productos

NOMBRE PUESTO	DEL	Técnico en sistema y maquinaria.	No. Plaza	1
UNIDAD PERTENECE	A QUE	Producción	Jefe inmediato	Jefe de Producción
COMUNICACIÓN				
Ascendente		Jefe de Producción	Descendente	-
PROPÓSITO PUESTO.	DEL	Resolver problemas, aportar los recursos técnicos y hacer uso de los equipos para apoyar el proceso productivo.		

#### PERFIL DEL PUESTO

##### Requisitos Académicos y de Experiencia:

- Bachilleres especializados en mecánica.
- Conocimiento en electricidad, mecánica, y sistemas hidráulicos.

##### Características Personales Requeridas:

- Sexo: Femenino o Masculino
- Con disponibilidad de tiempo completo y medio tiempo.
- Buenas relaciones interpersonales
- Capacidad de trabajo en equipos interdisciplinarios y bajo presión.

#### FUNCIÓN POR DESEMPEÑAR.

- Revisar el buen estado de las instalaciones.
- Programar mantenimientos preventivos para las máquinas, mobiliarios, equipos, etc.
- Realizar la limpieza exhaustiva de la maquinaria y los equipos
- Reparar las averías.
- Cumplir las normas establecidas en materia de prevención de riesgos laborales y utilizar los EPP's obligatorios y necesarios cuando se efectúen las reparaciones
- Reportar a Gerencia de Producción la necesidad de refacciones para equipos y maquinaria
- Reportar la necesidad de equipos de limpieza y Equipos de Protección Personal.

NOMBRE PUESTO	DEL	Jefe del Control de Calidad	No. Plaza	1
UNIDAD PERTENECE	A QUE	Control de Calidad	Jefe inmediato	Gerente General
<b>COMUNICACIÓN</b>				
Ascendente		Gerencia	Descendente	-
PROPÓSITO PUESTO.	DEL	Apoyar en el planeamiento de la calidad en los aspectos de Proceso de Investigación y Proceso de Producción permanente como el que se ejecuta para la elaboración de productos, asimismo se encargara de la definición y adecuación de estándares de calidad y su aplicación en la planta.		

### PERFIL DEL PUESTO

#### Requisitos Académicos y de Experiencia:

- Título Académico: Estudiante universitario a nivel de 5º año, Graduado de ingeniería Industrial o carrera similar.
- Al menos 1 año de experiencia en puestos de Control de Calidad
- Conocimiento del uso de equipo de laboratorio

#### Características Personales Requeridas:

- Sexo: Femenino o Masculino
- Edad: 25 Años o mas
- Buenas relaciones interpersonales
- Capacidad para integrar y dirigir equipos multidisciplinarios
- Detallista y meticuloso

### FUNCIÓN POR DESEMPEÑAR.

- Definir y ejecutar procedimientos de descarte de desperdicios y defectuosos
- Definir programa de inspección de forma aleatoria
- Dar seguimiento a condiciones para optar a los certificados de calidad.
- Establecer contactos para la consecución de nuevos programas externos de calidad o certificaciones más amplias en base a las situaciones actuales vividas por la planta.
- Definir parámetros de medición de calidad en base a comparación de variables

NOMBRE PUESTO	DEL	Jefe de finanzas y contabilidad	No. Plaza	1
UNIDAD PERTENECE	A QUE	Finanzas y Contabilidad	Jefe inmediato	Gerente General
COMUNICACIÓN				
Ascendente		Gerencia	Descendente	-
PROPÓSITO PUESTO.	DEL	Recopilar, procesar y registrar las operaciones contables de la empresa de acuerdo con la normativa de la Ley y demás normativa contable.		

#### PERFIL DEL PUESTO

##### Requisitos Académicos y de Experiencia:

- Requisito Mínimo Contador público.
- Mínimo 2 años de experiencia en áreas similares.

##### Características Personales Requeridas:

- Sexo: Femenino o Masculino
- Con disponibilidad de tiempo completo para trabajo
- Disponible para realizar trámites al Interior del País

#### FUNCIÓN POR DESEMPEÑAR.

- Clasificar diariamente todas las transacciones financieras y presupuestarias, llevando un adecuado control sobre este tipo de movimientos.
- Preparar los informes que se proporcionarán a las autoridades competentes, los cuales deben contener información suficiente, fidedigna y oportuna.
- Comprobar que la documentación que respalda las operaciones cumpla con los requisitos exigibles en el orden legal y la normativa vigente.
- Preparar flujos de efectivo de acuerdo con el movimiento financiero de las cuentas.
- Llevar el control del presupuesto según las asignaciones por departamento.
- Procesar y registrar las operaciones diarias, a través de partidas contables, utilizando el sistema autorizado para ello.
- Emitir libros contables mensuales.
- Verificar y actualizar saldos.
- Revisar y registrar planillas de remuneraciones para cancelación de salarios.
- Elaborar notas explicativas a estados financieros.
- Emitir estados financieros mensuales y presentarlos a Contabilidad Gubernamental.
- Realizar los cierres contables mensuales y anuales.
- Elaboración de informes según requerimientos de la empresa y de las diferentes Auditorías internas y externas.

NOMBRE PUESTO	DEL	Jefe de comercialización	No. Plaza	1
UNIDAD PERTENECE	A QUE	Ventas	Jefe inmediato	Gerente General
<b>COMUNICACIÓN</b>				
Ascendente		Gerencia	Descendente	Redes Sociales, ventas y atención al cliente
PROPÓSITO PUESTO.	DEL	Coordinar las intervenciones en temas de promoción, ventas y Comunicaciones.		

#### PERFIL DEL PUESTO

##### Requisitos Académicos y de Experiencia:

- Requisito Mínimo: Egresado como Estudiante de Mercadeo.
- Mínimo 2 años de experiencia en áreas similares.

##### Características Personales Requeridas:

- Sexo: Femenino o Masculino.
- Con disponibilidad de tiempo completo para trabajo.
- Preferiblemente con automóvil y Licencia de Conducir Liviana.
- Disponible para viajar al Interior del País.
- Extrovertido y con capacidad de Convencimiento.

#### FUNCIÓN POR DESEMPEÑAR.

- Visitar periódicamente los clientes y darles seguimiento a sus recomendaciones/quejas.
- Atención a las zonas a apertura de nuevos mercados.
- Ayudar en la planificar el sistema de atención al cliente, diseñar estrategias de mercadeo, apoyar con la distribución de distribución del producto terminado.
- Diseñar Campañas de Comunicaciones: Volantes, Eventos, Stands, etc. Crear la identidad grafica de la empresa, así como de sus productos vigentes
- Coordinar junto al Gerente General la Evaluación de las Campañas Publicitarias y la recepción de estas.
- Apoyar al Gerente General en la búsqueda de Alianzas Público-Privadas, Apertura de Espacios para Promoción, Financiamiento, etc.
- Ayudar en diseñar los cuestionarios para el levantamiento del índice de servicio al cliente.
- Mejorar los índices de satisfacción interno y externo de la empresa.
- Proponer estrategias de mejora para mantener la satisfacción del cliente.

NOMBRE PUESTO	DEL	Personal de Ventas.	No. Plaza	1
UNIDAD PERTENECE	A QUE	Ventas	Jefe inmediato	Jefe de comercialización
COMUNICACIÓN				
Ascendente		Encargado de Marketing	Descendente	-
PROPÓSITO PUESTO.	DEL	Coordinar las intervenciones en temas de Ventas, Distribución y atención al cliente.		
<b>PERFIL DEL PUESTO</b>				
<p>Requisitos Académicos y de Experiencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisito Mínimo: Estudiante de Mercadeo a nivel de 5 año.</li> <li>• Mínimo 1 año de experiencia en áreas similares.</li> </ul> <p>Características Personales Requeridas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sexo: Femenino o Masculino</li> <li>• Con disponibilidad de tiempo completo para trabajo.</li> <li>• Conocimientos en atención al cliente y en ventas.</li> <li>• Extrovertido y con capacidad de Convencimiento.</li> </ul>				
<b>FUNCIÓN POR DESEMPEÑAR.</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboración de pedidos al departamento de producción.</li> <li>- Recepción de quejas de los clientes.</li> <li>- Planificar el sistema de atención al cliente, diseñar estrategias de mercadeo, apoyar con la distribución de distribución del producto terminado.</li> <li>- Proporcionar una atención personalizada a los clientes.</li> <li>- Crear los perfiles de los clientes objetivos</li> <li>- Diseñar los cuestionarios para el levantamiento del índice de servicio al cliente.</li> <li>- Ejecutar las entrevistas a los clientes internos y externos de la empresa mediante los cuestionarios diseñados para el servicio al cliente.</li> <li>- Calcular los índices de satisfacción interno y externo de la empresa.</li> </ul>				

NOMBRE PUESTO	DEL	Supervisor de bodega y suministro.	No. Plaza	1
UNIDAD PERTENECE	A QUE	Inventario y Distribución	Jefe inmediato	Jefe de producción.
COMUNICACIÓN				
Ascendente		Gerencia	Descendente	auxiliar
PROPÓSITO PUESTO.	DEL	Gestión de inventarios de productos y Liberación de productos de almacén a distribuidores.		

#### PERFIL DEL PUESTO

##### Requisitos Académicos y de Experiencia:

- Bachiller.
- No es necesaria experiencia formal previa en este campo
- Conocimiento sobre el manejo y uso de Equipo e Insumos industriales.

##### Características Personales Requeridas:

- Sexo: Femenino o Masculino
- Con disponibilidad de tiempo completo y medio tiempo.
- Buenas relaciones interpersonales
- Capacidad de trabajo en equipos interdisciplinarios y bajo presión.

#### FUNCIÓN POR DESEMPEÑAR.

- Debe supervisar, orientar y asignar responsabilidades a transportistas del almacén (tareas de almacenaje, preparación de pedidos, limpieza...).
- Desarrollar un plan de prevención de riesgos acorde con las tareas y la naturaleza de las instalaciones.
- Liderar la recepción y expedición de todos los pedidos.
- Control del inventario, hacer un seguimiento de la mercancía, tanto del producto terminado como de las materias primas.
- Optimizar el espacio, distribuir el espacio de modo lógico y eficiente.
- Planificar la estrategia distribución. Asegurar el buen funcionamiento de todas las actividades del almacén. Esto incluye:
  - iii. Elaborar la política de abastecimiento, almacenaje y aprovisionamiento de producción.
  - iv. Decidir y organizar cómo son los procesos de distribución y entrega de cada producto.
  - v. Garantizar el flujo de mercancía y estudiar cómo mejorar y perfeccionar todos los procesos.

NOMBRE PUESTO	DEL	Empacador de producto	No. Plaza	1
UNIDAD PERTENECE	A QUE	Inventario	Jefe inmediato	Supervisor de bodegas.
COMUNICACIÓN				
Ascendente		Gerencia	Descendente	-
PROPÓSITO PUESTO.	DEL	Realizar tareas de clasificación, empaque y embalaje de los productos.		

#### PERFIL DEL PUESTO

##### Requisitos Académicos y de Experiencia:

- Noveno grado.
- No es necesaria experiencia formal previa.
- Conocimiento sobre el manejo y uso de Equipo e Insumos industriales.

##### Características Personales Requeridas:

- Sexo: Femenino o Masculino
- Con disponibilidad de tiempo completo y medio tiempo.
- Buenas relaciones interpersonales
- Capacidad de trabajo en equipos interdisciplinarios y bajo presión.

#### FUNCIÓN POR DESEMPEÑAR.

- Clasificar, empaçar y embalaje de los productos.
- Cargar y Descargar mercadería en Camiones.
- Mantener limpio los contenedores de mercadería.

NOMBRE PUESTO	DEL	Servicios Generales	No. Plaza	1
UNIDAD PERTENECE	A QUE	Servicios generales	Jefe inmediato	Gerente General
COMUNICACIÓN				
Ascendente		Gerencia	Descendente	-
PROPÓSITO PUESTO.	DEL	Realizar servicios diversos dentro de las oficinas según sea requerido.		

#### PERFIL DEL PUESTO

##### Requisitos Académicos y de Experiencia:

- Bachiller.
- No es necesaria experiencia formal previa.
- Conocimiento sobre el manejo y uso de Equipo e Insumos industriales.

##### Características Personales Requeridas:

- Sexo: Femenino o Masculino
- Con disponibilidad de tiempo completo y medio tiempo.
- Buenas relaciones interpersonales
- Capacidad de trabajo en equipos interdisciplinarios y bajo presión.

#### FUNCIÓN POR DESEMPEÑAR.

- Realizar funciones de pasa papeles dentro de la organización.
- Atención de la recepción de clientes.
- Tareas generales de limpieza.

NOMBRE PUESTO	DEL	Servicios de Seguridad	No. Plaza	1
UNIDAD PERTENECE	A QUE	Servicios de Seguridad	Jefe inmediato	Gerente General
COMUNICACIÓN				
Ascendente		Gerencia	Descendente	-
PROPÓSITO PUESTO.	DEL	Realizar servicios de seguridad dentro de la institución.		

#### PERFIL DEL PUESTO

##### Requisitos Académicos y de Experiencia:

- Bachiller.
- Es necesaria experiencia formal previa.
- Permisos para portar arma en regla.

##### Características Personales Requeridas:

- Sexo: Masculino
- Con disponibilidad de tiempo completo y medio tiempo.
- Buenas relaciones interpersonales
- Capacidad de trabajo en equipos interdisciplinarios y bajo presión.

#### FUNCIÓN POR DESEMPEÑAR.

- Realizar funciones de seguridad dentro de la cooperativa.
- Atención de la recepción de clientes.

#### iv. Proceso de legalización de la Asociación Cooperativa

##### **Definición y características de una Cooperativa.**

El término cooperativa se refiere a aquellas sociedades cuyo objeto último es realizar las operaciones con sus propios asociados, los cuales cooperan en la obtención de un fin común y social pudiendo aportar bienes o actividades.

La promoción de las sociedades cooperativas la realizan los interesados, y esta se constituye en Asamblea General de Asociados que acuerdan organizarla, deben constituir la por medio de ese instrumento público. La representación legal le corresponde a la persona que ellos designen de lo contrario les corresponderá a todos los administradores.

Entre las características más relevantes de la cooperativa se encuentran:

- La existencia de democracia e igualdad, puesto que cada asociado tiene igualdad de derechos a los demás. Cada persona tiene derecho a un voto, sin importar sus aportes ni el tiempo de pertenecer a la Cooperativa.
- Hay libre adhesión y retiro voluntario entre los asociados de la Cooperativa.
- Distribución de los excedentes entre los asociados, en proporción a su participación en el trabajo común.
- Los negocios de la cooperativa generalmente se hacen con los asociados.
- La misión de la cooperativa está orientada a solventar las necesidades de los asociados.
- Prestan, facilitan y gestionan servicios de asistencia técnica a sus asociados.
- El gobierno de la Cooperativa está constituido entre un Consejo de Administración y una Junta de Vigilancia, conformado por los mismos asociados, electos por la Asamblea General.
- Las Cooperativas se constituyen en cooperativas de producción, vivienda y de servicios.
  - Las cooperativas de producción pueden ser de tipo: agrícola, pecuaria, pesquera, agropecuaria, artesanal, industrial o agroindustrial. Siendo la del presente modelo de empresa una cooperativa de tipo agroindustrial.
  - Las cooperativas de servicio pueden ser: de Ahorro y Crédito, de transporte, de consumo, de profesionales, de seguros, de educación, de aprovisionamiento, de comercialización, entre otras.

##### **Procedimiento de Constitución, inscripción y autorización oficial para operar, de acuerdo con la Ley General de Asociaciones Cooperativas de El Salvador y el INSAFOCOOP.**

Para llevar a cabo la constitución, inscripción y autorización oficial para la operación de una cooperativa, es necesario realizar lo siguiente:

- a) En primer lugar, se debe constituir esta asociación mediante una Asamblea General donde se reunirán todos los interesados en formar la cooperativa, este grupo se denomina precooperativa y debe ser un número no menor de quince personas. De este grupo, se formará el Comité Gestor de los trámites de constitución y organización de la cooperativa, que estará integrado por tres miembros del grupo

interesado en formar la cooperativa, entre ellos el responsable legal del proceso será el presidente de la Cooperativa.

- b) El grupo precooperativa debe presentar al Instituto Salvadoreño de Fomento Cooperativo (INSAFOCOOP) la Solicitud de Gestores, en la que se hace el requerimiento formal de un Asesor de Cooperativismo de esta institución para que oriente a los interesados sobre los requisitos y procedimientos generales para su organización; asimismo se solicita que se brinde a los interesados el curso básico de Cooperativismo y toda la asesoría necesaria hasta obtener su inscripción en el Registro Nacional de Asociaciones Cooperativas, todos estos servicios de asesoramiento e inscripción son gratuitos. La forma de completar el formato de Solicitud de Gestores es la siguiente:
- En la primera línea del formato se especifica la fecha en que se entrega la solicitud.
  - En el espacio siguiente, después de la palabra Nosotros, se llena con los nombres de los representantes del grupo precooperativa y se especifica el domicilio de estos y el Departamento al que pertenece dicho domicilio.
  - Posteriormente se indica la finalidad que tendrá la cooperativa, es decir el propósito de operación bajo el cual trabajará la misma, ej.: si es de crédito, de agroindustria de ciertos productos o de servicios, entre otras.
  - Finalmente se llenan los datos de identificación del grupo precooperativa como son: dirección donde se localiza el grupo, ciudad, departamento, la persona que servirá de contacto para el trámite con su respectivo número de teléfono, el número de personas interesadas en formar la cooperativa (que no debe ser menor de 15 personas) y el nombre con el que se denominará a la cooperativa.
  - El formato debe entregarse con las firmas de los tres representantes del grupo precooperativa que realizan la solicitud.
- c) Como siguiente paso el Asesor Técnico asignado realiza una visita preliminar y se reúne con el Comité Gestor y/o interesados en formar la cooperativa, donde además de conocer las generalidades sobre la iniciativa de asociación del grupo, hace entrega a los interesados de la Boleta de Datos Generales, que se debe completar con los datos de identificación correspondientes a cada interesado en formar parte de la cooperativa, con el fin de elaborar posteriormente el perfil del grupo pre cooperativo.
- d) Con los datos de las boletas el Asesor Técnico elabora el perfil del grupo y lo entrega al departamento de Fomento y Asistencia técnica u oficina regional del INSAFOCOOP.
- e) Una vez que se recibe la solicitud, el INSAFOCOOP traslada el requerimiento al Departamento de Fomento y Asistencia Técnica donde se asigna al Asesor Técnico, colocando su nombre en el apartado para uso interno del INSAFOCOOP del formato de Solicitud de Gestores.

- f) Posteriormente los miembros del Comité Gestor del grupo pre cooperativo con las indicaciones del Asesor Técnico deben elaborar el Plan Económico del grupo y una vez terminado deben enviarlo al Departamento de Planificación e Informática del INSAFOCOOP, acompañado de la nota de remisión. El plan económico está compuesto por 7 apartados que son:
- Estructura Organizativa: se presenta el organigrama propuesto, las actividades que realizará la cooperativa (ej.: si va a producir bienes o si brindará algún servicio), especificación de los productos o servicios a comercializar, las necesidades o problemas que satisface los productos o servicios ofrecidos por la cooperativa (ej.: para el caso de la presente propuesta la necesidad de hortalizas saludables como una fuente de alto valor nutricional y que puede generar beneficio económico a los miembros de las comunidades) y la fecha propuesta para el inicio de operaciones de la cooperativa.
  - Mercado Objetivo: se refiere a las personas que percibirán beneficios con el desarrollo de la cooperativa (ej.: los consumidores de las hortalizas en general al mejorar sus niveles nutricionales) y la especificación del número de clientes potenciales (que puede obtenerse en base a los resultados del diagnóstico).
  - Competencia: se debe llenar la matriz con el nombre de los principales competidores y para cada uno plantear las fortalezas internas que tiene la cooperativa para enfrentarse a estos competidores, así como las amenazas, que se refiere a factores del mercado que son externos a la cooperativa que la ponen en desventaja respecto al competidor. Y posteriormente se presentan los factores que representan una ventaja competitiva de la cooperativa frente a los competidores (ej.: valor nutricional del producto, servicios postventa, etc.)
  - Inversiones y Financiamiento: se especifica el número de asociados con los que iniciará la cooperativa, la cuota de ingreso, capital suscrito para la constitución de la cooperativa y aportaciones.
  - Operaciones: donde se describe el plan de operaciones que se empleará para producir. Para la propuesta en desarrollo se debería indicar el plan de producción especificando las condiciones de las instalaciones y equipamiento necesario para la planta, tipo de personal requerido para las diferentes operaciones, capacidad de producción (en base a la capacidad de la maquinaria y equipo), materias primas empleadas, principales proveedores y cualquier otro aspecto que se necesite agregar para aclarar mejor la forma en que se llevará a cabo el proceso de producción.
  - Estrategias de Mercadeo y ventas: se plantean los medios que se emplearán para promocionar los productos que ofrecerá la cooperativa; para la propuesta en desarrollo serían las estrategias de mercado para ofertar las hortalizas hidropónicas para los clientes potenciales identificados.
- g) Después de la entrega del plan económico el siguiente paso consiste en participar en el desarrollo del Curso Básico y evaluación, que comprende lo siguiente:
- Historia, filosofía y doctrina cooperativa
  - Área administrativa

- Área económica-financiera
  - Área Legal
- h) Luego el Comité Gestor de la precooperativa debe realizar el Estudio y Elaboración del Proyecto de Estatutos; estos son reglamentos bajo los cuales se regirán las funciones de la Cooperativa y por ende sus actividades laborales dentro de la misma. Una vez que el proyecto de estatutos ha sido elaborado, debe presentarse al Registro Nacional de Asociaciones Cooperativas del INSAFOCOOP, para su revisión y aprobación.

El proyecto de estatutos deberá contener:

- Denominación de la Asociación, que deberá ser distinta a la de cualquier otra ya registrada y llevará al principio de su denominación las palabras "ASOCIACIÓN COOPERATIVA" y al final de ella las palabras "DE RESPONSABILIDAD LIMITADA" o sus siglas de "R.L."
- Su domicilio legal;
- Actividad principal de la Asociación, la cual determinará su clase y tipo. En el presente caso sería una Cooperativa de producción, de tipo agroindustrial.
- Requisitos para la admisión, exclusión y retiro voluntario de asociados, con expresión de sus derechos y obligaciones.
- Capital inicial, con el que se fundará la cooperativa, y valor de cada certificado de aportación.
- Constancia de que se ha pagado, por lo menos, el 20% del capital suscrito por cada asociado.
- Forma y plazo en que se exigirá el pago del valor de las aportaciones suscritas y no pagadas.
- Forma de valorización de las aportaciones que se hagan en especie.
- La forma en que el Consejo de Administración autorizará la transferencia de los certificados de aportación entre los asociados.
- La forma en que se representarán las aportaciones.
- El porcentaje de los excedentes que se destinarán al fondo de la Reserva Legal, Educación, Laboral y previsión para cuentas incobrables y otros similares.
- La forma de constituir los fondos especiales, en su caso, e indicación de los fines a que se destinarán.
- Los criterios y normas para la aplicación y reposición de la Reserva Legal.
- Las bases para la distribución de los rendimientos de cada ejercicio económico.
- Manera de convocar y requisitos para la validez de los acuerdos de las Asambleas Generales.
- La composición del Consejo de Administración y Junta de Vigilancia, elección, duración, funcionamiento, facultades y obligaciones de estos; así como las condiciones conforme a las cuales podrá revocarse la designación de sus miembros.
- Los requisitos para la designación del gerente y sus atribuciones.
- Los requisitos para modificar los estatutos, para disolver y liquidar la Asociación Cooperativa, y para afiliarla a una Federación o Confederación.

- La forma en que los asociados ejercerán sus derechos y responderán por sus obligaciones.
  - Establecer los procedimientos y sanciones que se aplicarán a los asociados que causen perjuicios económicos a la Cooperativa.
  - Las demás estipulaciones que se estimen necesarias siempre que no contravengan la Ley General de Asociaciones Cooperativas, la Ley de Creación del INSAFOCOOP, ni sus respectivos reglamentos.
- i) Para continuar con los trámites de organización e inscripción de la Cooperativa, se debe presentar una solicitud para llevar a cabo la Asamblea de Constitución donde se realizará:
- Comprobación de requisitos legales de constitución.
  - Elección del presidente y secretario provisional de la Asamblea de Constitución.
  - Acuerdo sobre la Constitución de la Cooperativa, Lectura y Aprobación de Estatutos.
  - Elección de los miembros que integraran los órganos de administración y vigilancia.
  - Juramentación y toma de posesión de los cargos.
  - Formación del Capital Social: Suscripción de Aportaciones por cada uno de los asociados fundadores y forma de pago de las mismas; así como, Así como la cuota de ingreso.
- j) Una vez que se ha aprobado la solicitud para llevar a cabo la Asamblea de Constitución, ésta se celebra en el domicilio especificado para la Cooperativa y se presenta el Acta de Constitución que estará suscrita por todos los asociados fundadores, quienes deben firmarla y si existiera algunos asociados que no pudieran firmar, se hará constar esta circunstancia y dejarán impresa la huella digital del dedo pulgar derecho. El Acta de Constitución deberá contener:
- Lugar, fecha y hora de la celebración de la Asamblea General de Constitución.
  - Nombre completo, edad, profesión u oficio, y domicilio de cada uno de los asociados fundadores y relación de los documentos de identidad personal respectivos.
  - Indicación del objeto de la reunión
  - Aprobación de los Estatutos e incorporación de estos al texto del Acta
  - El número, valor nominal, monto y naturaleza de las aportaciones en que se divide el capital social
  - Forma de suscripción y pago de los aportes de cada uno de los asociados fundadores con los que se deberá constituir el capital inicial de la Asociación Cooperativa.
  - El valor principal de las aportaciones que se hagan en especie
  - Constancia de que se ha pagado, por lo menos, el 20% del capital suscrito por cada asociado.
  - El resultado de la elección de los miembros que integrarán los órganos de administración y vigilancia.

Es importante mencionar que es necesario solicitar la autorización de un representante legal para los trámites siguientes de reconocimiento, inscripción y personalidad jurídica.

- k) Luego de finalizar el Acta de Constitución, dentro de los 30 días subsiguientes a esta fecha de fundación, el representante legal debe solicitar el Reconocimiento Oficial, su inscripción y personalidad jurídica al INSAFOCOOP debiendo acompañar cinco fotocopias de esta certificadas por el secretario del Consejo de Administración de la Asociación. Adicionalmente, se deben solicitar las credenciales de los miembros del Consejo de Administración.
- l) Si el INSAFOCOOP encontrare que el Acta y los Estatutos contenidos en ella están arreglados a la Ley y al Reglamento, otorgará su reconocimiento oficial y ordenará su inscripción en el Registro Nacional de Cooperativas, así como la devolución de dos de los ejemplares del Acta debidamente registrados; este asiento de inscripción se publicará en extracto por una sola vez en el Diario Oficial. El reconocimiento oficial se otorgará en el término de treinta días, contados desde la fecha en que la solicitud sea recibida en el Instituto Salvadoreño de Fomento Cooperativo (INSAFOCOOP).
- m) Finalmente se extienden las credenciales a los miembros directivos de la Cooperativa de acuerdo con la solicitud previa. Dicha credencial posee los datos del miembro cooperativista tales como:
  - Nombre del cooperativista
  - Plaza que ocupa en la empresa
  - Fecha de ingreso a la cooperativa
  - Código de empleado
  - Fecha de expiración de la credencial

El capital social de la cooperativa estará constituido por las aportaciones de todos los asociados, los intereses y excedentes capitalizados.

Las aportaciones serán hechas en dinero, bienes muebles e inmuebles, o derechos, de acuerdo con lo que dispongan los estatutos de la Cooperativa los cuales se presentarán mediante Certificados de Aportación.

Es necesario aclarar que no podrá tomarse como aportación el trabajo personal realizado para la constitución de la cooperativa.

Será requisito indispensable para ser admitido como asociado de una Cooperativa, suscribir y pagar por lo menos el valor de una aportación en la forma establecida por los Estatutos y el Reglamento de la Ley General de Asociaciones Cooperativas.

A continuación, se presenta un cuadro resumen de las actividades para constituir y legalizar la Cooperativa de Responsabilidad Limitada, con los encargados y tiempos estipulados para cada una de ellas.

No.	Pasos	Responsables	Tiempo (Días)
1	Constituir la Asamblea General.	Miembros fundadores (el grupo no debe ser menor de 15 personas)	1
2	Presentar al INSAFOCOOP la solicitud de gestores.	Grupo precooperativa (formado por tres representantes que se nombrarán posteriormente de manera formal como: presidente, vicepresidente y secretario en el Acta de Constitución)	1
3	Asignación del asesor técnico.	INSAFOCOOP	10
4	Reunión del asesor con el comité gestor y entrega de boleta de datos.	Asesor técnico.	1
5	Elaboración de perfil del grupo.	Asesor técnico, Grupo precooperativa.	5
6	Elaboración del plan económico del grupo.	Asesor técnico, Grupo precooperativa.	15
7	Desarrollo del Curso Básico y Evaluación.	Asesor técnico, Grupo precooperativa.	5
8	Estudio y elaboración del proyecto de estatutos.	Comité Gestor de la precooperativa.	8
9	Presentación y solicitud para llevar a cabo la asamblea de constitución.	Grupo precooperativa.	10
10	Celebración de la asamblea de constitución.	Miembros y Comité Gestor.	1
11	Solicitar el reconocimiento oficial del acta de constitución.	Presidente de la Cooperativa.	3
12	Reconocimiento oficial y extensión de credenciales para miembros directivos de la cooperativa.	INSAFOCOOP	30
<b>Duración total</b>			<b>90</b>

Tabla 201. Tiempo estimado para la Constitución de una Cooperativa.

v. Estrategia de incorporación de nuevos asociados.

La cantidad que debería conformar la Asociación Cooperativa de este modelo se recomienda el número mínimo según la ley de cooperativas, que es de 15 asociados como mínimo.

Pero por ser una propuesta enfocada en favorecer a los productores de hortalizas rurales esta va a estar abierta a que se pueda ampliar el número de asociados, con el propósito de generar oportunidades de negocio.

Ventajas de producir con sistema hidropónicos.

Parte de la propuesta del modelo de empresa productora de hortalizas a través de medios hidropónicos es proveer de las siguientes ventajas a los que formen parte de ella:

- A pesar de que el agua es la base para los cultivos, ella se utiliza de manera eficiente en la hidroponía. Esto ayuda a que no se desperdicie y a que incluso se pueda

recircular. En el caso de la agricultura tradicional, el agua que se usa para el riego de las plantas no se utiliza al cien por ciento.

- Permite cultivar en lugares donde hay condiciones ambientales limitantes tales como escasez de agua o falta de suelos aptos para cultivos.
- Se elimina la necesidad de utilizar herbicidas ya que no hay tierra donde puedan crecer hierbas intrusas y con ello se ahorra dinero, tiempo y esfuerzo.
- Permite controlar con mayor precisión la cantidad de agua y nutrientes que se utilizan en los cultivos, esto redundará en productos de mayor calidad en comparación con aquellos cultivados en campo abierto.
- La hidroponía permite ahorros en abonos y fertilizantes pues su tecnología está diseñada para distribuirlos de manera precisa.

Beneficios de incorporarse a la cooperativa “La Hidropónica”.

Pertenecer a la cooperativa cuenta con los siguientes beneficios:

- Reducción de la tercerización de ventas de productos ya que el modelo de empresa contempla un sistema de distribución y ventas propio. Ello disminuirá los costos de producción.
- La venta de productos a través de la cooperativa asegura un producto de calidad ya que se evalúan aspectos organolépticos antes de la venta al consumidor final proveyéndole más valor.
- Facilidad para obtención de materia prima para la producción de hortalizas hidropónicas.
- Provee de un modelo replicable puesto que contempla los elementos básicos para el funcionamiento de una empresa.
- Facilidad de ser capacitado por instituciones relacionadas al desarrollo de nuevas prácticas de agricultura como MAG o el CENTA.

vi. Objetivos clave de la cooperativa “La Hidropónica”.

Toda organización pretende alcanzar objetivos. Un objetivo organizacional es una situación deseada que la empresa intenta lograr, a corto, mediano o largo plazo. “La Hidropónica” persigue lo siguiente en función del beneficio de sus asociados y las comunidades a sus alrededores:

- Ser un ente generador de empleos dentro de la zona de establecimiento, fomentando el crecimiento económico de todos.
- Ofrecer medios de capacitación para que los asociados o empleados puedan replicar el modelo en otras zonas aledañas o bien seguir contribuyendo al crecimiento organizacional y productivo.
- Cooperar a la construcción de zonas de sano esparcimiento dentro del área en el cual se establezca el modelo de empresa, contribuyendo así al desarrollo y bienestar de los habitantes.
- Contribuir a la mejora de infraestructura de las escuelas o centros deportivos de la zona cuando los beneficios económicos de la cooperativa así lo permitiesen.
- A largo plazo establecer programas para el cuidado de la salud de los socios, empleados y habitantes.

Dotar de prestaciones laborales a los empleados, como, por ejemplo, transporte a la planta productora, entrega de canasta básica, bonos por metas, entre otros

b. Gestión de recursos humanos.

i. Contrataciones de personal.

La selección del personal deberá realizar por medio de entrevistas presenciales por dos personas, el designado por la asamblea de socios para la gestión de RRHH y un encargado del área para la cual se contrata a fin de que se evalúen los aspectos necesarios del puesto.

Se sugiere que las vacantes sean promocionadas en primera instancia para los habitantes de la zona para fomentar el desarrollo económico, y como segunda opción se evaluarán perfiles de otras zonas.

Para la selección final del postulante a la vacante laboral se le realizara la firma de un contrato laboral indefinido respetando para dar cumplimiento al código de trabajo de El Salvador.

El contrato laboral deberá ser definido por la asamblea de socios y como mínimo deberá contener los siguientes elementos:

- Nombre y dirección del empleador y del trabajador.
- Inicio y duración del empleo (cuando el contrato no sea indefinido).
- Tipo de actividad y descripción de sus tareas.
- Lugar de trabajo.
- Monto de la remuneración (por lo general, salario bruto).
- Composición de dicha remuneración (salario base, suplementos si los hubiera, dietas, etc.)
- Jornada laboral.
- Vacaciones según las prestaciones de ley aprobadas en El Salvador.
- Plazos de rescisión del contrato de trabajo (según código de trabajo y restricción propias de la organización.)
- Referencia a los convenios colectivos o acuerdos de empresa o de servicio aplicables.

ii. Pago de salarios y aguinaldos.

Según el Título Tercero, Capítulo I, Art. 119 del código de trabajo de El Salvador el salario se define como <<**la retribución en dinero que el patrono está obligado a pagar al trabajador por los servicios que le presta en virtud de un contrato de trabajo**>>.

En ese sentido la cooperativa deberá fijar el salario que está dispuesto a pagar a sus colaboradores o empleados respetando el salario mínimo fijado en El Salvador, respetando de esta manera el Art. 122 del Código de Trabajo referente al *principio de libre estipulación del salario*.

A continuación, se presenta la tabla de salarios mínimos actual dentro del sistema laboral de nacional, vigentes a partir del 1 de agosto de 2021, según acuerdos ejecutivos No. 9 y No. 10 del 7 de julio de 2021, publicados en el Diario Oficial No. 129 del tomo 432:

- Decreto Ejecutivo No. 9 D.O. No. 129 tomo No. 432 del 7 de julio de 2021 Tarifas de salario mínimo para las personas trabajadoras del sector agropecuario, pesca, recolección de caña de azúcar, recolección de cosechas de café y otras actividades agrícolas, así como para las personas trabajadoras a domicilio que laboren en estos rubros.

<b>TARIFA DE SALARIOS MÍNIMO VIGENTES DESDE 1 DE AGOSTO DE 2021</b>		
<b>DECRETO EJECUTIVO No. 9 DEL 7 DE JULIO DE 2021, D.O. No. 129 TOMO No. 432</b>		
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>SALARIO MÍNIMO</b>
	<b>POR TIEMPO</b>	<b>VIGENTE 1/08/2021</b>
<b>RECOLECCIÓN DE CAÑA DE AZÚCAR</b>	POR MES	\$272.66
	POR TAREA	\$8.96
	POR TONELADA	\$4.48
	POR DIA	\$9.09
	POR HORA	\$1.13
<b>RECOLECCION DE CAFÉ</b>	POR MES	\$243.46
	POR ARROBA	\$1.60
	POR LIBRA	\$0.60
	POR DIA	\$8.12
<b>SECTOR AGROPECUARIO, PESCA Y OTRAS</b>	POR HORA	\$1.01
<b>ACTIVIDADES AGRÍCOLAS</b>	POR MES	\$243.46

Tabla 202. Salarios mínimos aprobados por la Asamblea Legislativa de El Salvador a través de la promulgación del Órgano Ejecutivo con el decreto No. 9.

- Decreto Ejecutivo No. 10 D.O. No. 129 tomo No. 432 del 7 de julio del 2021 Tarifas de salarios mínimos para las personas en los rubros de comercio, servicios, industria, maquila textil y confección, ingenios azucareros, beneficios de café y otras actividades de agro industria, así como para las personas trabajadoras a domicilio que laboren en estos rubros:

<b>TARIFA DE SALARIOS MÍNIMO VIGENTES DESDE 1 DE AGOSTO DE 2021</b>		
<b>DECRETO EJECUTIVO No. 10 DEL 7 DE JULIO DE 2021, D.O. No. 129 TOMO No. 432</b>		
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>SALARIO MÍNIMO</b>
	<b>POR TIEMPO</b>	<b>VIGENTE 1/08/2021</b>
<b>COMERCIO, SERVICIOS, INDUSTRIA, INGENIOS AZUCAREROS Y OTRAS</b>	POR DÍA	\$12.00
	POR HORA	\$1.50
<b>ACTIVIDADES DE AGRO INDUSTRIA</b>	POR MES	\$365.00
	POR DÍA	\$12.16
<b>MAQUILA TEXTIL Y CONFECCIÓN</b>	POR DIA	\$359.16
	POR MES	\$11.97
	POR HORA	\$1.49
<b>BENEFICIOS DE CAFÉ</b>	POR DIA	\$272.66
	POR MES	\$9.08
	POR HORA	\$1.14

Tabla 203. Salarios mínimos aprobados por la Asamblea Legislativa de El Salvador a través de la promulgación del Órgano Ejecutivo con el decreto No. 10.

Para estimar el cálculo del aguinaldo debe tomar en cuenta:

- Salario devengado.
- Años de antigüedad en la empresa.

El artículo 198 del Código de Trabajo de El Salvador establece que el aguinaldo se calcula así:

<b>Antigüedad</b>	<b>Días de aguinaldo</b>
<b>Entre 1 y 3 años</b>	15 días
<b>Entre 3 y 10 años</b>	19 días
<b>Más de 10 años</b>	21 días

La fórmula que se aplica es la siguiente:

$$\text{Aguinaldo} = (\text{Salario mensual} / 30) \times \text{Días de aguinaldo}$$

- iii. Capacitación del personal.

Las capacitaciones permiten adquirir conocimientos teóricos y prácticos que fortalecen la capacidad de respuesta ante los cambios del entorno o de sus requerimientos laborales, incrementan el desempeño dentro la organización y aumenta la confianza del personal.

Por lo tanto, la capacitación laboral busca que las tareas se realicen con calidad, productividad, estabilidad, permanencia y en un buen ambiente de trabajo. Entre los beneficios destacan:

- Calidad y mejora en las tareas.
- Reducción en tiempos y supervisión.
- Solución de problemas con diferente visión.
- Sensibilización ante nuevos retos.
- Desarrollo ético y motivación del personal.
- Creación de equipos de trabajo de alto desempeño.
- Seguridad y autoestima en los trabajadores.
- Mayor especialización, a la vez que flexibilidad en sus tareas.
- Mayor rendimiento y disminución de tiempos de atención en los trabajos que se desarrollan.

Para la cooperativa “La Hidropónica” se proponen los siguientes programas de capacitaciones:

<b>TEMA: Sistemas hidropónicos.</b>	
<b>Duración: 180 hrs.</b>	Dirigido a: Personal de producción y socios.
<b>Impartida por: Udepy (medio virtual)</b>	Costo: \$150.00
<b>Contenido:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Generalidades del reino vegetal.</b></li> <li>• <b>Estructura anatómica y funcional de las plantas.</b></li> <li>• <b>Sistemas hidropónicos como medio de producción.</b></li> </ul>	

- Técnicas o sistemas de cultivos hidropónicos que existen.
- Soluciones nutritivas necesarias para el desarrollo de la planta.
- Cuidados diarios a tener en cuenta para los cultivos hidropónicos.

Tabla 204. Capacitación de sistemas hidropónicos.

<b>TEMA: Producción de cultivos hidropónicos en condiciones protegidas.</b>	
Duración: 8 hrs.	Dirigido a: Personal de producción y socios.
Impartida por: CENTA	Costo: sin costo.
<b>Contenido:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer el tratamiento de hortalizas bajo estructuras protegidas.</li> <li>• Brindar conocimientos sobre riego y fertilización.</li> <li>• Instruir en tema relacionados a las temperaturas y humedades dentro de estructuras protegidas.</li> </ul>	

Tabla 205. Capacitación de producción de cultivos hidropónicos en condiciones protegidas.

<b>TEMA: Gestión de finanzas.</b>	
Duración: 7 hrs.	Dirigido a: Personal administrativo.
Impartida por: INSAFORP	Costo: \$125.50
<b>Contenido:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros contables para declaraciones de renta o impuestos.</li> <li>• Costeo de materias primas e insumos.</li> <li>• Precios de venta óptimos.</li> <li>• Estados financieros.</li> </ul>	

Tabla 206. Capacitación en gestión de finanzas.

<b>TEMA: Gestión de Nóminas para salarios.</b>	
Duración: 4 hrs.	Dirigido a: Personal administrativo.
Impartida por: INSAFORP	Costo: \$80.00
<b>Contenido:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría general sobre seguridad social.</li> <li>• Salario mínimo nacional y topes salariales.</li> <li>• Elaboración y registro de la nómina.</li> <li>• Cálculo de las retenciones de impuesto sobre la renta a los asalariados y su declaración.</li> <li>• Registro del gasto de seguridad social.</li> </ul>	

Tabla 207. Capacitación en gestión de nóminas para salarios.

<b>TEMA: Gestión de calidad de manufacturas.</b>	
Duración: 12 hrs.	Dirigido a: Personal de producción y socios.
Impartida por: INSAFORP	Costo: \$150.00
<b>Contenido:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad del producto y registro.</li> <li>• Características del producto y su almacenamiento.</li> <li>• Control de riesgos biológicos dentro de la planta procesadora.</li> <li>• Buenas prácticas de manufactura en cultivos.</li> </ul>	

Tabla 208. Capacitación en gestión de calidad de manufacturas.

<b>TEMA: Seguridad industrial.</b>	
Duración: 6 hrs.	Dirigido a: Todo el personal.
Impartida por: Perito en seguridad industrial	Costo: \$200.00
<b>Contenido:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marco teórico-conceptual de la seguridad industrial.</li> <li>• Investigación, registro y análisis de los accidentes.</li> <li>• Legislación en materia de Higiene ocupacional.</li> </ul>	

Tabla 209. Capacitación en seguridad industrial.

<b>TEMA: Prevención y control de incendios.</b>	
Duración: 5 hrs.	Dirigido a: Todo el personal.
Impartida por: Cuerpo de bomberos de El Salvador.	Costo: \$50.00
<b>Contenido:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación y organización para la seguridad contra el fuego.</li> <li>• Planificación para la seguridad contra incendios.</li> <li>• La naturaleza y la teoría del fuego.</li> <li>• Focos de ignición o posibles causas de incendios.</li> <li>• Teoría del control del fuego, sistemas básicos de extinción.</li> <li>• Clases de fuego "A", "B" y "C".</li> <li>• Extintores.</li> </ul>	

Tabla 210. Capacitación en prevención y control de incendios.

<b>TEMA: Primeros auxilios.</b>	
Duración: 5 hrs.	Dirigido a: Todo el personal.
Impartida por: Cruz Roja de El Salvador.	Costo: \$50.00
<b>Contenido:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalidades de los primeros auxilios.</li> <li>• Maniobras y técnicas de primeros auxilios.</li> <li>• Botiquines de Urgencia.</li> <li>• Primeros auxilios de lesiones y enfermedades.</li> </ul>	

Tabla 211. Capacitación en primeros auxilios.

En resumen, de costos de capacitación inicial de presenta la siguiente tabla:

<b>Capacitación.</b>	<b>Valor</b>
<b>Sistemas hidropónicos.</b>	\$150.00
<b>Producción de cultivos hidropónicos en condiciones protegidas.</b>	\$0.00
<b>Gestión de finanzas.</b>	\$125.50
<b>Gestión de Nominas para salarios.</b>	\$80.00
<b>Gestión de calidad de manufacturas.</b>	\$150.00
<b>Seguridad industrial.</b>	\$200.00
<b>Prevención y control de incendios.</b>	\$50.00
<b>Primeros auxilios.</b>	\$50.00
<b>Total</b>	<b>\$805.50</b>

Tabla 212. Resumen de costos de capacitación.

c. Abastecimiento.

i. Proveedores.

Los posibles proveedores para el modelo de empresa LA HIDROPONICA, DE R.L. pueden ser los siguientes:

<b>Descripción del insumo, material, Proveedor. equipo o maquinaria.</b>	
<b>Sustratos y semillas.</b>	SAGRISA, S.A., / AGRINTER, S.A.
<b>Equipo de distribución de solución para sistema hidropónico.</b>	Ferreterías Vidrí, S.A. de C.V.
<b>Mobiliario y equipos de oficina.</b>	Comercial la Curacao, S.A. de C.V., / EPA, S.A. DE C.V.
<b>Herramientas generales.</b>	Ferreterías Vidrí, S.A. de C.V., / Ferreterías Freund, S.A. de C.V.
<b>Maquinaria y vehículos de transporte.</b>	Se sugiere buscar la concesionaria o mercado de conveniencia.
<b>Bolsas plásticas.</b>	CONVERPLAST, S.A. DE C.V.

Tabla 213. Lista de posibles proveedores para la cooperativa La Hidropónica, de R.L.

ii. Condiciones de compra.

Los métodos de compra para la cooperativa LA HIDROPONICA, DE R.L.

- Compras de electrónicos se buscará la manera de ajustarse a propuestas con crédito de 12 meses plazo con oportunidades de pronto pago.
- Compras de insumos, materias primas u otros requerimientos es necesario comprarlas a plazo de 30 días.
- Los créditos por compra de vehículos para las operaciones deberán pagarse dentro de 12 meses plazo

## CAPITULO V. ESTUDIO ECONÓMICO FINANCIERO.

### A. Metodología de la evaluación e implantación.

El estudio económico se compone de los elementos necesarios para determinar si el proyecto puede ser realizable en cuanto a temas financieros y provee de recursos extras para la toma de decisiones. El desarrollo comprende en general los siguientes elementos:



Esquema 59. Elementos básicos del estudio económico y financiero del modelo de empresa.

- Inversiones del modelo: se definen e identifican los recursos tangibles e intangibles necesarios para el modelo de empresa además del capital de trabajo requerido.
- Costos del modelo de empresa: el objetivo es determinar el costo unitario de los productos tomando en cuenta los costos fijos y variables del modelo de empresa. Además, se establece un punto de equilibrio de en cuanto a producción y ventas.
- Presupuestación financiera y estados: define el presupuesto estimado de ingresos por ventas realizadas y egresos. Seguido se determina los estados proforma del modelo de empresa.
- Evaluaciones financieras: engloba los análisis económicos, socio-económicos y ambientales, evaluación de género que son producto del modelo de empresa.

## B. Inversiones del modelo de empresa.

Podemos definir como inversión como todos aquellos gastos realizados para la obtención de factores productivos, por tanto, corresponden a la cantidad de dinero necesaria para construir una planta de proceso con sus servicios auxiliares.

Para presentar de manera ordenada las inversiones necesarias se proporciona el siguiente esquema de ejecución:



Esquema 60. Elementos de la inversión total de modelo de empresa.

### 1. Inversiones fijas.

Las inversiones de un proyecto o tal es el caso de un modelo, pueden clasificarse como:

- **Inversiones fijas tangibles;** las cuales corresponden a los bienes físicos que son adquiridos por la empresa generalmente al inicio del proyecto, cuentan con vida útil a largo plazo y están sujetas a depreciación y obsolescencia. Las inversiones que incluyen dentro de esta categoría son:
  - El terreno.
  - La obra civil de la planta.
  - Maquinaria y equipo.
  - Equipos auxiliares.
  - Equipos de transporte y manejo de carga.
  - Equipo de laboratorio.
  - Mobiliario y equipo de oficina.

- **Inversiones fijas intangibles;** las cuales corresponden a todos los costos que se realizan en la fase preoperativa del proyecto que no son identificados físicamente, dentro de ellos se pueden englobar los siguientes:
  - Gastos por constitución de la empresa.
  - Gastos por asesoría y supervisión técnica.
  - Gastos por patentes y marcas.
  - Gastos por capacitación de personal.
  - Gastos por promoción.
  - Gastos del estudio de inversión.
  
- **Inversiones por imprevistos;** es una cantidad de reserva monetaria que se debe contemplar para cualquier eventualidad durante la ejecución de las dos inversiones principales. Normalmente se fija un porcentaje de entre 3% a 10% del total de la inversión fija.

A continuación, se detallan las inversiones anteriormente explicadas:

- a. Inversión fija tangible.
  - i. Inversión para compra de terreno.

Es costo por inversión necesaria para la adquisición de un terreno físico donde construir el modelo de empresa.

Recurso	Medida	Cantidad	Costo	Total
Terreno	m <sup>2</sup>	1,100.00	\$ 35.70	\$ 39,270.00

Tabla 214. Inversión para terreno a utilizar para el modelo de empresa.

ii. Inversión para obra civil.

Detalle los recursos necesarios para la construcción de la planta productora de hortalizas.

<b>Construcción inicial</b>	Bodega de materiales.	Und	1	\$235.32	\$235.32
<b>Construcción inicial</b>	Servicio externo de energía.	Und	1	\$175.00	\$175.00
<b>Construcción inicial</b>	Servicio externo de agua potable.	Und	1	\$175.00	\$175.00
<b>Construcción inicial</b>	Sanitarios portátiles.	Und	1	\$180.25	\$180.25
<b>Construcción inicial</b>	Estudio de suelo.	Und	1	\$1,500.00	\$1,500.00
<b>Terracería</b>	Limpieza y chapoda.	m <sup>2</sup>	774.8	\$2.10	\$1,627.08
<b>Terracería</b>	Descapote.	m <sup>3</sup>	774.8	\$8.50	\$6,585.80
<b>Terracería</b>	Nivelación de suelos.	m <sup>2</sup>	774.8	\$1.50	\$1,162.20
<b>Terracería</b>	Excavación para fundaciones.	m <sup>3</sup>	30	\$11.30	\$339.00
<b>Terracería</b>	Relleno de fundaciones.	m <sup>3</sup>	25.14	\$12.00	\$301.68
<b>Terracería</b>	Relleno con cemento bajo zapatas 0.30 m.	m <sup>3</sup>	1	\$45.00	\$45.00
<b>Paredes</b>	Levantamiento de paredes para oficinas.	ML	14.84	\$2.95	\$43.78
<b>Paredes</b>	Levantamiento de paredes para Recepción.	ML	14	\$2.95	\$41.30
<b>Paredes</b>	Levantamiento de paredes para Control de calidad y empaçado.	ML	10.046	\$2.95	\$29.64
<b>Paredes</b>	Levantamiento de paredes para Almacén de producto terminado	ML	12	\$2.95	\$35.40
<b>Paredes</b>	Levantamiento de paredes para Almacén diverso.	ML	12	\$2.95	\$35.40
<b>Paredes</b>	Levantamiento de paredes para Despacho	ML	7.495	\$2.95	\$22.11
<b>Paredes</b>	Levantamiento de paredes para Estacionamiento	ML	16	\$2.95	\$47.20
<b>Paredes</b>	Levantamiento de paredes para Sanitarios y vestideros	ML	9	\$2.95	\$26.55
<b>Paredes</b>	Repello de paredes	m <sup>2</sup>	274.8	\$2.75	\$755.70
<b>Ventanas</b>	Suministro e instalación de Ventanas del tipo francesas	m <sup>2</sup>	95.38	\$37.00	\$3,529.06

<b>Techos</b>	Placa de 30x40x5/8" soldada; incluye pintura, anclada a columnas	Und	6	\$58.00	\$348.00
<b>Techos</b>	V.M."I" H=30 CMS.4 ANG.2X2X1/4" CEL.1/2" A 60°	ML	13	\$19.99	\$259.87
<b>Techos</b>	Capote de lámina Zinc Alum	ML	95.38	\$4.50	\$429.21
<b>Techos</b>	Cubierta de lámina Zinc-Alum Calibre 26	m <sup>2</sup>	274.8	\$9.50	\$2,610.60
<b>Techos</b>	Cielo falso de fibro-cemento con suspensión de aluminio	m <sup>2</sup>	274.8	\$6.50	\$1,786.20
<b>Techos</b>	Cornisa y fascia de fibrocemento, pintado a dos manos con excello látex Sherwin Williams	m <sup>2</sup>	40.8	\$18.00	\$734.40
<b>Techos</b>	Canal de Aguas lluvias de lámina lisa calibre número 26, remachado, soldado y pintado con aqualock	ML	95.38	\$14.00	\$1,335.32
<b>Acabado de pisos</b>	Interior de control de calidad y empackado) Acabado epóxido y rematado de esquinas).	m <sup>2</sup>	25	\$20.15	\$503.75
<b>Acabado de pisos</b>	Interior de Sanitarios y vestideros (Afinado cemento blanco y polvo de mármol)	m <sup>2</sup>	20	\$12.25	\$245.00
<b>Acabado de pisos</b>	Interior de oficinas (Ladrillo de monostrato de 40x40)	m <sup>2</sup>	100	\$16.00	\$1,600.00
<b>Electricidad</b>	Tablero monofásico de 20 espacios barras de 200 amp. Main de 175	Und	1	\$17.25	\$17.25
<b>Electricidad</b>	Luminarias	Und	15	\$17.00	\$255.00
<b>Electricidad</b>	Tomacorriente doble polarizado	Und	20	\$9.85	\$197.00
<b>Mecánico eléctricas</b>	Sub tablero monofásico de 4 espacios ST-AA 120/240 v. Barras de 125 Amperios con un disyuntor termomagnético de 30 A / 2 polos (para bombas)	Und	1	\$760.14	\$760.14
<b>Mecánico eléctricas</b>	Suministro y montaje de sistema de drenaje	Und	14	\$120.00	\$1,680.00
<b>Mecánico Eléctricas</b>	Suministro e instalación de controles	Und	3	\$90.00	\$270.00
<b>Mecánico Eléctricas</b>	Suministro e instalación de estructura metálica para colocación y protección de los equipos	Und	8	\$115.00	\$920.00
<b>Instalaciones hídricas</b>	Red de Agua Potable	Und	1	\$1,000.00	\$1,000.00

<b>Instalaciones hídricas</b>	Red de Aguas negras, incluye fosa Séptica y Drenaje Francés	Und	1	\$1,500.00	\$1,500.00
<b>Instalaciones hídricas</b>	Red de distribución de flujo y recirculación para invernadero	Und	1	\$2,560.23	\$2,560.23
<b>Otras instalaciones</b>	Instalación de inodoros	Und	2	\$19.20	\$38.40
<b>Otras instalaciones</b>	Instalación de lavamanos	Und	2	\$23.87	\$47.74
<b>Otras instalaciones</b>	Instalación de puertas	Und	20	\$10.00	\$200.00
<b>Otras instalaciones</b>	Instalación de lava botas	Und	4	\$10.00	\$40.00

Tabla 215. Detalle de obra civil.

En resumen, para la obra civil se detalla a continuación:

<b>Etapa</b>	<b>total</b>
<b>Subtotal, Construcción inicial</b>	\$ 2,265.57
<b>Subtotal, Terracería</b>	\$ 10,060.76
<b>Subtotal, Paredes</b>	\$ 1,037.07
<b>Subtotal, Ventanas</b>	\$ 3,529.06
<b>Subtotal, Techos</b>	\$ 7,503.60
<b>Subtotal, Acabado de pisos</b>	\$ 2,348.75
<b>Subtotal, Electricidad</b>	\$ 469.25
<b>Subtotal, Mecánico eléctricas</b>	\$ 3,630.14
<b>Subtotal, Instalaciones hídricas</b>	\$ 5,060.23
<b>Subtotal, Otras instalaciones</b>	\$ 326.14
<b>Total, general obra civil</b>	<b>\$ 36,230.57</b>

Tabla 216. Resumen de obra civil.

iii. Inversión para obra civil del invernadero.

Es el requerimiento mínimo para la construcción del invernadero donde estará resguardado el sistema productivo con técnica hidropónica.

<b>Actividad</b>	<b>Insumo</b>	<b>unidad</b>	<b>costo</b>	<b>cantidad</b>	<b>total</b>
<b>Trazado de área</b>	Cáñamo	rollo	\$0.83	20.00	\$16.67
<b>Trazado de área</b>	Estacas	unidad	\$0.04	100.00	\$4.17
<b>Trazado de área</b>	Reglas	unidad	\$0.42	20.00	\$8.33
<b>Trazado de área</b>	Mano de obra (por jornada ordinaria de 3 días)	jornales	\$12.00	3.00	\$108.00
<b>Ahoyado y cimentación de postes</b>	Poste rejado de 20' (6 metros) clase 5 (postes centrales)	unidad	\$36.45	14.00	\$510.25
<b>Ahoyado y cimentación de postes</b>	Poste rejado de 14' (4.3 metros) con 8" - 9" (20 - 23 cm) de diámetro (postes laterales)	unidad	\$25.95	28.00	\$726.51
<b>Ahoyado y cimentación de postes</b>	Cemento	bolsa	\$5.42	20.00	\$108.33
<b>Ahoyado y cimentación de postes</b>	Arena	m <sup>3</sup>	\$12.50	5.00	\$62.50
<b>Ahoyado y cimentación de postes</b>	Piedras o grava	m <sup>3</sup>	\$8.33	5.00	\$41.67
<b>Ahoyado y cimentación de postes</b>	Mano de obra (por jornada ordinaria de 5 días)	jornales	\$12.00	24.00	\$1,440.00
<b>Montaje de estructura</b>	Madera aserrada (cepilla #2) 2x4x20 (para piezas inclinadas del techo)	unidad	\$8.29	60.00	\$497.50
<b>Montaje de estructura</b>	Madera aserrada (cepilla #2) 2x4x14 (para piezas horizontales del techo)	unidad	\$5.83	62.00	\$361.67
<b>Montaje de estructura</b>	Pernos de 9" x 3/8"	unidad	\$0.58	56.00	\$32.67
<b>Montaje de estructura</b>	Clavos de 5"	libras	\$0.79	10.00	\$7.92
<b>Montaje de estructura</b>	Clavos de 3"	libras	\$0.79	15.00	\$11.88
<b>Montaje de estructura</b>	Mano de obra (por jornada ordinaria de 5 días)	jornales	\$12.00	20.00	\$1,200.00
<b>Instalación de malla</b>	Malla de 42 Mesh de 3.67 m de ancho y 150 metros de largo	rollo	\$860.41	1.00	\$860.41

<b>Instalación de malla</b>	Grapas	cajas	\$3.13	3.00	\$9.38
<b>Instalación de malla</b>	Cinta de riego usada	metros lineales	\$0.05	254.00	\$12.70
<b>Instalación de malla</b>	Mano de obra (por jornada ordinaria de 2 días)	jornales	\$12.00	6.00	\$144.00
<b>instalación de plástico</b>	Madera aserrada (cepilla #2) 2x4x14 (para piezas horizontales del techo)	unidad	\$2.92	52.00	\$151.67
<b>instalación de plástico</b>	Pastico UV de 6 metros de ancho y 125 metros de largo	rollo	\$524.13	1.00	\$524.13
<b>instalación de plástico</b>	Tachuelas de 1"	libras	\$0.88	10.00	\$8.75
<b>instalación de plástico</b>	Cinta de riego usada	metros lineales	\$0.05	208.00	\$10.40
<b>instalación de plástico</b>	Clavos de 3"	libras	\$0.79	15.00	\$11.88
<b>instalación de plástico</b>	Mano de obra (por jornada ordinaria de 2 días)	jornales	\$12.00	16.00	\$384.00
<b>Entrada de doble puerta</b>	Cemento	bolsa	\$5.42	6.00	\$32.50
<b>Entrada de doble puerta</b>	Arena	m <sup>3</sup>	\$12.50	1.50	\$18.75
<b>Entrada de doble puerta</b>	Piedras o grava	m <sup>3</sup>	\$8.33	1.50	\$12.50
<b>Entrada de doble puerta</b>	Poste de 10' (3 metros) con 4" - 5" (10 - 13 cm) de diámetro para doble puerta	unidad	\$25.73	9.00	\$231.53
<b>Entrada de doble puerta</b>	Bisagras	unidad	\$0.63	12.00	\$7.50
<b>Entrada de doble puerta</b>	Mano de obra (por jornada ordinaria de 3 días)	jornales	\$12.00	18.00	\$648.00

Tabla 217. Detalle de obra civil del invernadero.

La tabla anterior puede ser resumida en lo siguiente:

<b>Actividad</b>	<b>total</b>
<b>Subtotal, Trazado de área</b>	\$137.17
<b>Subtotal, Ahoyado y cimentación de postes</b>	\$2,889.26
<b>Subtotal, Montaje de estructura</b>	\$2,111.63
<b>Subtotal, Instalación de malla</b>	\$1,026.49
<b>Subtotal, instalación de plástico</b>	\$1,090.82
<b>Subtotal, Entrada de doble puerta</b>	\$950.78
<b>Subtotal, general obra civil para invernadero</b>	<b>\$8,206.13</b>

Tabla 218. Resumen de obra civil del invernadero.

iv. Inversión de mobiliario y equipo de almacén.

Detalla el costo total de la inversión de los recursos mínimos para el funcionamiento de la función de almacenamiento.

Recurso	Medida	Cantidad	Costo	Total
Estanterías	Unidad	4	\$205.00	\$820.00
Recipientes (220 l)	l	3	\$45.09	\$135.27
Tableros o pallets	Unidad	3	\$15.70	\$47.10
Extintor (20 lb)	lb	2	\$125.25	\$250.50
Carretilla transportadora	unidad	2	\$89.95	\$179.90
Depósitos para gasolina (5 galones)	gal	4	\$21.95	\$87.80
<b>total</b>				<b>\$1,520.57</b>

Tabla 219. Resumen de mobiliario y equipo de almacén.

v. Inversión en maquinaria y equipo para producción.

A continuación, se detallan los requerimientos necesarios para la funcionalidad del invernadero y lo relacionado a la producción macro de las hortalizas.

Recurso	Medida	Cant.	Costo	Total
Equipo Riego agrícola Hyundai 3"	unidad	2	\$640.00	\$1,280.00
Bombas Sumergibles	unidad	2	\$290.00	\$580.00
Bomba eléctrica	unidad	2	\$140.00	\$280.00
Bandeja de Germinación	unidad	40	\$2.80	\$112.00
balsa de cultivo hidropónico entrelazado	unidad	30	\$4.50	\$135.00
Tanque de mezcla líquida para solución de inyección	unidad	1	\$5,000.00	\$5,000.00
Inyectores múltiples automatizados	sistema	1	\$8,000.00	\$8,000.00
Bomba hídrica.	unidad	1	\$810.00	\$810.00
Drenaje de canal de plástico	sistema	2	\$30.00	\$60.00
Filtros de disco de agua para riego por goteo	unidad	2	\$2.50	\$5.00
Tina hidropónica.	unidad	30	\$52.30	\$1,569.00
Medidor de Conductividad Eléctrica	unidad	1	\$220.00	\$220.00
Tractor Jardinero	unidad	1	\$4,520.00	\$4,520.00
Guantes.	pares	10	\$3.05	\$30.50
Botas.	pares	8	\$7.25	\$58.00
Pitas.	rollos	4	\$2.15	\$8.60
Mascarillas	paquete	5	\$2.50	\$12.50
Bolsas Empaque.	paquete	50	\$1.50	\$75.00
Balanza industrial	unidad	1	\$1,300.00	\$1,300.00
Termómetro.	unidad	3	\$390.00	\$1,170.00
Mangueras.	unidad	3	\$44.95	\$134.85
Mesas.	unidad	5	\$88.95	\$444.75
Pilas de Lavado.	unidad	1	\$200.00	\$200.00

<b>Carretas Transportadoras de materiales</b>	unidad	2	\$35.95	\$71.90
<b>Carretas Transportadoras de bultos</b>	unidad	2	\$70.95	\$141.90
<b>Machete</b>	unidad	5	\$5.95	\$29.75
<b>Ph CE monitor electrónico probador de ph y medidor de conductividad</b>	unidad	1	\$110.00	\$110.00
<b>total</b>				<b>\$26,358.75</b>

Tabla 220. Resumen de maquinaria y equipo para producción.

vi. Inversión en mobiliario y equipo de oficina.

Es el mobiliario que se necesita para las oficinas internas de las áreas auxiliares.

<b>Recurso</b>	<b>Medida</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo</b>	<b>Total</b>
<b>Computadoras de escritorio</b>	unidad	8	\$499.00	\$3,992.00
<b>Impresor Multifuncional</b>	unidad	2	\$229.00	\$458.00
<b>Ups marca FORZA</b>	unidad	8	\$12.99	\$103.92
<b>Archivero de acero</b>	unidad	3	\$139.00	\$417.00
<b>Escritorio</b>	unidad	8	\$137.00	\$1,096.00
<b>Teléfono y Fax</b>	unidad	4	\$20.35	\$81.40
<b>Silla secretarial</b>	unidad	8	\$89.00	\$712.00
<b>Basureros para interiores</b>	unidad	6	\$9.96	\$59.76
<b>Aire Acondicionado</b>	unidad	2	\$496.00	\$992.00
<b>total</b>				<b>\$7,912.08</b>

Tabla 221. Resumen de mobiliario y equipo.

vii. Inversión para almacenamiento de productos.

Refleja el costo aproximado del cuarto frio necesario para el almacenamiento de los productos terminados.

<b>Recurso</b>	<b>Medida</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo</b>	<b>Total</b>
<b>Cuarto frigoríficos</b>	Unidad	2	\$4,520.00	\$9,040.00
<b>total</b>				<b>\$9,040.00</b>

Tabla 222. Resumen de almacenamiento de productos.

viii. Inversión para traslado de productos.

Detalle de los requerimientos para el traslado de materias, insumo, producto terminado de un lugar a otro dentro de la planta de producción.

<b>Recurso</b>	<b>Medida</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo</b>	<b>Total</b>
<b>Camión Refrigerado 5T (20m<sup>3</sup>)</b>	Unidad	1	\$30,000.00	\$30,000.00
<b>Camión 3T (12m<sup>3</sup>)</b>	Unidad	1	\$20,000.00	\$20,000.00
<b>Carretilla 300lbs</b>	Unidad	3	\$90.00	\$270.00

<b>Bota de hule negra</b>	Unidad	3	\$9.00	\$27.00
<b>Gabacha</b>	Unidad	3	\$12.00	\$36.00
<b>total</b>				<b>\$50,333.00</b>

Tabla 223. Resumen de requerimientos para el traslado de productos.

ix. Resumen de inversión fija tangible.

<b>área</b>	<b>Total</b>
<b>Subtotal, Infraestructura.</b>	\$ 83,706.71
<b>Subtotal, Mobiliario y equipo de almacén.</b>	\$ 1,520.57
<b>Subtotal, Maquinaria y equipo para producción</b>	\$ 26,358.75
<b>Subtotal, Mobiliario y equipo de oficina.</b>	\$ 7,912.08
<b>Subtotal, Almacenamiento de productos</b>	\$ 9,040.00
<b>Subtotal, Traslado de productos.</b>	\$ 50,333.00
<b>Total, inversión fija tangible</b>	<b>\$ 178,871.11</b>

Tabla 224. Resumen general de inversión fija tangible.

b. Inversión fija intangible.

i. Inversión para investigación y estudios previos.

Es la descripción de los recursos necesarios para la elaboración de los estudios previos a la implantación del modelo de empresa. Estos recursos serán consumidos por un agente externo al modelo de empresa.

Aspecto	Recurso	medida	cantidad	costo unitario	costo total
Anteproyecto	Recurso humano	Hora - hombre	120	\$2.92	\$350.40
Anteproyecto	Servicios Básicos (luz, agua, internet)	variado	1	\$100.00	\$100.00
Etapa de diagnostico	Recurso humano	Hora - hombre	120	\$2.92	\$350.40
Etapa de diagnostico	Servicios Básicos (luz, agua, internet)	variado	1	\$100.00	\$100.00
Etapa de diseño	Recurso humano	Hora - hombre	500	\$1.50	\$750.00
Etapa de diseño	Servicios Básicos (luz, agua, internet)	variado	1	\$100.00	\$100.00
Etapa económica financiera	Recurso humano	Hora - hombre	300	\$1.50	\$450.00
Etapa económica financiera	Servicios Básicos (luz, agua, internet)	variado	1	\$100.00	\$100.00
Recursos materiales	Papelería.	Resma	4	\$3.21	\$12.84
Recursos materiales	Impresora.	unidad	1	\$95.00	\$95.00
Recursos materiales	tinta para impresora.	unidad	3	\$45.00	\$135.00
Recursos materiales	Lapiceros.	unidad	12	\$0.20	\$2.40
Recursos materiales	Lápiz.	unidad	8	\$0.15	\$1.20
Recursos materiales	Libreta de apuntes.	unidad	1	\$5.75	\$5.75
Recursos materiales	Folders.	unidad	15	\$0.20	\$3.00
Recursos materiales	Fotocopias.	páginas	1000	\$0.10	\$100.00
Recursos materiales	Transporte.	Por viajes	10	\$10.00	\$100.00
Recursos materiales	Viatico para alimentación.	días (almuerzos)	108	\$6.00	\$648.00
<b>total</b>					<b>\$3,403.99</b>

Tabla 225. Inversión para investigación y estudio previos.

ii. Inversión para la administración del proyecto.

La administración de proyectos es una técnica utilizada con el fin de poder alcanzar diversos objetivos dentro de un período de tiempo establecido.

Para ello se detalla la asignación en valor monetario de todo el proyecto desde su obra civil hasta los ajustes después de la prueba piloto.

<b>Administración del proyecto</b>	<b>Costo</b>
<b>Supervisión y seguimiento de la obra + Recepción de la obra civil.</b>	\$12,520.00
<b>Gestión de compras de maquinaria y equipo.</b>	\$1,200.00
<b>Instalación de maquinaria, mobiliario y equipo</b>	\$1,300.00
<b>Honorarios de abogado.</b>	\$800.00
<b>Evaluación y selección del personal.</b>	\$1,700.00
<b>Gestión de materiales y de insumos.</b>	\$1,200.00
<b>Contratación de servicios publicitarios.</b>	\$1,405.00
<b>Planificación de las actividades.</b>	\$970.00
<b>Evaluación de estándares y ajustes</b>	\$750.00
<b>Contratación de administradores.</b>	\$6,750.00
<b>total</b>	<b>\$28,595.00</b>

Tabla 226. Inversión para la administración des proyecto.

iii. Inversión para costos de legalización.

Para las asociaciones cooperativas el coste de legalización de la organización es gratuito a través de la dirección de Ministerio de Agricultura y Ganadería de El Salvador. Lo que a continuación se presenta es el costeo de una organización en caso su primer paso no sea la inscripción de una cooperativa sino un asocio o establecimiento formal.

<b>Aspecto</b>	<b>Costo</b>
<b>Compra del terreno y legalización</b>	\$100.00
<b>Registro con el CNR</b>	\$150.00
<b>Registro sanitarios y certificaciones</b>	\$455.00
<b>Permisos ambientales</b>	\$100.00
<b>Elaboración de balance general inicial y libros contables</b>	\$17.14
<b>Legalización libro contable</b>	\$72.00
<b>Registro mercantil</b>	\$228.57
<b>Pago de derechos de inscripción de escritura</b>	\$11.40
<b>Emisión de NIT</b>	\$5.00
<b>Licencia de funcionamiento alcaldía municipal</b>	\$31.50
<b>Solvencia de la DIGESTYC</b>	\$20.00
<b>Honorarios de contador o notario</b>	\$750.00
<b>total</b>	<b>\$1,940.61</b>

Tabla 227. Inversión para costos de legalización.

iv. Inversión para costos de capacitación y administración.

Se consideran como inversión las capacitaciones destinadas a los empleados dentro del modelo de empresa y que puedan ser de provecho para las diferentes áreas.

<b>Capacitación.</b>	<b>Valor</b>
Sistemas hidropónicos.	\$150.00
Producción de cultivos hidropónicos en condiciones protegidas.	\$00.00
Gestión de finanzas.	\$125.50
Gestión de Nominas para salarios.	\$80.00
Gestión de calidad de manufacturas.	\$150.00
Seguridad industrial.	\$200.00
Prevención y control de incendios.	\$50.00
Primeros auxilios.	\$50.00
<b>Total</b>	<b>\$805.50</b>

Tabla 228. Inversión para costos de capacitación y administración.

v. Resumen de inversión fija intangible.

<b>Aspecto</b>	<b>costo</b>
Total, investigación y estudios previos.	\$3,403.99
Total, Administración del proyecto.	\$28,595.00
Total, Costos de legalización.	\$1,940.61
Total, Costos de capacitación y administración.	\$805.50
<b>Total, inversión fija intangible.</b>	<b>\$34,745.10</b>

Tabla 229. Resumen de las inversiones fijas para el modelo de empresa.

c. Inversión para imprevistos.

Como se mencionó anteriormente la inversión para imprevistos cantidad de reserva monetaria que se debe contemplar para cualquier eventualidad durante la ejecución. Para el modelo de empresa productora de hortalizas hidropónicas se establecerá el 2.5% del total de inversión fija, el cálculo se muestra a continuación:

<b>Inversión</b>	<b>valor</b>
Fija tangible	\$178,871.11
Fija intangible	\$34,745.10
<b>Subtotal inversión fija</b>	<b>\$202,006.57</b>
<b>% Para imprevisto</b>	<b>2.50%</b>
<b>Monto para imprevistos</b>	<b>\$5,340.41</b>

Tabla 230. Valor monetarios para imprevistos dentro del modelo de empresa.

2. Capital de trabajo.

Se define como capital de trabajo como el recurso monetario necesario para iniciar operaciones, antes de recibir ingresos. Este recurso económico deberá servir para comprar materia prima, pagar sueldos y salarios, otorgar financiamiento a los clientes, cubrir gastos diarios, entre otros.

**Joaquín A. Moreno Fernández**, menciona que el Capital de trabajo representa el ciclo financiero a corto plazo de la empresa, que se puede definir como el tiempo promedio que transcurre entre la adquisición de materiales y servicios, su transformación, su venta y finalmente su recuperación convertida en efectivo. Para calcularlo se deberán tomar en cuenta las siguientes consideraciones y políticas establecidas:

- El periodo máximo de crédito a otorgar a clientes será de 30 días. Podrán pactarse un periodo mayor en casos especiales, que no exceda los 60 días según decisión de la junta directiva.
- Se mantendrá en concepto de producto terminado una cantidad equivalente 3 días de ventas del mes posterior, a fin de garantizar un buen nivel de servicio.
- El capital de trabajo se establecerá para cubrir operaciones en un periodo de 4 meses.
  - a. Costo de producción.

Se denomina costo de producción a los costos relacionados a las materias primas, materiales e insumos, maquinaria, etc. utilizados para la transformación y obtención de productos finales que sean consumibles, ya sea un bien o servicio.

El presente apartado tiene como fin detallar todos esos recursos en función del costo que representa para el proyecto.

i. Costos de mano de obra directa.

Se presenta el cálculo de pago de mano de obra directa durante 5 años debido a que para el cálculo de vacaciones y aguinaldo los valores cambian. Para efectos de cálculo inicial se tomará la suma del total equivalente al primer de funcionalidad del proyecto. Es decir, la suma de la columna **Costo de salario mensual total** correspondiente al periodo 01 al 03 con un valor de \$933.53.

Año	Puesto	Cantidad	Salario base	AFP (7.25%)	ISSS patrono (6%)	Aguinaldo equivalente mensual	Vacaciones equivalentes	Costo del salario mensual	Costo del salario mensual total	Costo del salario anual	Salario/hora (2032)
01 AL 03	Operario de producción.	2	\$380.00	\$27.55	\$22.80	\$15.83	\$20.58	\$466.77	\$933.53	\$11,202.40	\$2.76
04 AL 05	Operario de producción.	2	\$380.00	\$27.55	\$22.80	\$20.06	\$20.58	\$470.99	\$941.98	\$11,303.73	\$2.78

Tabla 231. Costos de mano de obra directa.

ii. Costos por suministros energéticos de planta.

El suministro de planta hace referencia al consumo energético requerido por la operación de las maquinas necesarias para la producción de hortalizas hidropónicas.

Maquinaria	Cantidad	Consumo energético	Unidad	Tasa kWh	costo kWh	Hora al mes	Costo Mensual	costo anual
Equipo Riego agrícola Hyundai 3"	2.00	3.6000	Kw	\$0.16	\$0.58	3.03	\$1.75	\$20.97
Bombas Sumergibles	2.00	0.1867	Kw	\$0.16	\$0.03	3.03	\$0.09	\$1.09
Bomba eléctrica	2.00	0.7500	Kw	\$0.16	\$0.12	3.03	\$0.36	\$4.37
Inyecciones múltiples automatizados	1.00	2.8000	Kw	\$0.16	\$0.45	3.03	\$1.36	\$16.31
Bomba hídrica.	1.00	2.2000	Kw	\$0.16	\$0.35	3.03	\$1.07	\$12.81
Cuarto frigoríficos	2.00	5.4000	Kw	\$0.16	\$0.86	10.00	\$8.64	\$103.68
Luminarias	10.00	0.04	Kw	\$0.16	\$0.01	169.33	\$0.98	\$11.70
						<b>Totales</b>	<b>\$14.24</b>	<b>\$170.93</b>

Tabla 232. Costos por suministros energético de planta.

iii. Costos de consumo de agua.

Se ha considerado que el consumo de agua durante los primeros 5 años aumenta un 5.20% respecto al año anterior; esto atribuido a la utilización de los materiales y desgaste de los mismos.

Año	producto	Tarea	Cant.	Ciclos vida	Unidad	costo u	costo mensual	Costo anual	Costo anual	Costo mensual
1	Tomate	Riegos y soluciones	1.10	1.00	M3	\$90.00	\$99.00	\$1,188.00	<b>\$3,780.00</b>	<b>\$315.00</b>
1	Chile verde	Riegos y soluciones	1.10	1.00	M3	\$90.00	\$99.00	\$1,188.00		
1	Pepino	Riegos y soluciones	1.30	1.00	M3	\$90.00	\$117.00	\$1,404.00		
2	Tomate	Riegos y soluciones	1.16	1.00	M3	\$90.00	\$104.15	\$1,249.78	<b>\$3,976.56</b>	<b>\$331.38</b>
2	Chile verde	Riegos y soluciones	1.16	1.00	M3	\$90.00	\$104.15	\$1,249.78		
2	Pepino	Riegos y soluciones	1.37	1.00	M3	\$90.00	\$123.08	\$1,477.01		
3	Tomate	Riegos y soluciones	1.22	1.00	M3	\$90.00	\$109.56	\$1,314.76	<b>\$4,183.34</b>	<b>\$348.61</b>
3	Chile verde	Riegos y soluciones	1.22	1.00	M3	\$90.00	\$109.56	\$1,314.76		
3	Pepino	Riegos y soluciones	1.44	1.00	M3	\$90.00	\$129.48	\$1,553.81		
4	Tomate	Riegos y soluciones	1.28	1.00	M3	\$90.00	\$115.26	\$1,383.13	<b>\$4,400.87</b>	<b>\$366.74</b>
4	Chile verde	Riegos y soluciones	1.28	1.00	M3	\$90.00	\$115.26	\$1,383.13		
4	Pepino	Riegos y soluciones	1.51	1.00	M3	\$90.00	\$136.22	\$1,634.61		
5	Tomate	Riegos y soluciones	1.35	1.00	M3	\$90.00	\$121.25	\$1,455.05	<b>\$4,629.72</b>	<b>\$385.81</b>
5	Chile verde	Riegos y soluciones	1.35	1.00	M3	\$90.00	\$121.25	\$1,455.05		
5	Pepino	Riegos y soluciones	1.59	1.00	M3	\$90.00	\$143.30	\$1,719.61		

Tabla 233. Costos de consumo de agua.

iv. Costos de materia prima.

La materia prima dentro del sistema hidropónico se compone de los sustratos del cual depende el crecimiento de la semilla y de la cantidad de semillas requeridas para dar cumplimiento a la demanda de unidades UBPP antes establecida.

Producto	Sustratos	Cantidad	Ciclos de vida	Ciclos de vida anual	Unidad	Costo unitario	Costo anual	Costo mensual equivalente
<b>Tomate</b>	Fibra de coco 70% chip 30% polvo	35.00	1.00	1.50	UNIDAD	\$3.40	\$178.50	<b>\$14.88</b>
<b>Chile verde</b>	Fibra de coco 50% chip 50% polvo	35.00	1.00	3.00	UNIDAD	\$3.40	\$357.00	<b>\$29.75</b>
<b>Pepino</b>	Fibra de coco 50% chip 50% polvo	35.00	1.00	8.00	UNIDAD	\$3.40	\$952.00	<b>\$79.33</b>

Tabla 234. Costo de sustrato para hortalizas.

Producto	Tomate	Chile verde	Pepino
<b>Presentación</b>	<b>0.45kg</b>	<b>0.90kg</b>	<b>10kg</b>
<b>UBPP anual</b>	<b>52,544.78</b>	<b>32,204.87</b>	<b>4,460.51</b>
<b>Razón de producción (Kg/semilla)</b>	<b>0.065392896</b>	<b>0.065392896</b>	<b>0.065392896</b>
<b>Costo por kg producido</b>	<b>\$0.0114627</b>	<b>\$0.0114627</b>	<b>\$0.0114627</b>
<b>costo mensual promedio</b>	<b>\$50.1922</b>	<b>\$30.7630</b>	<b>\$4.2608</b>

Tabla 235. Costos de materia prima.

Producto	Costo
Tomate presentación 0.45 kg	\$55.15
Tomate presentación 0.90 kg	\$35.72
Tomate presentación 10 kg	\$9.22
Chile verde	\$43.67
Pepino	\$82.36
<b>Costo total materia prima mensual</b>	<b>\$226.12</b>

Tabla 236. Resumen de costos de materia prima.

v. Costos de insumos.

Son los relacionados a la cantidad de materiales necesarios para el crecimiento y reproducción de las hortalizas hidropónicas.

Producto	Material	Cantidad	Ciclos de vida	Unidad	Costo unitario	Costo anual	Costo mensual	total, mensual por producto
Tomate	Esponja para plántula	3.25	1.00	Ciento	\$1.00	\$3.25	\$0.27	<b>\$2.85</b>
Tomate	Clip plástico sujetador	2.00	1.00	Millar	\$10.00	\$20.00	\$1.67	
Tomate	Cuerda sintética	4.00	2.00	Unidad	\$2.75	\$11.00	\$0.92	
Chile verde	Esponja para plántula	3.25	1.00	Ciento	\$1.00	\$3.25	\$0.27	<b>\$2.85</b>
Chile verde	Clip plástico sujetador	2.00	1.00	Millar	\$10.00	\$20.00	\$1.67	
Chile verde	Cuerda sintética	4.00	2.00	Unidad	\$2.75	\$11.00	\$0.92	
Pepino	Esponja para plántula	3.25	1.00	Ciento	\$1.00	\$3.25	\$0.27	<b>\$2.85</b>
Pepino	Clip plástico sujetador	2.00	1.00	Millar	\$10.00	\$20.00	\$1.67	
Pepino	Cuerda sintética	4.00	2.00	Unidad	\$2.75	\$11.00	\$0.92	
						<b>Totales</b>		<b>\$8.56</b>

Tabla 237. Costos de insumos.

vi. Costos de materiales indirectos.

Referentes a los materiales necesarios para empaquetar y distribuir el producto final hacia al consumidor o intermediario cuando se hace venta al por mayor.

Producto	Material	Capacidad	Requerimiento mensual	Unidad	Costo	cantidad por presentación	Costo mensual	Costo anual
Tomate	Bolsas plásticas	1 lb	9,572.00	und	\$0.65	100und	\$62.22	\$746.62
Tomate	Bolsas plásticas	2 lb	2,933.00	und	\$0.75	100und	\$22.00	\$263.97
Tomate	Cajas	10 kg	37.00	und	\$1.25	1und	\$46.25	\$555.00
Chile verde	Saco malla	45.35 kg	3.00	und	\$0.50	1und	\$1.50	\$18.00
Pepino	Saco malla	45.35 kg	15.00	und	\$0.50	1und	\$7.50	\$90.00
Pepino	Cera vegetal	0.4 kg	279.20	kg	\$18.30	25kg	\$204.37	\$2,452.49
General	Rollo viñetas adhesivas para precios	100 und/rollo	12,560.00	und	\$1.80	100und	\$226.08	\$2,712.96
General	Viñeta para identificación de producto	100 und/rollo	12,560.00	und	\$4.00	100und	\$502.40	\$6,028.80
						<b>Totales</b>	<b>\$1,072.32</b>	<b>\$12,867.84</b>

Tabla 238. Costos de materiales indirectos.

vii. Costos de solución nutritiva.

La solución nutritiva es parte de la materia prima ya que aporta los minerales necesarios para el crecimiento de las hortalizas seleccionadas para el modelo de empresa.

Producto	Medida (gr/cc/ml)	Tomate			
Fertilizante (para volumen de 1,200 L de agua).	---	61 - 120 DDT	Costo de solución nutritiva	Costo anual de solución nutritiva	Costo Mensual Equivalente

<b>MAP (fosfato Monoamónico)</b>	gramos	600.00	\$0.68	\$1,493.86	\$124.49
<b>Nitrato de amonio</b>	gramos	480.00	\$0.37	\$805.11	\$67.09
<b>Nitrato de calcio</b>	gramos	1,200.00	\$1.10	\$2,411.14	\$200.93
<b>Nitrato de potasio</b>	gramos	480.00	\$1.00	\$2,193.09	\$182.76
<b>Sulfato de magnesio</b>	gramos	1,200.00	\$0.56	\$1,231.78	\$102.65
<b>Solubor (boro liquido)</b>	gramos y/0 mililitros	2.00	\$0.03	\$72.63	\$6.05
<b>Zinc</b>	gramos y/0 mililitros	20.00	\$0.33	\$726.27	\$60.52
<b>Hierro</b>	mililitros	20.00	\$0.01	\$20.09	\$1.67
<b>Conductividad eléctrica (EC)</b>	---	2.4-2.5			
		<b>totales</b>	<b>\$4.10</b>	<b>\$8,953.95</b>	<b>\$746.16</b>

Tabla 239. Costos de solución nutritiva para el tomate.

<b>Producto</b>	<b>Medida (gr/cc/ml)</b>	<b>Chile verde</b>			
		<b>&gt; 70 DDT</b>	<b>Costo de solución nutritiva</b>	<b>Costo anual de solución nutritiva</b>	<b>Costo Mensual Equivalente</b>
<b>Fertilizante (para volumen de 1,200 L de agua).</b>	---				
<b>MAP (fosfato Monoamónico)</b>	gramos	420.00	\$0.48	\$1,045.70	\$87.14
<b>Nitrato de amonio</b>	gramos	420.00	\$0.32	\$704.47	\$58.71
<b>Nitrato de calcio</b>	gramos	1,140.00	\$1.05	\$2,290.58	\$190.88
<b>Nitrato de potasio</b>	gramos	1,750.00	\$3.66	\$7,995.62	\$666.30
<b>Sulfato de magnesio</b>	gramos	750.00	\$0.35	\$769.86	\$64.16
<b>Solubor (boro liquido)</b>	gramos y/0 mililitros	4.00	\$0.07	\$145.25	\$12.10
<b>Zinc</b>	gramos y/0 mililitros	20.00	\$0.33	\$726.27	\$60.52
<b>Hierro</b>	mililitros	20.00	\$0.01	\$20.09	\$1.67
<b>Conductividad eléctrica (EC)</b>	---	2.6 - 2.7			

		<b>totales</b>	<b>\$6.27</b>	<b>\$13,697.85</b>	<b>\$1,141.49</b>
--	--	----------------	---------------	--------------------	-------------------

Tabla 240. Costos de solución nutritiva para el chile verde.

Producto	Medida (gr/cc/ml)	Pepino			
		26 - 45 DDT	Costo de solución nutritiva	Costo anual de solución nutritiva	Costo Mensual Equivalente
Fertilizante (para volumen de 1,200 L de agua).	---				
<b>MAP (fosfato Monoamónico)</b>	gramos	360.00	\$0.41	\$896.31	\$74.69
<b>Nitrato de amonio</b>	gramos	120.00	\$0.09	\$201.28	\$16.77
<b>Nitrato de calcio</b>	gramos	900.00	\$0.83	\$1,808.35	\$150.70
<b>Nitrato de potasio</b>	gramos	840.00	\$1.76	\$3,837.90	\$319.82
<b>Sulfato de magnesio</b>	gramos	720.00	\$0.34	\$739.07	\$61.59
<b>Solubor (boro liquido)</b>	gramos y/0 mililitros	20.00	\$0.33	\$726.27	\$60.52
<b>Zinc</b>	gramos y/0 mililitros	20.00	\$0.33	\$726.27	\$60.52
<b>Hierro</b>	mililitros	20.00	\$0.01	\$20.09	\$1.67
<b>Conductividad eléctrica (EC)</b>	---	1.9 - 2.0			
		<b>totales</b>	<b>\$4.10</b>	<b>\$8,955.53</b>	<b>\$746.29</b>

Tabla 241. Costos de solución nutritiva para el pepino.

Producto	Costo anual de solución nutritiva	Costo Mensual Equivalente
Tomate	\$8,953.95	\$746.16
Chile verde	\$13,697.85	\$1,141.49
Pepino	\$8,955.53	\$746.29
<b>Totales</b>	<b>\$31,607.33</b>	<b>\$2,633.94</b>

Tabla 242. Resumen de costos de solución nutritiva.

viii. Costos de mano de obra indirecta.

Se presenta el cálculo de pago de mano de obra indirecta durante 5 años debido a que para el cálculo de vacaciones y aguinaldo los valores cambian. Para efectos de cálculo inicial se tomará la suma del total equivalente al primer de funcionalidad del proyecto. Es decir, la suma de la columna **Costo de salario mensual total** correspondiente al periodo 01 al 03 con un valor de \$3,261.23.

Año	Puesto	Cantidad	Salario base	AFP (7.25%)	ISSS patrono (6%)	Aguinaldo equivalente mensual	Vacaciones equivalentes	Costo del salario mensual	Costo del salario mensual total	Costo del salario anual	Salario/hora
01 AL 03	Jefe de producción horticultura.	1	\$515.00	\$37.34	\$30.90	\$21.46	\$27.90	\$632.59	\$632.59	\$7,591.10	\$3.74
01 AL 03	Técnico agrónomo.	1	\$415.00	\$30.09	\$24.90	\$17.29	\$22.48	\$509.76	\$509.76	\$6,117.10	\$3.01
01 AL 03	Técnico en sistemas y maquinaria.	1	\$415.00	\$30.09	\$24.90	\$17.29	\$22.48	\$509.76	\$509.76	\$6,117.10	\$3.01
01 AL 03	Jefe de control de calidad.	1	\$515.00	\$37.34	\$30.90	\$21.46	\$27.90	\$632.59	\$632.59	\$7,591.10	\$3.74
01 AL 03	Supervisor de bodegas y suministros.	1	\$415.00	\$30.09	\$24.90	\$17.29	\$22.48	\$509.76	\$509.76	\$6,117.10	\$3.01
01 AL 03	Empacador de producto terminado.	1	\$380.00	\$27.55	\$22.80	\$15.83	\$20.58	\$466.77	\$466.77	\$5,601.20	\$2.76
04 AL 05	Jefe de producción horticultura.	1	\$515.00	\$37.34	\$30.90	\$27.18	\$27.90	\$638.31	\$638.31	\$7,659.77	\$3.77
04 AL 05	Técnico agrónomo.	1	\$415.00	\$30.09	\$24.90	\$21.90	\$22.48	\$514.37	\$514.37	\$6,172.43	\$3.04
04 AL 05	Técnico en sistemas y maquinaria.	1	\$415.00	\$30.09	\$24.90	\$21.90	\$22.48	\$514.37	\$514.37	\$6,172.43	\$3.04
04 AL 05	Jefe de control de calidad.	1	\$515.00	\$37.34	\$30.90	\$27.18	\$27.90	\$638.31	\$638.31	\$7,659.77	\$3.77
04 AL 05	Supervisor de bodegas y suministros.	1	\$415.00	\$30.09	\$24.90	\$21.90	\$22.48	\$514.37	\$514.37	\$6,172.43	\$3.04

04 AL 05	Empacador de producto terminado.	1	\$380.00	\$27.55	\$22.80	\$20.06	\$20.58	\$470.99	\$470.99	\$5,651.87	\$2.78
----------	----------------------------------	---	----------	---------	---------	---------	---------	----------	----------	------------	--------

Tabla 243. Costos de mano de obra indirecta.

ix. Costos por depreciación de maquinaria y herramientas.

La depreciación es la disminución de valor de un bien propiedad de una empresa, debido al gastaste por el uso, al paso del tiempo o a la obsolescencia. Para el modelo de empresa se ha estimado una recuperación de un 20% de cada producto por medio del valor de rescate. Para dicho cálculo se ha utilizado la siguiente formula:

$$D = (P - L) / N$$

Donde:

**P:** Es la inversión inicial del producto.

**L:** Es el valor de recuperación o rescate del bien que se deprecia.

**N:** Es el periodo de vida útil estimado para el bien sujeto a depreciación.

Recurso	Cantidad	Costo	Costo total	Valor de recuperación	Vida útil en años	Depreciación
<b>Estanterías</b>	4.00	\$205.00	\$820.00	\$164.00	7.00	\$93.71
<b>Carretilla transportadora</b>	2.00	\$89.95	\$179.90	\$35.98	5.00	\$28.78
<b>Equipo Riego agrícola Hyundai 3"</b>	2.00	\$640.00	\$1,280.00	\$256.00	10.00	\$102.40
<b>Bombas Sumergibles</b>	2.00	\$290.00	\$580.00	\$116.00	8.00	\$58.00
<b>Bomba eléctrica</b>	2.00	\$140.00	\$280.00	\$56.00	8.00	\$28.00
<b>Bandeja de Germinación</b>	40.00	\$2.80	\$112.00	\$22.40	2.00	\$44.80
<b>balsa de cultivo hidropónico entrelazado</b>	30.00	\$4.50	\$135.00	\$27.00	2.00	\$54.00
<b>Inyecciones múltiples automatizados</b>	1.00	\$8,000.00	\$8,000.00	\$1,600.00	8.00	\$800.00
<b>Bomba hídrica.</b>	1.00	\$810.00	\$810.00	\$162.00	8.00	\$81.00

<b>Filtros de disco de agua para riego por goteo</b>	2.00	\$2.50	\$5.00	\$1.00	5.00	\$0.80
<b>Tina hidropónica.</b>	30.00	\$52.30	\$1,569.00	\$313.80	2.00	\$627.60
<b>Medidor de Conductividad Eléctrica</b>	1.00	\$220.00	\$220.00	\$44.00	8.00	\$22.00
<b>Tractor Jardinero</b>	1.00	\$4,520.00	\$4,520.00	\$904.00	10.00	\$361.60
<b>Termómetro.</b>	3.00	\$390.00	\$1,170.00	\$234.00	2.00	\$468.00
<b>Mesas.</b>	5.00	\$88.95	\$444.75	\$88.95	5.00	\$71.16
<b>Carretas Transportadoras de materiales</b>	2.00	\$35.95	\$71.90	\$14.38	5.00	\$11.50
<b>Carretas Transportadoras de bultos</b>	2.00	\$70.95	\$141.90	\$28.38	5.00	\$22.70
<b>Ph CE monitor electrónico probador de ph y medidor de conductividad</b>	1.00	\$110.00	\$110.00	\$22.00	5.00	\$17.60
<b>Cuarto frigoríficos</b>	2.00	\$4,520.00	\$9,040.00	\$1,808.00	10.00	\$723.20
<b>Camión Refrigerado 5T (20m3)</b>	1.00	\$30,000.00	\$30,000.00	\$6,000.00	10.00	\$2,400.00
<b>Camión Refrigerado 3T (12m3)</b>	1.00	\$20,000.00	\$20,000.00	\$4,000.00	10.00	\$1,600.00
				<b>Costo anual</b>		<b>\$7,616.87</b>
				<b>Costo mensual</b>		<b>\$634.74</b>

Tabla 244. Costos por depreciación de maquinaria y herramientas.

x. Costos por amortización.

La amortización es la disminución del valor de un monto de un activo hasta que se pague por completo en caso se de existir deuda contraída por un crédito. Para la cooperativa La Hidropónica, de R.L, se consideran los siguientes valores de amortización para los activos tangibles:

<b>Recurso</b>	<b>Inversión</b>	<b>% de amortización</b>	<b>Total, de amortización anual</b>	<b>Total, de amortización mensual</b>
<b>Terreno</b>	\$27,660.36	5%	-\$1,383.02	-\$115.25
<b>Obra civil</b>	\$36,230.57	5%	-\$1,811.53	-\$150.96

<b>Invernadero</b>	\$8,206.13	5%	-\$410.31	-\$34.19
<b>Fija intangible</b>	\$33,595.10	5%	-\$1,679.76	-\$139.98
		<b>Totales</b>	<b>-\$5,284.61</b>	<b>-\$440.38</b>

Tabla 245. Costos por amortización.

xi. Costos por control de residuos.

<b>Recurso material</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo total</b>
<b>Bolsas plásticas negras</b>	345.00	\$0.08	\$27.60
<b>bolsas plásticas rojas</b>	115.00	\$0.08	\$9.20
		<b>Costo mensual</b>	<b>\$36.80</b>
		<b>Costo anual</b>	<b>\$441.60</b>

Tabla 246. Costos por control de residuos.

xii. Costos por insumos de limpieza.

<b>Recurso material</b>	<b>Unidad/año</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo anual</b>	<b>Costo mensual</b>
<b>Alcohol</b>	155.00	\$0.75	\$116.25	\$9.69
<b>Cloro</b>	51.00	\$5.00	\$255.00	\$21.25
<b>Desinfectante</b>	51.00	\$8.50	\$433.50	\$36.13
<b>Rociador</b>	2.00	\$3.75	\$7.50	\$0.63
<b>Jabón anti bacteria</b>	19.00	\$9.15	\$173.85	\$14.49
<b>Escoba</b>	19.00	\$3.50	\$66.50	\$5.54
<b>Trapeador</b>	19.00	\$4.50	\$85.50	\$7.13
<b>Papel higiénico</b>	140.00	\$1.15	\$161.00	\$13.42
<b>Papel toalla</b>	56.00	\$1.25	\$70.00	\$5.83
		<b>Totales</b>	<b>\$1,369.10</b>	<b>\$114.09</b>

Tabla 247. Costos por insumos de limpieza.

xiii. Costos por mantenimiento de maquinaria.

Maquinaria	Cantidad	Revisión/año	Costo	Costo anual	Costo mensual
Equipo Riego agrícola Hyundai 3"	2.00	2.00	\$63.00	\$252.00	\$21.00
Bombas Sumergibles	2.00	2.00	\$72.00	\$288.00	\$24.00
Bomba eléctrica	2.00	2.00	\$73.00	\$292.00	\$24.33
Inyecciones múltiples automatizados	1.00	3.00	\$78.00	\$234.00	\$19.50
Bomba hídrica.	1.00	2.00	\$42.00	\$84.00	\$7.00
Tractor Jardinero	1.00	2.00	\$47.00	\$94.00	\$7.83
Cuarto frigoríficos	2.00	4.00	\$66.00	\$528.00	\$44.00
Camión Refrigerado 5T (20m3)	1.00	3.00	\$26.00	\$78.00	\$6.50
Camión Refrigerado 3T (12m3)	1.00	3.00	\$55.00	\$165.00	\$13.75
			<b>Totales</b>	<b>\$2,015.00</b>	<b>\$167.92</b>

Tabla 248. Costos por mantenimiento de maquinaria.

xiv. Costos de abastecimiento.

Es el costo relacionado al abastecimiento de materiales, materia prima e insumos para la producción.

Artículo	Diario	Mes	Total
Numero de viajes	1.00	2 días de abastecimiento por semana	
costo de galón	\$4.10		
Km. Promedio	100.00		
Consumo Km/galón	20.00		
Cargo de Transporte	\$20.50	\$164.00	\$1,968.00
Pago conductor	\$8.50	\$68.00	\$816.00

<b>Pago Auxiliar</b>	\$6.50	\$52.00	\$624.00
		<b>Costo anual</b>	<b>\$3,408.00</b>
		<b>Costo mensual</b>	<b>\$ 284.00</b>

Tabla 249. Es el costo relacionado al abastecimiento de materiales, materia prima e insumos para la producción.

b. Costo de administración.

Los costos administrativos son los que no se pueden vincular directamente a la producción o actividad económica de la empresa. A pesar de que una empresa puede funcionar sin estos costos son de apoyo para una correcta eficiencia de la misma. A diferencia de los costos de producción estos no varían respecto al nivel de producción resultado de la actividad económica.

El presente apartado tiene como fin detallar todos esos recursos en función del costo que representa para el proyecto.

i. Costos de personal de administración.

Se presenta el cálculo de pago de mano de obra indirecta durante 5 años debido a que para el cálculo de vacaciones y aguinaldo los valores cambian. Para efectos de cálculo inicial se tomará la suma del total equivalente al primer de funcionalidad del proyecto. Es decir, la suma de la columna **Costo de salario mensual total** correspondiente al periodo 01 al 03 con un valor de \$1,406.67.

Año	Puesto	Cantidad	Salario base	AFP (7.25%)	ISSS patrono (6%)	Aguinaldo equivalente mensual	Vacaciones equivalentes	Costo del salario mensual	Costo del salario mensual total	Costo del salario anual	Salario/hora (2032)
01 AL 03	Gerente Administrativo.	1.00	\$565.00	\$40.96	\$33.90	\$23.54	\$30.60	\$544.28	\$544.28	\$6,531.40	\$3.21
01 AL 03	Servicios generales.	1.00	\$380.00	\$27.55	\$22.80	\$15.83	\$20.58	\$366.07	\$366.07	\$4,392.80	\$2.16
01 AL 03	Jefe de contabilidad.	1.00	\$515.00	\$37.34	\$30.90	\$21.46	\$27.90	\$496.12	\$496.12	\$5,953.40	\$2.93
04 AL 05	Gerente Administrativo.	1.00	\$565.00	\$40.96	\$33.90	\$29.82	\$30.60	\$550.56	\$550.56	\$6,606.73	\$3.25
04 AL 05	Servicios generales.	1.00	\$380.00	\$27.55	\$22.80	\$20.06	\$20.58	\$370.29	\$370.29	\$4,443.47	\$2.19
04 AL 05	Jefe de contabilidad.	1.00	\$515.00	\$37.34	\$30.90	\$27.18	\$27.90	\$501.84	\$501.84	\$6,022.07	\$2.96

Tabla 250. Costos de personal de administración.

ii. Costos por servicio telefónico e internet.

<b>Servicio Telefónico</b>	<b>Costo mensual</b>	<b>Costo anual</b>
<b>Servicio Telefónico</b>	\$ 26.50	\$ 318.00

Tabla 251. Costos por servicio telefónico e internet.

iii. Costos por insumos de oficina.

<b>Insumos</b>	<b>Presentación</b>	<b>Consumo anual</b>	<b>Precio</b>	<b>Costo anual</b>	<b>Costo mensual</b>
resmas de papel bond	resma	24.00	\$3.75	\$90.00	\$7.50
refil tinta negra	500 ml	3.00	\$5.50	\$16.50	\$1.38
refil tinta color	500 ml	3.00	\$7.75	\$23.25	\$1.94
lapiceros	docena	6.00	\$2.10	\$12.60	\$1.05
lápiz	docena	6.00	\$1.50	\$9.00	\$0.75
borrador	6 unidades	4.00	\$1.25	\$5.00	\$0.42
caja grapas	caja 5000 uni	1.00	\$1.90	\$1.90	\$0.16
caja clips	10 cajas de 1000 uni	5.00	\$3.15	\$15.75	\$1.31
folder tamaño carta	caja 525 uni	20.00	\$6.75	\$135.00	\$11.25
post sticks	caja de 300 unid	1.00	\$120.00	\$120.00	\$10.00
fástener	caja 50 uni	10.00	\$2.15	\$21.50	\$1.79
tinta de almohadilla	botes 75 ml	2.00	\$1.90	\$3.80	\$0.32
papel higiénico	unidad	48.00	\$0.95	\$45.60	\$3.80
papel toalla	unidad	24.00	\$1.25	\$30.00	\$2.50
jabón para manos	galón	5.00	\$9.15	\$45.75	\$3.81
garrafón de agua	5 galones	100.00	\$2.25	\$225.00	\$18.75
			<b>Totales</b>	<b>\$800.65</b>	<b>\$66.72</b>

Tabla 252. Costos por insumos de oficina.

iv. Costos por vigilancia.

Los costos de vigilancia serán costeados por la cooperativa LA HIDROPONICA, DE R.L. con un valor mensual de \$365.00 mensual con horario fijo como se indica a continuación de lunes a sábado.

<b>Vigilante</b>	<b>Entrada</b>	<b>Salida</b>
<b>Primer vigilante</b>	6:00:00 AM	5:00:00 PM
<b>Segundo vigilante</b>	5:00:00 PM	6:00:00 AM

Tabla 253. horario del personal de vigilancia.

<b>Servicio</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo</b>	<b>Costo mensual</b>
<b>Vigilancia</b>	2.00	\$365.00	<b>\$730.00</b>

Tabla 254. Costos por vigilancia.

v. Costos por suministros energético de planta.

El suministro de planta hace referencia al consumo energético requerido por la operación de los equipos electrónicos en los departamentos auxiliares que no están relacionados directamente con la producción de hortalizas.

<b>MAQUINARIA</b>	<b>Cantid ad</b>	<b>Consumo energético</b>	<b>Unida d</b>	<b>Tasa kWh</b>	<b>Costo kWh</b>	<b>Hora al mes</b>	<b>Costo Mensual</b>	<b>Costo anual</b>
<b>Computadoras de escritorio</b>	8.00	0.3022	Kw	\$0.16	\$0.05	169.33	\$8.19	\$98.25
<b>Impresor Multifuncional</b>	2.00	0.5880	Kw	\$0.16	\$0.09	169.33	\$15.93	\$191.17
<b>Ups marca FORZA</b>	8.00	0.3750	Kw	\$0.16	\$0.06	169.33	\$10.16	\$121.92
<b>Teléfono y Fax</b>	4.00	0.1500	Kw	\$0.16	\$0.02	169.33	\$4.06	\$48.77
<b>Aire Acondicionado</b>	2.00	1.0700	Kw	\$0.16	\$0.17	169.33	\$28.99	\$347.88
<b>Luminarias</b>	6.00	0.04	Kw	\$0.16	\$0.01	169.33	\$0.98	\$11.70
						<b>Totales</b>	<b>\$68.31</b>	<b>\$819.69</b>

Tabla 255. Costos por suministros energético de planta.

vi. Costos por mantenimiento de equipo.

<b>Maquinaria</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Revisión/año</b>	<b>Costo</b>	<b>Costo anual</b>	<b>Costo mensual</b>
<b>Computadoras de escritorio</b>	8.00	2.00	\$ 25.00	\$ 400.00	\$ 33.33
<b>Impresor Multifuncional</b>	2.00	2.00	\$ 23.00	\$ 92.00	\$ 7.67
<b>Ups marca FORZA</b>	8.00	1.00	\$ 15.00	\$ 120.00	\$ 10.00
<b>Aire Acondicionado</b>	2.00	4.00	\$ 63.00	\$ 504.00	\$ 42.00
			<b>Totales</b>	<b>\$ 1,116.00</b>	<b>\$ 93.00</b>

Tabla 256. Costos por mantenimiento de equipo.

vii. Costos por depreciación de mobiliario y equipo.

La depreciación es la disminución de valor de un bien propiedad de una empresa, debido al gastaste por el uso, al paso del tiempo o a la obsolescencia. Para el modelo de empresa se ha estimado una recuperación de un 20% de cada producto por medio del valor de rescate. Para dicho cálculo se ha utilizado la siguiente formula:

$$D = (P - L) / N$$

Donde:

P: Es la inversión inicial del producto.

L: Es el valor de recuperación o rescate del bien que se deprecia.

N: Es el periodo de vida útil estimado para el bien sujeto a depreciación

Recurso	Cantidad	Costo	Costo total	Valor de recuperación	vida útil en años	Depreciación
<b>Computadoras de escritorio</b>	8.00	\$499.00	\$3,992.00	\$798.40	5.00	\$638.72
<b>Impresor Multifuncional</b>	2.00	\$229.00	\$458.00	\$91.60	5.00	\$73.28
<b>Ups marca FORZA</b>	8.00	\$12.99	\$103.92	\$20.78	5.00	\$16.63
<b>Archivero de acero</b>	3.00	\$139.00	\$417.00	\$83.40	7.00	\$47.66
<b>Escritorio</b>	8.00	\$137.00	\$1,096.00	\$219.20	7.00	\$125.26
<b>Teléfono y Fax</b>	4.00	\$20.35	\$81.40	\$16.28	5.00	\$13.02
<b>Silla secretarial</b>	8.00	\$89.00	\$712.00	\$142.40	3.00	\$189.87
<b>Aire Acondicionado</b>	2.00	\$496.00	\$992.00	\$198.40	7.00	\$113.37
					<b>Costo anual</b>	<b>\$1,217.80</b>
					<b>Costo mensual</b>	<b>\$101.48</b>

Tabla 257. Costos por depreciación de mobiliario y equipo.

c. Costo de comercialización.

Los costos de ventas son los relacionados a la comercialización de los productos terminados incluido el costo de mano de obra encargada para dicho fin.

El presente apartado tiene como fin detallar todos esos recursos en función del costo que representa para el proyecto.

i. Costos de personal de ventas.

Se presenta el cálculo de pago de mano de obra indirecta durante 5 años debido a que para el cálculo de vacaciones y aguinaldo los valores cambian. Para efectos de cálculo inicial se tomará la suma del total equivalente al primer de funcionalidad del proyecto. Es decir, la suma de la columna **Costo de salario mensual total** correspondiente al periodo 01 al 03 con un valor de \$1,142.35

Año	Puesto	Cantidad	Salario base	AFP (7.25%)	ISSS patrono (6%)	Aguinaldo equivalente mensual	Vacaciones equivalentes	Costo del salario mensual	Costo del salario mensual total	Costo del salario anual	Salario/hora (2032)
01 AL 03	Jefe de comercialización	1.00	\$515.00	\$37.34	\$30.90	\$21.46	\$27.90	\$632.59	\$632.59	\$7,591.10	\$3.74
01 AL 03	Personal de ventas.	1.00	\$415.00	\$30.09	\$24.90	\$17.29	\$22.48	\$509.76	\$509.76	\$6,117.10	\$3.01
04 AL 05	Jefe de comercialización	1.00	\$515.00	\$37.34	\$30.90	\$27.18	\$27.90	\$638.31	\$638.31	\$7,659.77	\$3.77
04 AL 05	Personal de ventas.	1.00	\$415.00	\$30.09	\$24.90	\$21.90	\$22.48	\$514.37	\$514.37	\$6,172.43	\$3.04

Tabla 258. Costos de personal de ventas.

ii. Costos de marketing.

Elemento	Cantidad	Costo unitario	Sub Total
Diseño Litográfico Digital de Empaque	10.00	\$22.50	\$225.00
Diseño de Logo	1.00	\$10.00	\$10.00
Diseño Plantillas redes Sociales	2.00	\$7.50	\$15.00
Diseño de Cartel Tabloide	1.00	\$15.00	\$15.00
		<b>Costo anual</b>	<b>\$265.00</b>
		<b>Costo mensual</b>	<b>\$22.08</b>

Tabla 259. Costos de marketing.

iii. Costos por material impreso.

Artículo	Cant. deseada	Costo Unitario	Costo Total
Volantes 1/2 carta full color 2 caras	1,000.00	\$0.25	\$250.00
Recetario 8 páginas ¼ carta	500.00	\$1.00	\$500.00
Afiche Tabloide	1,000.00	\$0.75	\$750.00
Banner 1mt2	50.00	\$3.00	\$150.00
		<b>Costo anual</b>	<b>\$1,650.00</b>
		<b>Costo mensual</b>	<b>\$137.50</b>

Tabla 260. Costos por material impreso.

iv. Costos de distribución.

Artículo	Diario	Mes	Total
Numero de viajes	2.00	3 días de distribución por semana	
costo de galón	\$4.10		
Km. Promedio (Opico a San Salvador)	100.00		
Consumo Km/galón	20.00		
Cargo de Transporte	\$41.00	\$492.00	\$5,904.00
Pago conductor	\$8.50	\$102.00	\$1,224.00
Pago Auxiliar	\$6.50	\$78.00	\$936.00
		<b>Costo anual</b>	<b>\$8,064.00</b>
		<b>Costo mensual</b>	<b>\$672.00</b>

Tabla 261. Costos de distribución.

d. Resumen de costos de capital de trabajo.

A continuación, se muestra una tabla resumen de los costos que componen el capital de trabajo. Estos datos están detallados de manera mensual dando como resultado final un monto de \$13,728.53. Este monto se deberá mantener durante 4 meses seguidos debido a que el modelo de empresa está orientado a la producción agrícola la cual comenzará a generar ingresos hasta el 5 mes de la puesta en marcha.

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>COSTO DE CAPITAL</b>	<b>COSTOS MENSUALES</b>
<b>COSTO DE PRODUCCIÓN</b>	Costo de mano de obra directa.	\$933.53
	Costo por suministros energético de planta.	\$14.24
	Costo de consumo de agua.	\$315.00
	Costos de materia prima.	\$226.12
	Costos de insumos.	\$8.56
	Costo de materiales indirectos.	\$1,072.32
	Costo de solución nutritiva.	\$2,633.94
	Costos de mano de obra indirecta.	\$3,261.23
	Costo por depreciación.	\$634.74
	Costos por amortización.	-\$440.38
	Costos por control de residuos.	\$36.80
	Costo por insumo de limpieza.	\$114.09
	Costo por Mantenimiento de maquinaria.	\$167.92
Costo de abastecimiento.	\$284.00	
	<b>TOTAL, COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>	<b>\$9,262.11</b>
<b>COSTO DE ADMINISTRACIÓN</b>	Costo de administración.	\$1,406.47
	Costo por servicio telefónico e internet.	\$26.50
	Costo por insumo de oficina.	\$66.72
	Costo por vigilancia.	\$365.00
	Costo por suministros energético de planta	\$68.31
	Costo por mantenimiento de equipo.	\$93.00
	Costo por depreciación.	\$101.48
	<b>TOTAL, COSTO DE ADMINISTRACIÓN</b>	<b>\$2,492.48</b>
<b>COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN</b>	Costo de ventas.	\$1,142.35

Costo de marketing.	\$22.08
Costo por material impreso.	\$137.50
Costo de distribución.	\$672.00
<b>TOTAL, COSTO DE COMERCIALIZACIÓN</b>	<b>\$1,973.93</b>
<b>Totales</b>	<b>\$13,728.53</b>
<b>Capital de trabajo para 4 meses</b>	<b>\$54,914.11</b>

Tabla 262. Resumen de costos de capital de trabajo.

A continuación, se presenta un cuadro resumen de la inversión total inicial para poner en funcionamiento el modelo de empresa productora de hortalizas hidropónicas.

<b>Inversión</b>	<b>valor</b>
Fija tangible	\$167,261.47
Fija intangible	\$34,745.10
Sub total inversión fija	\$202,006.57
imprevisto	2.50%
total, imprevisto	\$5,050.16
Capital de trabajo	\$54,914.11
<b>Total, inversión del proyecto</b>	<b>\$273,870.72</b>

Tabla 263. Resumen de la inversión total inicial para poner en funcionamiento el modelo de empresa.

### 3. Estructura de financiamiento.

La financiación de proyectos es necesaria cuando por motivos de condiciones económicas, escasez de fondos o el presupuesto de los enterados es insuficiente para cubrir lo que se necesita para comenzar operaciones con la empresa.

Antes de recurrir a un financiamiento es importante tener en cuenta los siguientes aspectos según sea el tipo de préstamo al cual se encuentre sujeta la institución u organización:

- Si la empresa recurre a financiamientos que se encuentren sujetos a la función de tesorería la institución bancaria se basará principalmente en pruebas de viabilidad técnica y económica del proyecto. Esto provoca que, en ausencia de garantías reales, la institución financiera tenga derechos especiales como el de celebrar contratos y derechos en la participación de la gestión y control de los resultados propios de la actividad económica.
- Si la empresa recurre al financiamiento fuera de balance se debe tomar en cuenta que los préstamos contraídos sólo se registran en el balance de la propia empresa del proyecto y, por tanto, no perjudican sus ratios financieros ni su calificación crediticia. El pasivo de las financieras está relacionado con la aportación de capital y los activos pertenecientes al proyecto.

Mencionada lo anterior, a continuación, se presenta la estructura sugerida de financiamiento:



Esquema 61. Estructura sugerida de financiamiento del modelo de empresa.

Fuente de financiamiento.	% de aportación.	Monto.
Fuentes internas.	25%	\$68,467.68
Fuentes externas.	75%	\$205,403.04
<b>Total, de inversión.</b>	100%	<b>\$273,870.72</b>

Tabla 264. Estructura sugerida de financiamiento del modelo de empresa

a. Fuentes internas de financiamiento.

Según el código de comercio las aportaciones de los socios de la sociedad constituida como Responsabilidad Limitada no deberán ser menor de ₡5,000.00 o lo equivalente a \$571.27 a la fecha de conversión del presente estudio. La cual representa el 0.2181% de la inversión, sin embargo, como responsabilidad de los socios se deberá cumplir con el 25% restante que no es posible obtener a través del financiamiento con la institución bancaria. Es decir que si la cooperativa se constituye con 10 socios mínimos como establece la ley la aportación total de los accionistas deberá cubrir \$68,467.68, la aportación de cada socio sería de \$6,846.77.

b. Fuentes externas de financiamiento.

Una de las alternativas más accesibles de financiamiento externo es el Banco de Desarrollo de El Salvador (BANDESAL) esta institución contempla Otorgar créditos y realizar otras operaciones financieras directamente a sujetos elegibles, para el financiamiento de proyectos de desarrollo económico o social a ejecutarse en el territorio nacional según el decreto legislativo 653 (art. 4 literal a). El banco podrá otorgar créditos hasta por el 75% del financiamiento requerido del proyecto.

Según cotizaciones de financiamiento realizadas a la fecha de terminación de este proyecto BANDESAL (consultar **Anexo 4. Línea de crédito para la Agroindustria por parte de BANDESAL.**) cuenta con una línea especial de crédito FINSAGRO con el cual la institución puede financiar a tasa de 3.3% de intereses la cantidad de \$205,403.04 a plazo de 8 años. Estos datos son necesarios para calcular la cuota anual y mensual.

Se muestra a continuación una serie de ecuaciones de cálculo para el financiamiento que se utilizaron con la ayuda del programa Excel de Microsoft:

- **Cuota anual del financiamiento:**

Es la cantidad que se tiene que pagar al banco cada año. Una parte de la cuota corresponde al pago a capital que se va amortizando y la otra parte serán los pagos de intereses.

la cuota anual depende de los siguientes factores;

- Préstamo (Capital).
- Tasa Interés.
- Plazo.

Para el cálculo de la cuota anual se utilizó las fórmulas de Excel la cual se detalla a continuación:

=PAGO (Tasa de interés; Plazo; préstamo)  
=PAGO (3.3%; 8años; \$205,403.04)  
= \$29,632.43

- **Pago a Capital del financiamiento:**

El pago a Capital se hace a la institución que financio el proyecto por el préstamo. Depende de los siguientes factores:

- Préstamo (Capital).
- Tasa Interés.

- Plazo.
- El periodo.

Para el cálculo de la cuota anual se utilizó las fórmulas de Excel la cual se detalla a continuación:

=PAGOPRIN (Tasa de interés; Periodo; Plazo; Préstamo)  
 =PAGOPRIN (3.3%; 1año; 8 años; \$205,403.04)  
 = (\$22,854.13) (Pago a Capital del año 1)

- **Pago de intereses del financiamiento:**

El pago de intereses es el costo por el prestado el capital. Depende de los siguientes factores:

- Préstamo (Capital).
- Tasa Interés.
- Plazo.
- El periodo.

Para el cálculo de la cuota anual se utilizó las fórmulas de Excel la cual se detalla a continuación:

= PAGOINT (Tasa de interés; Periodo; Plazo; Préstamo)  
 = PAGOINT (3.3%; 1año; 8años; \$205,403.04)  
 = (\$6,778.30) (Pago de interés del año 1)

A continuación, se presenta una tabla resumen de la amortización para la deuda.

<b>CALCULO DE CUOTA</b>	
MONTO (75% financiado)	\$205,403.04
TASA DE INTERES ANUAL	3.30%
PLAZO EN AÑOS	8
CUOTA ANUAL	\$29,632.43
CUOTA MENSUAL	\$2,469.37
PAGO INTERESES MENSUAL PROMEDIO AÑO 1	\$564.86

Tabla 265. Fuentes externas de financiamiento.

NO	FECHA	VALOR CUOTA	A CAPITAL	A INTERES	SALDO
0	0	\$-	\$0.00	\$0.00	\$205,403.04
1	30/01/2024	\$29,632.43	(\$22,854.13)	(\$6,778.30)	\$182,548.91
2	30/01/2025	\$29,632.43	(\$23,608.32)	(\$6,024.11)	\$158,940.59
3	30/01/2026	\$29,632.43	(\$24,387.39)	(\$5,245.04)	\$134,553.20
4	30/01/2027	\$29,632.43	(\$25,192.18)	(\$4,440.26)	\$109,361.02
5	30/01/2028	\$29,632.43	(\$26,023.52)	(\$3,608.91)	\$83,337.50
6	30/01/2029	\$29,632.43	(\$26,882.29)	(\$2,750.14)	\$56,455.21
7	30/01/2030	\$29,632.43	(\$27,769.41)	(\$1,863.02)	\$28,685.80
8	30/01/2031	\$29,632.43	(\$28,685.80)	(\$946.63)	\$00.00
<b>TOTALES</b>		<b>\$237,059.45</b>	<b>(\$205,403.04)</b>	<b>(\$31,656.41)</b>	

Tabla 266. Amortización del préstamo para un periodo de 8 años.

### C. Costos del modelo de empresa.

La contabilidad de costos es la técnica empleada para recoger, registrar y reportar la información relacionada con los costos y, con base en dicha información, decidir de manera óptima y adecuada la planeación y el control de los mismos.

Los objetivos de la contabilidad de costos son:

1. Determinar correctamente el costo unitario del producto.
2. Generar un control de las operaciones para aumentar eficiencia y disminuir costos involucrados.
3. Informar amplia y oportunamente a los interesados para generar estudios económicos o toma de decisiones a nivel gerencial.

La clasificación del sistema de costeo puede darse de la siguiente manera:

- **Costeo histórico.**

Acumulan costos de producción reales, es decir, costos pasados o incurridos; lo cual puede realizarse en cada una de las órdenes de trabajo o en cada una de las fases del proceso productivo.

Consiste en la anotación de los gastos reales de materiales utilizados, la mano de obra empleada y los gastos indirectos de fabricación que se compilan para su posterior análisis y en los casos de variaciones significativas, corregir las ineficiencias y los errores, así como los costos estimados. Este sistema de costeo se puede dividir en:

- **Costeo normal.**

Los costos se acumulan a medida que estos se incurren, con una excepción: los costos indirectos de fabricación se aplican a la producción con base a los insumos reales (horas, unidades) multiplicados por una tasa predeterminada de aplicación de costos indirectos de fabricación.

- **Costeo directo.**

Consideran y acumula sólo los costos variables como parte de los costos de los productos elaborados, por cuanto los costos fijos sólo representan la capacidad para producir y vender

independientemente de lo que se fabrique. Usa solo los costos variables para tomar decisiones, no considera los costos fijos.

- **Costeo absorbente.**

Son los que consideran y acumulan todos los costos de producción, tanto costos fijos como costos variables, éstos son considerados como parte del valor de los productos elaborados, bajo la premisa de que todos los costos son necesarios para fabricar un producto.

- **Costeo predeterminado.**

Funciona a partir de costos calculados con anterioridad al proceso de fabricación, para ser comparados con los costos reales con el fin de verificar si lo incorporado a la producción ha sido utilizado eficientemente para un determinado nivel de producción y tomar las medidas correctivas. Herramienta para planificar presupuestos, administrar y controlar costos y evaluar el desempeño de la administración de gastos.

Para el desarrollo de modelo de empresa se ha seleccionado el costeo absorbente ya que cuenta con las siguientes características:

- Distribuye los gastos generales entre todas las unidades producidas en un período dado.
- Determina un CU de los gastos generales a ser asignado a los productos.
- Toma en cuenta también los CF de manufactura.

1. Distribución de los costos fijos y costos variables.

Para el presente estudio de modelo de empresa LA HIDROPONICA, DE R.L. se ha clasificado los costos en costos fijos y costos variables como se representa en la siguiente tabla:

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>SUBDESCRIPCIÓN DEL COSTO</b>	<b>COSTO FIJO</b>	<b>COSTO VARIABLE</b>
<b>COSTO DE PRODUCCIÓN</b>	Costo de mano de obra directa.		<b>\$933.53</b>
	Costo por suministros energético de planta.		<b>\$14.24</b>
	Costo de consumo de agua.		<b>\$315.00</b>
	Costo de materiales indirectos.	<b>\$1,072.32</b>	
	Costo de solución nutritiva.		<b>\$2,633.94</b>
	Costos de mano de obra indirecta.	<b>\$3,261.23</b>	
	Costo por depreciación.	<b>\$634.74</b>	
	Costos por amortización.	<b>-\$440.38</b>	
	Costos por control de residuos.	<b>\$36.80</b>	
	Costo por insumo de limpieza.	<b>\$114.09</b>	
	Costo por Mantenimiento de maquinaria.	<b>\$167.92</b>	
Costo de abastecimiento.	<b>\$284.00</b>		
	Total, costo CF-CV de producción.	\$5,130.71	\$3,896.72
<b>COSTO DE ADMINISTRACIÓN</b>	Costo de administración.	<b>\$1,406.47</b>	
	Costo por servicio telefónico e internet.	<b>\$26.50</b>	
	Costo por insumo de oficina.	<b>\$66.72</b>	
	Costo por vigilancia.	<b>\$730.00</b>	
	Costo por suministros energético de planta	<b>\$68.31</b>	
	Costo por mantenimiento de equipo.	<b>\$93.00</b>	
	Costo por depreciación.	<b>\$101.48</b>	
	Total, costo CF-CV de administración.	\$2,492.48	\$-
<b>COSTOS DE COMERCIALIZACIÓN</b>	Costo de ventas.	<b>\$1,142.35</b>	
	Costo de marketing.	<b>\$22.08</b>	
	Costo por material impreso.	<b>\$137.50</b>	
	Costo de distribución.	<b>\$672.00</b>	
	Total, costo CF-CV de comercialización.	\$1,973.93	\$-
<b>COSTO FINANCIERO</b>	Intereses por financiamiento mensual		<b>\$564.86</b>
	Total, costo CF-CV financiero.	\$-	\$564.86
<b>Totales</b>		<b>\$9,597.12</b>	<b>\$4,461.58</b>

Tabla 267. Distribución de los costos fijos y costos variables.

Lo anterior indica la cantidad monetaria que debe ser distribuida entre los diferentes productos que se pretenden desarrollar.

Dentro del apartado de diseño de modelo se indicó el desarrollo de producción que lograra cubrir la demanda objetivo obteniendo las unidades buenas por producir (UBPP) de cada uno de los productos en función del balance de materiales de cada línea de producción. Por tanto, la distribución de los costos por absorción consiste, para este modelo, en asignar de manera equitativa los costos variables y fijos en función de la producción de cada producto.

Para el primer año de producción según el cálculo de UBPP se estima que será de 8,272.79 Kg de hortalizas. Según el **Anexo 5. Producción de hortalizas para asignación de costos variables y fijos.**, las producciones de UBPP serán de 7,434.18 Kg para el tomate (sumatoria total de las 3 presentaciones) con 89.863%; 134.56 Kg para el chile con 1.626% y 704.05 Kg para el pepino con 8.510%. Estos porcentajes se obtienen de la siguiente manera:

<b>Total, producción promedio mensual</b>	<b>8,272.79 kg</b>	<b>Calculo</b>
<b>Producción promedio tomate.</b>	7,434.18 kg	(7,434.18 kg / 8,272.79 kg) * 100% = 89.863%
<b>Producción promedio chile.</b>	134.56 kg	(134.56 kg / 8,272.79 kg) * 100% = 1.626%
<b>Producción promedio pepino.</b>	704.05 kg	(704.05 kg / 8,272.79 kg) * 100% = 8.510%

Tabla 268. Cálculo de porcentajes de asignación de CIF-CV para hortalizas.

La ecuación que rige la asignación de costos fijos (CF) y costos variables (CV) es la siguiente:

$$\text{Asignación CF} = \text{CF} * \% \text{asignación}$$

$$\text{Asignación CV} = \text{CV} * \% \text{asignación}$$

A continuación, se presenta la asignación de costos en función del porcentaje proporcional de producción para el tomate.

<b>% asignación CF-CV global para el tomate</b>	<b>89.863%</b>
Asignación global de CF	\$8,624.27
Asignación global de CV	\$4,009.31
<b>Total, asignación</b>	<b>\$12,633.58</b>

Tabla 269. Asignación CF-CV para el tomate.

De estos \$12,633.58 asignables al producto del tomate se debe volver a hacer una asignación equitativa debido a que se cuenta con tres presentaciones de venta, estas asignaciones se detallan a continuación:

<b>Total, producción promedio mensual</b>	<b>7,434.18 kg</b>	<b>Calculo</b>
<b>Producción promedio tomate 0.45 kg.</b>	4,378.73 kg	(4,378.73 kg / 7,434.18 kg) * 100% = 58.90%
<b>Producción promedio tomate 0.90 kg.</b>	2,683.74 kg	(4,378.73 kg / 7,434.18 kg) * 100% = 36.10%
<b>Producción promedio tomate 10.0 kg.</b>	371.71 kg	(371.71 kg / 7,434.18 kg) * 100% = 5.00%

Tabla 270. Asignación CF-CV para el tomate y sus presentaciones.

<b>% asignación CF-CV global</b>	<b>58.90% para la presentación de 0.45 kg</b>	<b>36.10% para la presentación de 0.90 kg</b>	<b>5.00% para la presentación de 10.00 kg</b>
Asignación interna de CF	\$5,079.69	\$3,113.36	\$431.21
Asignación interna de CV	\$2,361.48	\$1,447.36	\$200.47

Tabla 271. Asignación CF-CV para el tomate por presentación en valor monetario.

A continuación, se presenta la asignación de costos en función del porcentaje proporcional de producción para el chile.

<b>% asignación CF-CV global</b>	<b>1.626%</b>
Asignación global de CF	\$156.09
Asignación global de CV	\$72.57
<b>Total, asignación</b>	<b>\$228.66</b>

Tabla 272. Asignación CF-CV para el chile verde en valor monetario.

A continuación, se presenta la asignación de costos en función del porcentaje proporcional de producción para el pepino.

<b>% asignación CF-CV global</b>	<b>8.510%</b>
Asignación global de CF	\$816.76
Asignación global de CV	\$379.70
<b>Total, asignación</b>	<b>\$1,196.46</b>

Tabla 273. Asignación CF-CV para el pepino en valor monetario.

## 2. Determinación del costo unitario y ecuaciones generales.

La determinación del costo unitario para el modelo de empresa consiste en dividir el total del costo por presentación entre la cantidad en kilogramos disponibles para la venta multiplicados por la cantidad de cada unidad.

Se presenta un ejemplo con el tomate de 0.45 kg de lo anteriormente descrito:

<b>Costo total</b>	<b>Producción promedio mensual del tomate.</b>	<b>Presentación</b>
\$7,592.53	4,378.73 kg	0.45 kg / unidad
PRIMER NIVEL: Costo unitario = \$7,592.53/4,378.73kg Costo por kg = \$1.733957383		
SEGUNDO NIVEL: Costo unitario = \$1.733957383* (0.45kg) Costo unitario = \$0.7803		

Tabla 274. Ejemplo de cálculo para la determinación del costo unitario.

Expuesto el ejemplo anterior se presentan los costos unitarios para las diferentes presentaciones de las hortalizas de tomate, chile y pepino:

<b>Descripción</b>	<b>TOMATE</b>		
Presentación	0.45 kg	0.90 kg	10 kg
Materia Prima	\$55.15	\$35.72	\$9.22
Insumos	\$2.85	\$2.85	\$2.85
Hora Hombre promedio	\$93.35	\$93.35	\$93.35
Costos fijos	\$5,079.69	\$3,113.36	\$431.21
Costos Variables	\$2,361.48	\$1,447.36	\$200.47
<b>Total, Costo</b>	<b>\$7,592.53</b>	<b>\$4,692.65</b>	<b>\$737.11</b>
<b>Descripción</b>	<b>TOMATE</b>		
Presentación	0.45 kg	0.90 kg	10 kg
Producción mensual promedio en KG	4,378.73	2,683.74	371.71
Producción mensual promedio en UND	9,730.52	2,981.93	37.17
<b>Costo Unitario</b>	<b>\$0.7803</b>	<b>\$1.5737</b>	<b>\$19.8302</b>

Tabla 275. Determinación del costo unitario para el tomate y sus presentaciones.

Descripción	CHILE
Presentación	45.35 kg
Materia Prima	\$43.67
Insumos	\$2.85
Hora Hombre promedio	\$93.35
Costos fijos	\$156.09
Costos Variables	\$72.57
<b>Total, Costo</b>	<b>\$368.54</b>

Descripción	CHILE
Presentación	45.35 kg
Producción mensual promedio	134.56
Producción mensual promedio en UND	2.97
<b>Costo Unitario</b>	<b>\$124.2114</b>

Tabla 276. Determinación del costo unitario para el chile.

Descripción	PEPINO
Presentación	45.35 kg
Materia Prima	\$82.36
Insumos	\$2.85
Hora Hombre promedio	\$93.35
Costos fijos	\$816.76
Costos Variables	\$379.70
<b>Total, Costo</b>	<b>\$1,375.03</b>

Descripción	PEPINO
Presentación	45.35 kg
Producción mensual promedio	704.05
Producción mensual promedio en UND	15.52
<b>Costo Unitario</b>	<b>\$88.5694</b>

Tabla 277. Determinación del costo unitario para el pepino.

El costo unitario anteriormente descrito sirve de base para la determinación de las ecuaciones generales de costos. Para el mismo ejemplo del tomate con presentación de 0.45 Kg por unidad de la totalidad de los \$7,592.53 de los costos \$5,079.692 representan el 66.90% de costos fijos, el otro 33.10% se gasta con los costos variables más materia prima, insumos y hora hombre. Por lo tanto, podemos concluir que del costo unitario \$0.7803 el 66.90% pertenecen a costos fijos y el 33.10% a costos variables más materia prima, insumos y hora hombre el cual si está en función de la producción deseada.

Costo unitario	% costo fijo	% costo variable + MP + Insumo + HH
\$0.7803	66.90%	33.10%
	\$5,079.692	$\$0.7803 \times 33.10\% = \$0.2569$
Ec. General de costo <sub>(x)</sub> = $\$0.7803 (x) + \$5,079.692$ Donde "x" representa la cantidad de unidades a producir.		

Tabla 278. Ejemplo de cálculo para la determinación de la ecuación de costos.

A continuación, se presentan las ecuaciones generales de costos para las hortalizas y sus presentaciones:

Descripción	TOMATE		
% costo fijo	66.90%	66.35%	58.50%
Valor costo fijo unitario	\$0.522	\$1.044	\$11.601
Costo fijo por producción	\$5,079.692	\$3,113.360	\$431.213
% costo variable + MP + Insumo + HH	33.10%	33.65%	41.50%
Valor costo variable unitario + MP + Insumo + HH	\$0.2582	\$0.5296	\$8.2293
<b>Ec. General Costo Tomate</b>	<b><math>\\$0.26(x) + \\$5079.69</math></b>	<b><math>\\$0.53(x) + \\$3113.36</math></b>	<b><math>\\$8.23(x) + \\$431.21</math></b>

Tabla 279. Ecuaciones generales de costos para el tomate y sus presentaciones.

Descripción	CHILE
% costo fijo	42.36%
Valor costo fijo	\$52.610
Costo fijo por producción	\$156.095
% costo variable + MP + Insumo + HH	57.64%
Valor costo variable unitario + MP + Insumo + HH	\$71.6016
<b>Ec. Costo Chile</b>	<b><math>\\$71.6(x) + \\$156.09</math></b>

Tabla 280. Ecuación general de costos para el chile verde.

Descripción		PEPINO
	% costo fijo	59.40%
	Valor costo fijo	\$52.610
	Costo fijo por producción	\$816.760
	% costo variable + MP + Insumo + HH	40.60%
	Valor costo variable unitario + MP + Insumo + HH	\$35.9597
<b>Ec. Costo Pepino</b>		<b>\$35.96(x)+\$816.76</b>

Tabla 281. Ecuación general de costos para el pepino.

### 3. Determinación de precio de venta.

Se considera razonable que para el precio de venta se fije un 45% de utilidad sobre el costo unitario de cada producto. A continuación, se presenta un breve detalle de los precios de venta.

Descripción		TOMATE		
Presentación	0.45 kg	0.90 kg	10 kg	
Costo Unitario	\$0.7803	\$1.5737	\$19.8302	
Margen de utilidad para venta	45%	45%	45%	
<b>Precio de venta</b>	<b>\$1.1314</b>	<b>\$2.2819</b>	<b>\$28.7538</b>	

Tabla 282. Determinación de precio de venta para el tomate.

Descripción		CHILE
Presentación		45.35 kg
Costo Unitario		\$124.2114
Margen de utilidad por venta		45%
<b>Precio de venta</b>		<b>\$180.1065</b>

Tabla 283. Determinación de precio de venta para el chile verde.

Descripción		PEPINO
Presentación		45.35 kg
Costo Unitario		\$88.5694
Margen de utilidad por venta		45%
<b>Precio de venta</b>		<b>\$128.4257</b>

Tabla 284. Determinación de precio de venta para el pepino.

### 4. Punto de equilibrio.

En términos de contabilidad de costos, es aquel punto de actividad (volumen de ventas) donde los ingresos totales son iguales a los costos totales, es decir, el punto de actividad donde no existe utilidad ni pérdida.

#### a. Punto de equilibrio unitario.

Para el modelo de empresa LA HIDROPONICA, DE R.L. se desarrolló en dos pasos. La primera es hacer uso de la ecuación de punto de equilibrio y el segundo paso es

representarlas de manera gráfica con el uso de las ecuaciones de costo. A continuación, un breve resumen de ello:

- **Paso número 1: Ecuación de punto de equilibrio.**

Para el cálculo de puntos de equilibrio para las hortalizas se ha realizado con las siguientes ecuaciones:

$$\text{Punto equilibrio (und)} = \frac{\text{Costos fijos}}{\text{Precio de venta unitario} - \text{Costo variable unitario}}$$

Y para el cálculo de los ingresos en el punto de equilibrio se procedió de la siguiente manera:

$$\text{Punto equilibrio (\$)} = \text{Punto equilibrio (und)} * \text{precio venta unitario.}$$

- **Paso número 2: Gráficas de punto de equilibrio.**

Para obtener las gráficas de los puntos de equilibrios por tipo de hortaliza se han calculado de la siguiente manera utilizando las fórmulas expresadas:

$$\text{Costo variable} = \text{CVunitario} * X.$$

Donde "X" son las unidades a producir.

$$\text{Costo fijo} = \text{CF de las actividades.}$$

$$\text{Costo total} = \text{Costo variable} + \text{Costo fijo.}$$

$$\text{Ingreso por venta} = \text{Precio} * X$$

Donde "X" son las unidades a producir.

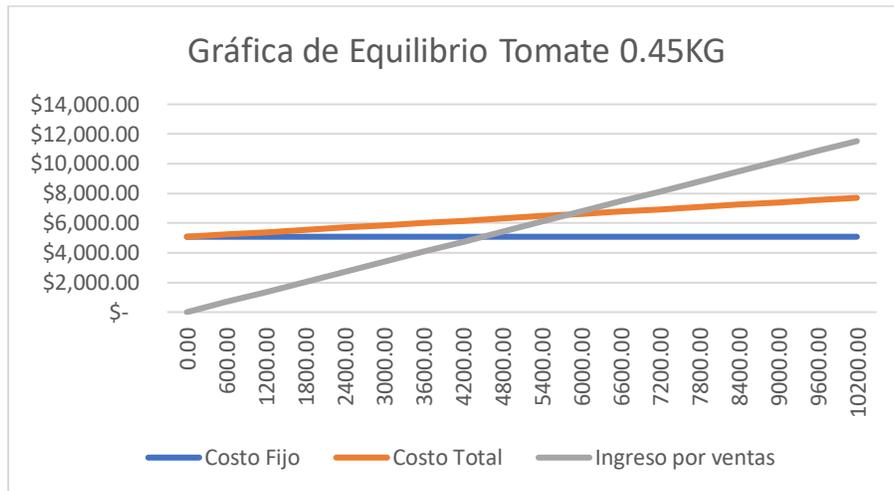
Hortaliza	Ecuación de costo totales en función de "x".	Ecuación de ingreso por ventas en función de "x".
Tomate presentación 0.45 kg/und.	\$0.26(x)+\$5079.69	\$1.1314(x)
Tomate presentación 0.90 kg/und.	\$0.53(x)+\$3113.36	\$2.2819(x)
Tomate presentación 10.00 kg/und.	\$8.23(x)+\$431.21	\$28.7538(x)
Chile presentación de 45.35 kg/und.	\$71.60(x)+\$156.09	\$180.1065(x)
Pepino presentación de 45.35 kg/und.	\$35.96(x)+\$816.76	\$128.4257(x)

Tabla 285. Ecuaciones para el cálculo de punto de equilibrio.

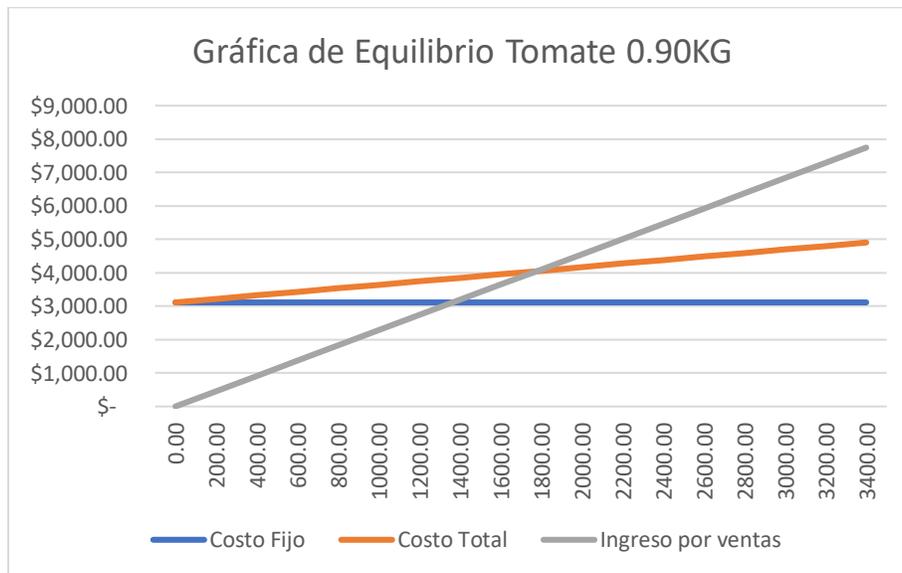
A continuación, se presenta un breve resumen y representaciones gráficas de lo anteriormente explicado.

Descripción	TOMATE		
Presentación	0.45 kg	0.90 kg	10 kg
Punto de Equilibrio UND	5,817.57	1,776.79	21.01
Punto de Equilibrio US	\$6,582.04	\$4,054.38	\$604.11

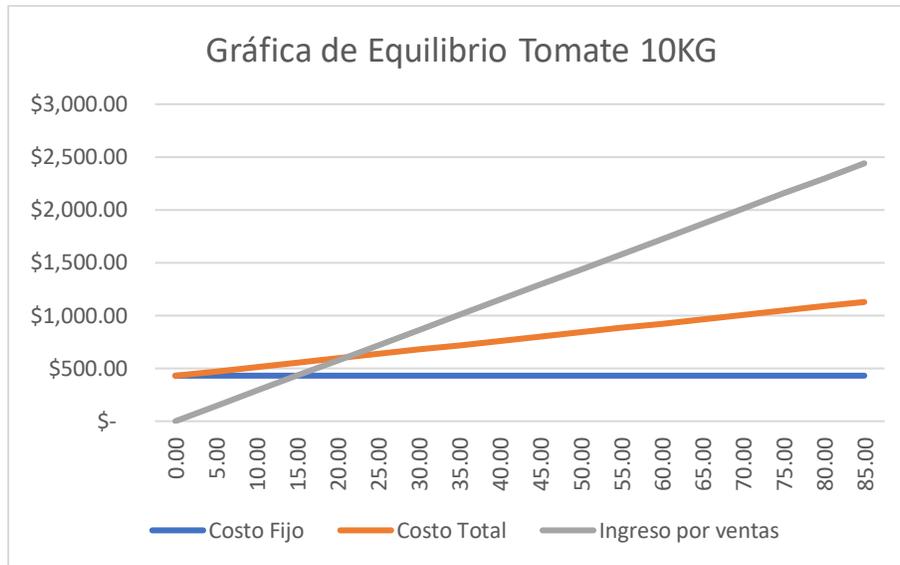
Tabla 286. Punto de equilibrio para las presentaciones del tomate.



Esquema 62. Punto de equilibrio para el tomate en presentación de 0.45 kg.



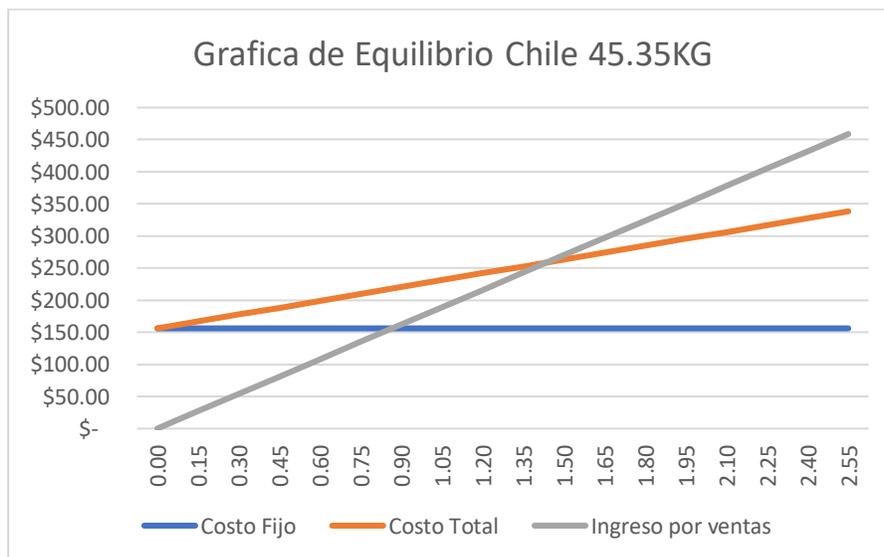
Esquema 63. Punto de equilibrio para el tomate en presentación de 0.90 kg.



Esquema 64. Punto de equilibrio para el tomate en presentación de 10.00 kg.

Descripción	CHILE
Presentación	45.35 kg
Punto de Equilibrio UND	1.44
Punto de Equilibrio US	\$259.10

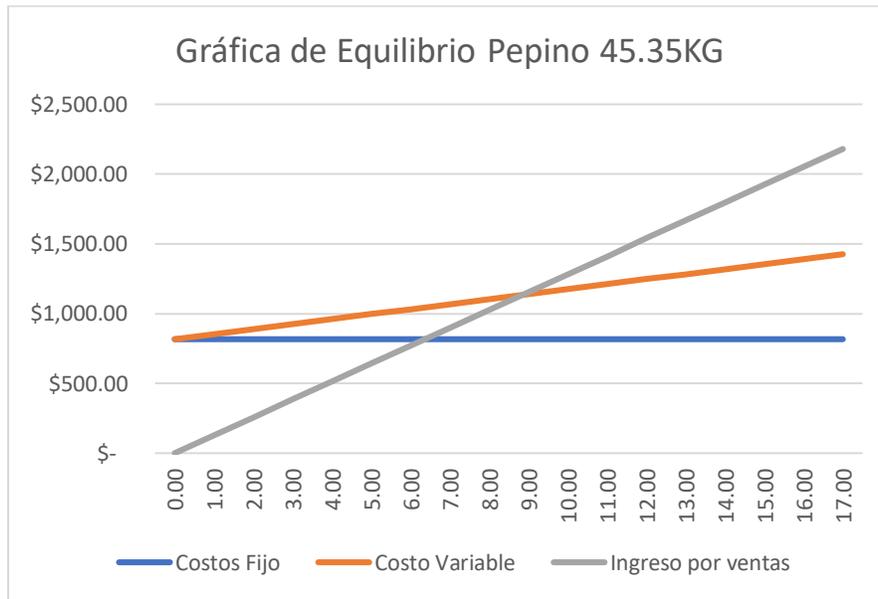
Tabla 287. Punto de equilibrio para el chile verde.



Esquema 65. Punto de equilibrio para el chile verde.

Descripción	PEPINO
Presentación	45.35 kg
Punto de Equilibrio UND	8.83
Punto de Equilibrio US	\$1,134.40

Tabla 288. Punto de equilibrio para el pepino.



Esquema 66. Punto de equilibrio para el pepino.

b. Punto de equilibrio global.

Para el cálculo del punto de equilibrio global se utilizaron las siguientes formulas:

- Ecuación del punto de equilibrio en presentaciones.

$$P.E._{UND} = \frac{\text{Costos Fijos}}{\text{Prom. precio ventas unitario} - \text{Porm. costo variable unitario}}$$

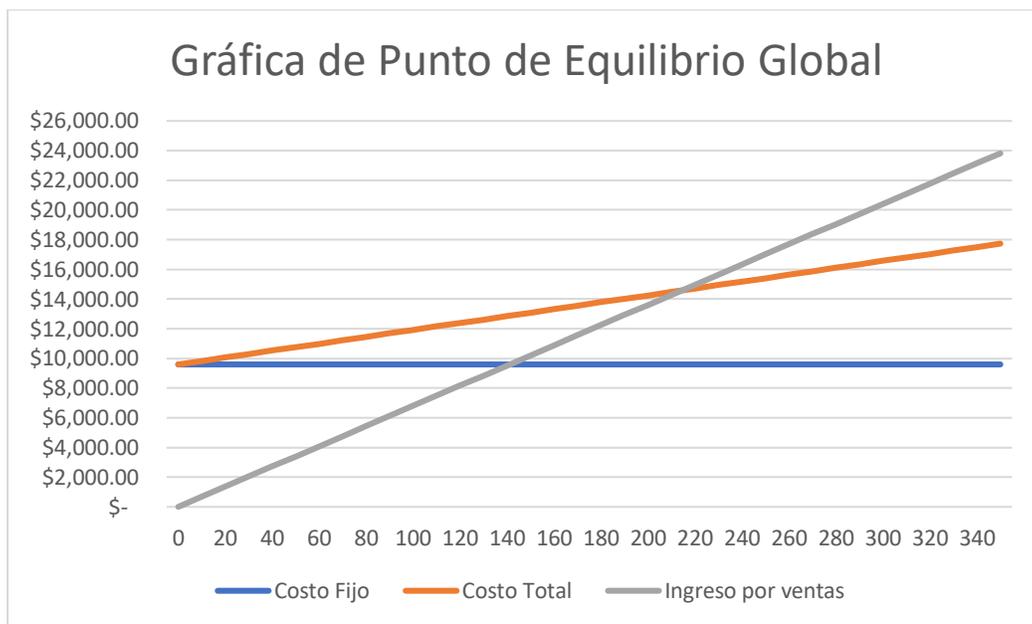
- Ecuación del punto de equilibrio en moneda.

$$P.E._{moneda} = \frac{\text{Costos Fijos}}{1 - \frac{\text{Porm. costo variable unitario}}{\text{Prom. precio ventas unitario}}}$$

A continuación, se muestra el resultado de dicho proceso:

Descripción.	TOMATE			CHILE	PEPINO
Precio Unitario	\$1.13	\$2.28	\$28.75	\$180.11	\$128.43
Costo Variable Unitario	\$(0.26)	\$(0.53)	\$(8.23)	\$(71.60)	\$(35.96)
<b>Costos fijos</b>	\$9,597.12				
<b>Costos variables promedio</b>	\$23.32				
<b>Precio de venta promedio</b>	\$68.14				
<b>Punto de equilibrio presentaciones</b>	214.1061				
<b>Punto de equilibrio monetario</b>	\$14,589.15				

Tabla 289. Punto de equilibrio global mensual.



Esquema 67. Punto de equilibrio global.

Al analizar la gráfica se tiene un costo fijo de \$9,597.12 y un costo variable promedio por producción de unidades de \$23.32, por lo que con un precio de venta de \$68.14 se estaría alcanzado el punto de equilibrio de la empresa alrededor de los \$14,589.15 dólares.

D. Presupuesto de ingresos y egresos.

Para el presente el modelo de empresa LA HIDROPONICA, DE R.L. se considera que el aumento del presupuesto de ingresos se genera teniendo en cuenta el pronóstico de la inflación para el año 2023 con un valor de 2.71% por año. La representación surge a raíz de cubrir el negocio y sus operaciones de perdidas debido a factores no controlables. A continuación, se presenta el incremento de precios por año de operaciones:

Producto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
<b>Tomate presentación 0.45 kg</b>	\$1.13	\$1.16	\$1.19	\$1.23	\$1.26	\$1.29	\$1.33	\$1.36
<b>Tomate presentación 0.90 kg</b>	\$2.28	\$2.34	\$2.41	\$2.47	\$2.54	\$2.61	\$2.68	\$2.75
<b>Tomate presentación 10 kg</b>	\$28.75	\$29.53	\$30.33	\$31.16	\$32.00	\$32.87	\$33.76	\$34.67
<b>Chile verde presentación 45.35 kg</b>	\$180.11	\$184.99	\$190.00	\$195.15	\$200.44	\$205.87	\$211.45	\$217.18
<b>Pepino verde presentación 45.35 kg</b>	\$128.43	\$131.91	\$135.48	\$139.15	\$142.92	\$146.80	\$150.77	\$154.86

Tabla 290. Resumen de proyección de aumentos en precio de venta considerando inflación.

- Estimación del ingreso por ventas en año 1.

Debido a la naturaleza del cultivo no se puede considerar que se tendrá inventario de producto terminado en el primer año, por lo que se estima que las primeras cosechas podrían presentarse en el mes de abril del primer año para el tomate, en el mes de septiembre del primer año para el chile y en el mes de marzo del primer año para el pepino.

**Ingreso por venta de tomates:**

	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	Total
<b>Ingreso total por venta</b>	\$8,881.87	\$23,054.97	\$28,818.08	\$23,054.97	\$28,818.08	\$23,054.97	\$23,054.97	\$14,409.04	\$11,526.22	\$184,673.19

Tabla 291. Ingreso por venta de tomates.

**Ingreso por venta de chile:**

	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	Total
<b>Ingreso total por venta</b>	\$352.96	\$500.41	\$623.52	\$500.41	\$1,977.30

Tabla 292. Ingreso por venta de chile.

**Ingreso por venta de pepino:**

	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	Total
<b>Ingreso total por venta</b>	\$1,517.59	\$1,438.59	\$1,438.59	\$1,798.24	\$2,877.19	\$1,798.24	\$1,438.59	\$1,438.59	\$3,236.84	\$1,438.59	\$18,421.08

Tabla 293. Ingreso por venta de pepino.

En total se obtienen los siguientes ingresos monetarios para el año 1:

Hortaliza	Ingreso Año 1
<b>Tomate</b>	\$184,673.19
<b>Pepino</b>	\$1,977.30
<b>Chile</b>	\$18,421.08
<b>Total</b>	<b>\$205,071.57</b>

Tabla 294. ingresos monetarios para el año 1 de operaciones.

Para los años siguientes (del año 2 al año 8) el presupuesto de ingresos se obtiene al aplicar la siguiente formula:

$$\text{Ingreso} = \text{kg venta} * \text{precio venta anual}$$

Donde:

Kg venta: son los kilogramos a vender por presentación.

Precio venta anual: es el precio correspondiente mostrado en la **Tabla 290. Resumen de proyección de aumentos en precio de venta considerando inflación.**

Por ejemplo:

$$\text{ingreso}_{\text{tomate } 0.45 \text{ kg año } 2} = \text{kg venta} * \text{precio venta anual}$$

$$\text{ingreso}_{\text{tomate } 0.45 \text{ kg año } 2} = 109,894.31 \text{ kg} * \$1.1621$$

$$\text{ingreso}_{\text{tomate } 0.45 \text{ kg año } 2} \cong \$127,704.70$$

A continuación, se presenta un breve resumen del presupuesto de ingresos monetarios anuales:

HORTALIZAS	Kg venta	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8
<b>Tomate presentación 0.45 kg</b>	109,894.31	\$107,672.03	\$127,704.70	\$131,165.50	\$134,720.08	\$138,370.99	\$142,120.85	\$145,972.32	\$149,928.17
<b>Tomate presentación 0.90 kg</b>	33,677.29	\$66,547.94	\$78,929.30	\$81,068.28	\$83,265.23	\$85,521.72	\$87,839.36	\$90,219.81	\$92,664.76
<b>Tomate presentación 10 kg</b>	419.80	\$10,453.22	\$12,397.95	\$12,733.93	\$13,079.02	\$13,433.46	\$13,797.51	\$14,171.42	\$14,555.47
<b>Chile verde presentación 45.35 kg</b>	32.59	\$1,977.30	\$6,028.92	\$6,192.30	\$6,360.11	\$6,532.47	\$6,709.50	\$6,891.33	\$7,078.08
<b>Pepino verde presentación 45.35 kg</b>	173.63	\$18,421.08	\$22,902.49	\$23,523.15	\$24,160.63	\$24,815.38	\$25,487.88	\$26,178.60	\$26,888.04
<b>Totales</b>	\$144,197.62	\$205,071.57	\$247,963.35	\$254,683.16	\$261,585.07	\$268,674.03	\$275,955.10	\$283,433.48	\$291,114.53

Tabla 295. Presupuesto de ingresos por ventas.

Rubro	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8
Costo por producción	\$-	\$(60,026.24)	\$(64,476.86)	\$(66,126.78)	\$(67,838.96)	\$(69,616.52)	\$(71,462.76)	\$(73,381.19)	\$(75,375.54)
Gastos por Depreciación	\$-	\$(15,691.16)	\$(15,691.16)	\$(15,691.16)	\$(15,691.16)	\$(15,691.16)	\$(15,691.16)	\$(15,691.16)	\$(15,691.16)
Costos de Administración	\$-	\$(39,134.70)	\$(39,134.70)	\$(39,134.70)	\$(39,134.70)	\$(39,134.70)	\$(39,134.70)	\$(39,134.70)	\$(39,134.70)
Costos de Comercialización	\$-	\$(11,472.00)	\$(11,472.00)	\$(11,472.00)	\$(11,472.00)	\$(11,472.00)	\$(11,472.00)	\$(11,472.00)	\$(11,472.00)
Abono a capital	\$-	\$(22,854.13)	\$(23,608.32)	\$(24,387.39)	\$(25,192.18)	\$(26,023.52)	\$(26,882.29)	\$(27,769.41)	\$(28,685.80)
Pago de intereses	\$-	\$(6,778.30)	\$(6,024.11)	\$(5,245.04)	\$(4,440.26)	\$(3,608.91)	\$(2,750.14)	\$(1,863.02)	\$(946.63)
<b>Totales</b>	<b>\$-</b>	<b>\$(155,956.53)</b>	<b>\$(160,407.15)</b>	<b>\$(162,057.07)</b>	<b>\$(163,769.25)</b>	<b>\$(165,546.81)</b>	<b>\$(167,393.05)</b>	<b>\$(169,311.48)</b>	<b>\$(171,305.83)</b>

Tabla 296. Presupuesto de egresos por operaciones.

E. Estados financieros proforma.

Según la NIIF para PYMES los estados financieros son representación estructurada de la situación financiera, el rendimiento económico y los flujos de efectivo de una entidad en un determinado período.

1. Estado de resultado proforma.

El estado de resultados o estado de pérdidas y ganancias, es un estado financiero que muestra ordenada y detalladamente la forma en la cual se obtuvo el resultado del ejercicio durante un período determinado. Proporciona un resumen financiero de los resultados operativos de la entidad durante un período específico. El estado de resultados común comprende un período de un año que termina en una fecha determinada por lo general al 31 de diciembre de cada año. Para presentar el estado de resultado se ha tomado la siguiente consideración:

- En base a la inflación proyectada por el FMI y por simplicidad de cálculo se tomará como tasa de aumento sobre los suministros consumidos en las operaciones el 2.71%.

	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>	<b>AÑO 6</b>	<b>AÑO 7</b>	<b>AÑO 8</b>
<b>C107-Suministros de Planta</b>	\$(170.93)	\$(175.56)	\$(180.32)	\$(185.20)	\$(190.22)	\$(195.38)	\$(200.67)	\$(206.11)
<b>C108-Consumo de Agua</b>	\$(3,780.00)	\$(4,084.32)	\$(4,413.15)	\$(4,768.45)	\$(5,152.35)	\$(5,567.17)	\$(6,015.37)	\$(6,499.67)
<b>C109-Materia Prima</b>	\$(31,460.73)	\$(35,250.89)	\$(36,206.19)	\$(37,187.38)	\$(38,195.15)	\$(39,230.24)	\$(40,293.38)	\$(41,385.33)
<b>G106-Materiales E Insumos Indirectos</b>	\$(12,970.59)	\$(13,322.09)	\$(13,683.12)	\$(14,053.93)	\$(14,434.79)	\$(14,825.98)	\$(15,227.76)	\$(15,640.43)
<b>Total</b>	<b>\$(48,382.25)</b>	<b>\$(52,832.86)</b>	<b>\$(54,482.78)</b>	<b>\$(56,194.96)</b>	<b>\$(57,972.51)</b>	<b>\$(59,818.77)</b>	<b>\$(61,737.18)</b>	<b>\$(63,731.54)</b>

Tabla 297. Aumento inflacionario del 2.71% sobre los suministros consumidos en las operaciones productivas.

A continuación, se presentan los estados de resultado para el modelo de empresa LA HIDROPONICA, DE R.L. para un periodo estimado de operaciones de ocho años.

Rubro	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8
(+) Ingreso por Venta	\$-	\$205,071.57	\$247,963.35	\$254,683.16	\$261,585.07	\$268,674.03	\$275,955.10	\$283,433.48	\$291,114.53
(-) Costo por producción	\$-	\$(75,717.40)	\$(80,168.02)	\$(81,817.93)	\$(83,530.12)	\$(85,307.68)	\$(87,153.92)	\$(89,072.35)	\$(91,066.70)
(=) Utilidad Bruta	\$-	\$129,354.16	\$167,795.33	\$172,865.23	\$178,054.95	\$183,366.35	\$188,801.18	\$194,361.13	\$200,047.83
(-) Costos de Admonición	\$-	\$(39,134.70)	\$(39,134.70)	\$(39,134.70)	\$(39,134.70)	\$(39,134.70)	\$(39,134.70)	\$(39,134.70)	\$(39,134.70)
(-) Costos de Comercialización	\$-	\$(11,472.00)	\$(11,472.00)	\$(11,472.00)	\$(11,472.00)	\$(11,472.00)	\$(11,472.00)	\$(11,472.00)	\$(11,472.00)
(=) Utilidad de Operación	\$-	\$78,747.46	\$117,188.63	\$122,258.53	\$127,448.25	\$132,759.65	\$138,194.48	\$143,754.43	\$149,441.13
(-) Abono a capital	\$-	\$(22,854.13)	\$(23,608.32)	\$(24,387.39)	\$(25,192.18)	\$(26,023.52)	\$(26,882.29)	\$(27,769.41)	\$(28,685.80)
(-) Pago de intereses	\$-	\$(6,778.30)	\$(6,024.11)	\$(5,245.04)	\$(4,440.26)	\$(3,608.91)	\$(2,750.14)	\$(1,863.02)	\$(946.63)
(=) Utilidad antes de reserva	\$-	\$49,115.03	\$87,556.20	\$92,626.10	\$97,815.82	\$103,127.22	\$108,562.04	\$114,122.00	\$119,808.69
(-) Reserva legal (7% Capital Social)	\$-	\$(4,792.74)	\$(4,792.74)	\$(4,792.74)	\$(4,792.74)	\$(4,792.74)	\$(4,792.74)	\$(4,792.74)	\$(4,792.74)
(=) Utilidad antes de impuesto	\$-	\$44,322.29	\$82,763.46	\$87,833.36	\$93,023.09	\$98,334.48	\$103,769.31	\$109,329.26	\$115,015.96
(-) Impuesto sobre la renta (25%)	\$-	\$(11,080.57)	\$(20,690.87)	\$(21,958.34)	\$(23,255.77)	\$(24,583.62)	\$(25,942.33)	\$(27,332.32)	\$(28,753.99)
(=) Utilidad Neta	\$-	\$33,241.72	\$62,072.60	\$65,875.02	\$69,767.31	\$73,750.86	\$77,826.98	\$81,996.95	\$86,261.97

Tabla 298. Estado de resultado proforma para ocho años.

## 2. Balance general.

Según la Norma Internacional de Información Financiera para Pequeñas y Medianas Entidades (NIIF para PYMES) el balance general presenta los activos, pasivos y patrimonio de una entidad en una fecha específica, al final del período sobre el que se informa. El balance general de la empresa se estructura a través de tres conceptos: activo, pasivo y el patrimonio neto, desarrollados cada uno de ellos en grupos de cuentas que representan los diferentes elementos patrimoniales.

- **Activo:** Compuesto por todo aquel recurso controlado por la entidad como resultado de hechos pasados, del que la entidad espera obtener beneficios económicos futuros. Además, existe forma de clasificar los activos tanto en activos corrientes como en activos no corrientes.
- **Pasivos:** Constituye una obligación para la entidad, surgida a raíz de sucesos pasados, y para cancelarlos se espera el desprendimiento de recursos que conllevan beneficios económicos. Los pasivos se clasifican tanto en corriente y no corriente, y se basan específicamente en el factor tiempo, es decir serán pasivos corrientes aquellas obligaciones a cumplir en un plazo igual o menor a un año, mientras que el no corriente serán obligaciones pactadas a un término de más de un período o ejercicio contable.
- **Patrimonio:** Participación residual en los activos de la entidad una vez deducidos todos sus pasivos, por tanto, es la diferencia resultante que se determina de restar el total de activos todos los pasivos con que cuenta la entidad.

A continuación, se presentan los balances generales del modelo de empresa LA HIDROPONICA, DE R.L. para un periodo estimado de operaciones de ocho años sin antes establecer algunas consideraciones:

- *Cuentas por pagar a corto plazo (Pasivos circulantes).*

Se establecerá una política que busque restringir las cuentas por pagar a corto plazo a no más del 45% de los costos de producción. Por lo que las cuentas por pagar a corto plazo se definen como:

$$\text{CxP a corto plazo} = \text{Costos de Producción} \times 10\%$$

Ejemplo de cálculo para el año 1:

C106-Salarios Operarios	\$(11,202.40)
C107-Suministros de Planta	\$(170.93)
C108-Consumo de Agua	\$(3,780.00)
C109-Materia Prima	\$(34,320.80)
<b>Total, Costos de Producción</b>	<b>\$(49,474.13)</b>

Tabla 299. Cuentas por pagar a corto plazo.

$$\text{CxP CP} = \text{Costos de Producción} \times 45\% \quad \$49,474.13 \times 0.45 \quad \$22,263.36$$

- *Cuentas por pagar a largo plazo (Pasivos No circulantes).*

En términos de pasivos no circulantes se tiene para cuentas por pagar la siguiente estructura en función del préstamo solicitado para la inversión inicial:

NO	FECHA	VALOR CUOTA	A CAPITAL
1	3/17/2023	\$29,632.43	(\$22,854.13)
2	3/17/2024	\$29,632.43	(\$23,608.32)
3	3/17/2025	\$29,632.43	(\$24,387.39)
4	3/17/2026	\$29,632.43	(\$25,192.18)
5	3/17/2027	\$29,632.43	(\$26,023.52)
6	3/17/2028	\$29,632.43	(\$26,882.29)
7	3/17/2029	\$29,632.43	(\$27,769.41)
8	3/17/2030	\$29,632.43	(\$28,685.80)
	Totales	\$237,059.45	(\$205,403.04)

Tabla 300. Cuentas por pagar a largo plazo (Pasivos circulantes)

En el caso de intereses por pagar a largo plazo, la estructura para 8 años también está en función del préstamo inicial, se tiene:

NO	FECHA	A INTERES
0	0	\$0.00
1	3/17/2023	(\$6,778.30)
2	3/17/2024	(\$6,024.11)
3	3/17/2025	(\$5,245.04)
4	3/17/2026	(\$4,440.26)
5	3/17/2027	(\$3,608.91)
6	3/17/2028	(\$2,750.14)
7	3/17/2029	(\$1,863.02)
8	3/17/2030	(\$946.63)
	Total	(\$31,656.41)

Tabla 301. Intereses a pagar por financiamiento.

- *Cuentas por cobrar a corto plazo.*

Se establecerá una política que busque restringir las cuentas por cobrar a un máximo de 30 días por lo que el monto variará en función de las ventas mes a mes, sin embargo, en el balance general anual se mostraría el monto de cuentas por cobrar de diciembre suponiendo que las de meses anteriores ya fueron cobradas.

Ejemplo de cálculo para el año 1:

Del pronóstico de ventas para el mes de diciembre año 1 se tiene:

Ingreso por venta Tomate	\$11,526.22
Ingreso por venta Chile	\$500.41
Ingreso por venta Pepino	\$1,438.59
Ingreso Total Mes diciembre	\$13,442.97

**CxC = Ingreso Total 1 Mes max                    \$13,465.22**

Para años posteriores se contempló el aumento de precio del 2.71% anual.

<b>LA HIDROPONICA, DE R.L. BALANCE GENERAL INICIAL AÑO 0</b>					
<b>ACTIVOS</b>			<b>PASIVOS</b>		
<b>ACTIVOS CIRCULANTES</b>		<b>\$60,254.51</b>	<b>PASIVOS CIRCULANTES</b>		<b>\$-</b>
A101-Caja Chica	\$1,807.64		Cuentas x Pagar corto plazo	\$-	
A102-Bancos	\$58,446.88				
A103-Inventarios MP e Insumos	\$-				
A104-Inventarios PT	\$-				
A105-Cuentas x Cobrar	\$-				
<b>ACTIVOS FIJOS</b>		<b>\$213,616.21</b>	<b>PASIVOS NO CIRCULANTES</b>		<b>\$237,059.45</b>
A201-Instalaciones	\$79,181.81		P101-Cuentas x Pagar	\$205,403.04	
A202-Maquinaria	\$26,358.75		P102-Intereses x Pagar largo plazo	\$31,656.41	
A203-Equipo y Mobiliario	\$18,805.65				
A204-Vehiculos	\$50,000.00				
A205-Depreciacion Acumulada	\$-				
A206-Depreciacion Instalaciones	\$-				
A207-Terreno	\$39,270.00				
<b>OTROS ACTIVOS</b>		<b>\$31,656.41</b>	<b>PATRIMONIO</b>		<b>\$68,467.68</b>
A208-Otros Activos	\$31,656.41		K101-Capital Social	\$68,467.68	
			K203-Reserva legal	\$-	
			K204-Utilidades Retenidas	\$-	
<b>Total, Activo</b>		<b>\$305,527.13</b>	<b>Total, Pasivo + Patrimonio</b>		<b>\$305,527.13</b>

Tabla 302. Balance general para el año 0.

<b>LA HIDROPONICA, DE R.L. BALANCE GENERAL INICIAL AÑO 1</b>					
ACTIVOS			PASIVOS		
<b>ACTIVOS CIRCULANTES</b>		<b>\$144,302.09</b>	<b>PASIVOS CIRCULANTES</b>		<b>\$22,263.36</b>
A101-Caja Chica	\$1,807.64		Cuentas x Pagar corto plazo	\$22,263.36	
A102-Bancos	\$125,807.04				
A103-Inventarios MP e Insumos	\$2,860.07				
A104-Inventarios PT	\$362.13				
A105-Cuentas x Cobrar	\$13,465.22				
<b>ACTIVOS FIJOS</b>		<b>\$197,925.05</b>	<b>PASIVOS NO CIRCULANTES</b>		<b>\$207,427.02</b>
A201-Instalaciones	\$79,181.81		P101-Cuentas x Pagar	\$182,548.91	
A202-Maquinaria	\$26,358.75		P102-Intereses x Pagar largo plazo	\$24,878.11	
A203-Equipo y Mobiliario	\$18,805.65				
A204-Vehiculos	\$50,000.00				
A205-Depreciacion Acumulada	\$(8,564.80)				
A206-Depreciacion Instalaciones	\$(7,126.36)				
A207-Terreno	\$39,270.00				
<b>OTROS ACTIVOS</b>		<b>\$-</b>	<b>PATRIMONIO</b>		<b>\$112,536.76</b>
A208-Otros Activos	\$-		K101-Capital Social	\$68,467.68	
			K203-Reserva legal	\$4,792.74	
			K204-Utilidades Retenidas	\$39,276.34	
<b>Total, Activo</b>		<b>\$342,227.13</b>	<b>Total, Pasivo + Patrimonio</b>		<b>\$342,227.13</b>

Tabla 303. Balance general para el año 1.

<b>LA HIDROPONICA, DE R.L. BALANCE GENERAL INICIAL AÑO 2</b>					
<b>ACTIVOS</b>			<b>PASIVOS</b>		
<b>ACTIVOS CIRCULANTES</b>		<b>\$244,726.72</b>	<b>PASIVOS CIRCULANTES</b>		<b>\$22,820.93</b>
A101-Caja Chica	\$1,807.64		Cuentas x Pagar corto plazo	\$22,820.93	
A102-Bancos	\$226,012.42				
A103-Inventarios MP e Insumos	\$2,860.07				
A104-Inventarios PT	\$365.93				
A105-Cuentas x Cobrar	\$13,680.66				
<b>ACTIVOS FIJOS</b>		<b>\$182,233.89</b>	<b>PASIVOS NO CIRCULANTES</b>		<b>\$177,794.59</b>
A201-Instalaciones	\$79,181.81		P101-Cuentas x Pagar	\$158,940.59	
A202-Maquinaria	\$26,358.75		P102-Intereses x Pagar largo plazo	\$18,854.00	
A203-Equipo y Mobiliario	\$18,805.65				
A204-Vehiculos	\$50,000.00				
A205-Depreciacion Acumulada	\$(17,129.59)				
A206-Depreciacion Instalaciones	\$(14,252.73)				
A207-Terreno	\$39,270.00				
<b>OTROS ACTIVOS</b>		<b>\$-</b>	<b>PATRIMONIO</b>		<b>\$226,345.09</b>
A208-Otros Activos	\$-		K101-Capital Social	\$68,467.68	
0	\$-		K203-Reserva legal	\$4,792.74	
0	\$-		K204-Utilidades Retenidas	\$153,084.68	
<b>Total, Activo</b>		<b>\$426,960.61</b>	<b>Total, Pasivo + Patrimonio</b>		<b>\$426,960.61</b>

Tabla 304. Balance general para el año 2.

<b>LA HIDROPONICA, DE R.L. BALANCE GENERAL INICIAL AÑO 3</b>					
<b>ACTIVOS</b>			<b>PASIVOS</b>		
<b>ACTIVOS CIRCULANTES</b>		<b>\$350,243.71</b>	<b>PASIVOS CIRCULANTES</b>		<b>\$23,400.92</b>
A101-Caja Chica	\$1,807.64		Cuentas x Pagar corto plazo	\$23,400.92	
A102-Bancos	\$331,306.68				
A103-Inventarios MP e Insumos	\$2,860.07				
A104-Inventarios PT	\$369.78				
A105-Cuentas x Cobrar	\$13,899.55				
<b>ACTIVOS FIJOS</b>		<b>\$166,542.73</b>	<b>PASIVOS NO CIRCULANTES</b>		<b>\$148,162.16</b>
A201-Instalaciones	\$79,181.81		P101-Cuentas x Pagar	\$134,553.20	
A202-Maquinaria	\$26,358.75		P102-Intereses x Pagar largo plazo	\$13,608.96	
A203-Equipo y Mobiliario	\$18,805.65				
A204-Vehiculos	\$50,000.00				
A205-Depreciacion Acumulada	\$(25,694.39)				
A206-Depreciacion Instalaciones	\$(21,379.09)				
A207-Terreno	\$39,270.00				
<b>OTROS ACTIVOS</b>		<b>\$-</b>	<b>PATRIMONIO</b>		<b>\$345,223.36</b>
A208-Otros Activos	\$-		K101-Capital Social	\$68,467.68	
0	\$-		K203-Reserva legal	\$4,792.74	
0	\$-		K204-Utilidades Retenidas	\$271,962.94	
<b>Total, Activo</b>		<b>\$516,786.44</b>	<b>Total, Pasivo + Patrimonio</b>		<b>\$516,786.44</b>

Tabla 305. Balance general para el año 3.

<b>LA HIDROPONICA, DE R.L. BALANCE GENERAL INICIAL AÑO 4</b>					
ACTIVOS			PASIVOS		
<b>ACTIVOS CIRCULANTES</b>		<b>\$460,974.10</b>	<b>PASIVOS CIRCULANTES</b>		<b>\$24,004.54</b>
A101-Caja Chica	\$1,807.64		Cuentas x Pagar corto plazo	\$24,004.54	
A102-Bancos	\$441,810.79				
A103-Inventarios MP e Insumos	\$2,860.07				
A104-Inventarios PT	\$373.66				
A105-Cuentas x Cobrar	\$14,121.94				
<b>ACTIVOS FIJOS</b>		<b>\$150,851.57</b>	<b>PASIVOS NO CIRCULANTES</b>		<b>\$118,529.73</b>
A201-Instalaciones	\$79,181.81		P101-Cuentas x Pagar	\$109,361.02	
A202-Maquinaria	\$26,358.75		P102-Intereses x Pagar largo plazo	\$9,168.70	
A203-Equipo y Mobiliario	\$18,805.65				
A204-Vehiculos	\$50,000.00				
A205-Depreciacion Acumulada	\$(34,259.18)				
A206-Depreciacion Instalaciones	\$(28,505.45)				
A207-Terreno	\$39,270.00				
<b>OTROS ACTIVOS</b>		<b>\$-</b>	<b>PATRIMONIO</b>		<b>\$469,291.40</b>
A208-Otros Activos	\$-		K101-Capital Social	\$68,467.68	
			K203-Reserva legal	\$4,792.74	
			K204-Utilidades Retenidas	\$396,030.98	
<b>Total, Activo</b>		<b>\$611,825.67</b>	<b>Total, Pasivo + Patrimonio</b>		<b>\$611,825.67</b>

Tabla 306. Balance general para el año 4.

<b>LA HIDROPONICA, DE R.L. BALANCE GENERAL INICIAL AÑO 5</b>					
<b>ACTIVOS</b>			<b>PASIVOS</b>		
<b>ACTIVOS CIRCULANTES</b>		<b>\$577,040.81</b>	<b>PASIVOS CIRCULANTES</b>		<b>\$24,633.06</b>
A101-Caja Chica	\$1,807.64		Cuentas x Pagar corto plazo	\$24,633.06	
A102-Bancos	\$557,647.63				
A103-Inventarios MP e Insumos	\$2,860.07				
A104-Inventarios PT	\$377.58				
A105-Cuentas x Cobrar	\$14,347.90				
<b>ACTIVOS FIJOS</b>		<b>\$135,160.41</b>	<b>PASIVOS NO CIRCULANTES</b>		<b>\$88,897.29</b>
A201-Instalaciones	\$79,181.81		P101-Cuentas x Pagar	\$83,337.50	
A202-Maquinaria	\$26,358.75		P102-Intereses x Pagar largo plazo	\$5,559.79	
A203-Equipo y Mobiliario	\$18,805.65				
A204-Vehiculos	\$50,000.00				
A205-Depreciacion Acumulada	\$(42,823.98)				
A206-Depreciacion Instalaciones	\$(35,631.81)				
A207-Terreno	\$39,270.00				
<b>OTROS ACTIVOS</b>		<b>\$-</b>	<b>PATRIMONIO</b>		<b>\$598,670.87</b>
A208-Otros Activos	\$-		K101-Capital Social	\$68,467.68	
			K203-Reserva legal	\$4,792.74	
			K204-Utilidades Retenidas	\$525,410.45	
<b>Total, Activo</b>		<b>\$712,201.22</b>	<b>Total, Pasivo + Patrimonio</b>		<b>\$712,201.22</b>

Tabla 307. Balance general para el año 5.

<b>LA HIDROPONICA, DE R.L. BALANCE GENERAL INICIAL AÑO 6</b>					
ACTIVOS			PASIVOS		
<b>ACTIVOS CIRCULANTES</b>		<b>\$698,564.69</b>	<b>PASIVOS CIRCULANTES</b>		<b>\$25,287.83</b>
A101-Caja Chica	\$1,807.64		Cuentas x Pagar corto plazo	\$25,287.83	
A102-Bancos	\$679,171.51				
A103-Inventarios MP e Insumos	\$2,860.07				
A104-Inventarios PT	\$377.58				
A105-Cuentas x Cobrar	\$14,347.90				
<b>ACTIVOS FIJOS</b>		<b>\$119,469.26</b>	<b>PASIVOS NO CIRCULANTES</b>		<b>\$59,264.86</b>
A201-Instalaciones	\$79,181.81		P101-Cuentas x Pagar	\$56,455.21	
A202-Maquinaria	\$26,358.75		P102-Intereses x Pagar largo plazo	\$2,809.65	
A203-Equipo y Mobiliario	\$18,805.65				
A204-Vehiculos	\$50,000.00				
A205-Depreciacion Acumulada	\$(51,388.78)				
A206-Depreciacion Instalaciones	\$(42,758.18)				
A207-Terreno	\$39,270.00				
<b>OTROS ACTIVOS</b>		<b>\$-</b>	<b>PATRIMONIO</b>		<b>\$733,481.24</b>
A208-Otros Activos			K101-Capital Social	\$68,467.68	
			K203-Reserva legal	\$4,792.74	
			K204-Utilidades Retenidas	\$660,220.83	
<b>Total, Activo</b>		<b>\$818,033.94</b>	<b>Total, Pasivo + Patrimonio</b>		<b>\$818,033.94</b>

Tabla 308. Balance general para el año 6.

<b>LA HIDROPONICA, DE R.L. BALANCE GENERAL INICIAL AÑO 7</b>					
ACTIVOS			PASIVOS		
<b>ACTIVOS CIRCULANTES</b>		<b>\$825,676.23</b>	<b>PASIVOS CIRCULANTES</b>		<b>\$25,970.32</b>
A101-Caja Chica	\$1,807.64		Cuentas x Pagar corto plazo	\$25,970.32	
A102-Bancos	\$806,283.06				
A103-Inventarios MP e Insumos	\$2,860.07				
A104-Inventarios PT	\$377.58				
A105-Cuentas x Cobrar	\$14,347.90				
<b>ACTIVOS FIJOS</b>		<b>\$103,778.10</b>	<b>PASIVOS NO CIRCULANTES</b>		<b>\$29,632.43</b>
A201-Instalaciones	\$79,181.81		P101-Cuentas x Pagar	\$28,685.80	
A202-Maquinaria	\$26,358.75		P102-Intereses x Pagar largo plazo	\$946.63	
A203-Equipo y Mobiliario	\$18,805.65				
A204-Vehiculos	\$50,000.00				
A205-Depreciacion Acumulada	\$(59,953.57)				
A206-Depreciacion Instalaciones	\$(49,884.54)				
A207-Terreno	\$39,270.00				
<b>OTROS ACTIVOS</b>		<b>\$-</b>	<b>PATRIMONIO</b>		<b>\$873,851.58</b>
A208-Otros Activos			K101-Capital Social	\$68,467.68	
			K203-Reserva legal	\$4,792.74	
			K204-Utilidades Retenidas	\$800,591.16	
<b>Total, Activo</b>		<b>\$929,454.33</b>	<b>Total, Pasivo + Patrimonio</b>		<b>\$929,454.33</b>

Tabla 309. Balance general para el año 7.

<b>LA HIDROPONICA, DE R.L. BALANCE GENERAL INICIAL AÑO 8</b>					
ACTIVOS			PASIVOS		
<b>ACTIVOS CIRCULANTES</b>		<b>\$958,503.74</b>	<b>PASIVOS CIRCULANTES</b>		<b>\$26,682.08</b>
A101-Caja Chica	\$1,807.64		Cuentas x Pagar corto plazo	\$26,682.08	
A102-Bancos	\$939,110.56				
A103-Inventarios MP e Insumos	\$2,860.07				
A104-Inventarios PT	\$377.58				
A105-Cuentas x Cobrar	\$14,347.90				
<b>ACTIVOS FIJOS</b>		<b>\$88,086.94</b>	<b>PASIVOS NO CIRCULANTES</b>		<b>\$-</b>
A201-Instalaciones	\$79,181.81		P101-Cuentas x Pagar		
A202-Maquinaria	\$26,358.75		P102-Intereses x Pagar largo plazo		
A203-Equipo y Mobiliario	\$18,805.65				
A204-Vehiculos	\$50,000.00				
A205-Depreciacion Acumulada	\$(68,518.37)				
A206-Depreciacion Instalaciones	\$(57,010.90)				
A207-Terreno	\$39,270.00				
<b>OTROS ACTIVOS</b>		<b>\$-</b>	<b>PATRIMONIO</b>		<b>\$1,019,908.60</b>
A208-Otros Activos			K101-Capital Social	\$68,467.68	
			K203-Reserva legal	\$4,792.74	
			K204-Utilidades Retenidas	\$946,648.19	
<b>Total, Activo</b>		<b>\$1,046,590.68</b>	<b>Total, Pasivo + Patrimonio</b>		<b>\$1,046,590.68</b>

Tabla 310. Balance general para el año 8.

## CAPITULO VI. EVALUACIÓN DEL MODELO Y PLAN DE IMPLANTACIÓN.

A. Evaluaciones del modelo de empresa.

1. Evaluación económica.

Los métodos de evaluación económica toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, es la parte final para la determinación de la factibilidad de un proyecto.

a. Tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR).

La Tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR) es un porcentaje que determina la persona que va a invertir en tu proyecto. Esta tasa se usa como referencia para determinar si el proyecto le puede generar ganancias o no.

Tasa de rendimiento mínimo aceptable se forma de dos componentes: Inflación + Premio al Riesgo.

Fórmula para el cálculo:

$$TMAR = I + R + (I * R)$$

Donde: I: Tasa de inflación, R: Premio al riesgo.

Sin embargo, considerando que la inversión está compuesta por fondos de inversionista y financistas se utilizará un cálculo mixto que se calculará de la siguiente manera:

$$TMAR = TMAR_{Financista} * \%Capital\_Financiado + TMAR_{Inversionista} * \%Capital\_Inversionistas$$

Fuentes de financiamiento y porcentaje de aportación de la inversión:

Participante	Monto	Porcentaje
% Capital de Inversionistas	\$68,467.68	25.00%
% Capital Financistas	\$205,403.04	75.00%
<b>TOTAL</b>	<b>\$273,870.72</b>	<b>100%</b>

Tabla 311. Fuentes de financiamiento y porcentaje de aportación para la inversión.

Determinación de las tasas de inflación (I):

Un informe publicado en junio de 2022 por la CEPAL en el contexto de la post pandemia, los impactos globales en economía de la guerra entre Rusia y Ucrania, y tensiones económicas entre EE. UU. y China; Indica que las economías de América Latina y el Caribe comenzaron a experimentar un incremento de la tasa de inflación en 2021. Mientras al cierre de 2021, la inflación anual de la región alcanzó un 6,6%, esa tasa aumentó a 8,1% en abril de 2022, al tiempo que muchos bancos centrales anticipan que la inflación se mantendrá elevada en lo que resta de año. Se enlistan algunas consideraciones para la determinación:

- Para mejorar la precisión del cálculo de la TMAR se utilizará la tasa de inflación esperada para el año 2023 por parte del Fondo Monetario Internacional (FMI).
- No se utilizará la inflación promedio puesto que el proyecto de inversión se prevé de comienzo en el año 2023.

Para este proyecto se utilizará la proyección del FMI<sup>22</sup> respaldadas por la empresa "statista"<sup>23</sup>

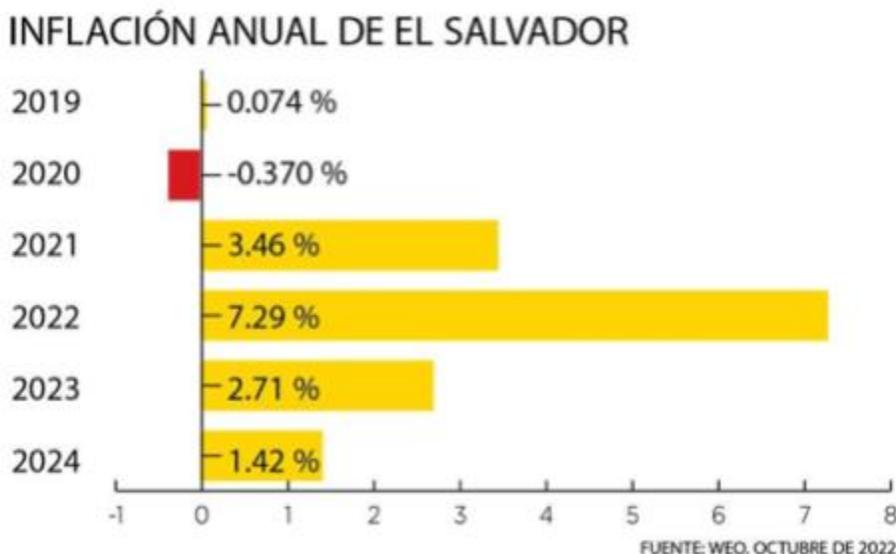


Ilustración 80. Inflación prevista para El Salvador por parte de World Economic Outlook (WEO), octubre de 2022.

<b>Inflación proyectada a 2023</b>
<b>2.71%</b>

Tabla 312. Tasa de inflación proyectada por el Fondo Monetario Internacional (FMI).

Determinación del premio al riesgo (R):

La institución seleccionada para solicitar financiamiento es BANDESAL, esta institución ofrece una línea crediticia llamada FINSAGRO la que en términos generales ofrece un interés bajo del 3.3% a partir de septiembre del 2022. Por lo que el premio al riesgo para la TMAR-Financista será determinado por:

<b>Interés Préstamo</b>
<b>3.3%</b>

Tabla 313. Tasa de interés ofrecida por el programa FINSAGRO de BANDESAL.

<sup>22</sup> <https://diario.elmundo.sv/economia/por-que-los-alimentos-seguiran-subiendo-en-2023-si-la-inflacion-bajara>

<sup>23</sup> <https://es.statista.com/estadisticas/1190057/tasa-de-inflacion-el-salvador/>

Por otro lado, el premio al Riesgo para la TMAR-Inversionista se determinará por la tasa de ahorro esperada si los inversionistas decidieran ahorrar en la banca. La tasa promedio (Pasiva a largo plazo) de ahorro esperada es:

<b>Interés Préstamo</b>
<b>2.61%</b>

Tabla 314. tasa promedio (Pasiva a largo plazo) de ahorro esperada.

Cálculo de TMAR-Financista:

<b>TMAR-Financista</b>	<b>=</b>	<b>I</b>	<b>+R</b>	<b>+ (I</b>	<b>* R)</b>
		2.71%	3.3%	2.71%	3.3%

Tabla 315. Cálculo de TMAR-Financista.

<b>TMAR-Financista</b>	<b>6.099%</b>
------------------------	---------------

Cálculo de TMAR-Inversionista:

<b>TMAR-Financista</b>	<b>=</b>	<b>I</b>	<b>+R</b>	<b>+ (I</b>	<b>* R)</b>
		2.71%	2.61%	2.71%	2.61%

Tabla 316. Cálculo de TMAR-Inversionista.

<b>TMAR-Inversionista</b>	<b>5.39%</b>
---------------------------	--------------

Cálculo de TMAR:

<b>TMAR</b>	<b>=</b>	<b>(<i>TMAR</i><sub>Financista</sub></b>	<b>*75%)</b>	<b>+ (<i>TMAR</i><sub>Inversionista</sub></b>	<b>* 25%)</b>
		6.099%	75%	5.39%	25%

Tabla 317. Cálculo de TMAR del modelo.

<b>TMAR</b>	<b>5.92%</b>
-------------	--------------

La tasa mínima aceptable de rendimiento es 5.92%, la cual se utilizará de referencia para las evaluaciones siguientes, la TMAR calculada está determinada con todas estas consideraciones ya que se espera cubrir o ganar un rendimiento por lo menos igual al índice inflacionario y el premio al riesgo esperado, ya que al inversionista no le es atractivo solamente mantener el poder adquisitivo si no también obtener rendimientos de la inversión.

b. Valor Actual Neto (VAN).

Se define como el valor obtenido en el presente del modelo y se elabora actualizando para cada año por separado las entradas y salidas de efectivo que acontecen durante la vida de este a una tasa de interés fija determinada.

La tasa que se utiliza para descontar los flujos de fondos es la rentabilidad mínima aceptable (TMAR), por debajo de la cual la inversión no debe llevarse a cabo.

Fórmula para el cálculo:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+k)^t} - I_0$$

Dónde:

- Ft: Flujo Neto de Efectivo anual.
- n: Tiempo de análisis del proyecto.
- k: Tasa mínima atractiva de rendimiento.
- t: Periodo de tiempo perteneciente al Ft.
- I<sub>0</sub>: Inversión inicial del proyecto.

A continuación, se presentan las utilidades netas anuales mostradas en la **Tabla 298. Estado de resultado proforma para ocho años.** Las cuales se tomarán como flujos de ingreso neto para el cálculo del valor anual neto.

#	F	Año
AÑO 1	\$33,241.72	2023
AÑO 2	\$62,072.60	2024
AÑO 3	\$65,875.02	2025
AÑO 4	\$69,767.31	2026
AÑO 5	\$73,750.86	2027
AÑO 6	\$77,826.98	2028
AÑO 7	\$81,996.95	2029
AÑO 8	\$86,261.97	2030

Tabla 318. Flujo de utilidades netas anuales para 8 años.

De manera desglosada el cálculo de la VAN se detalla a continuación:

$$VAN = \frac{\$33,241.72}{(1 - 5.92\%)^1} + \frac{\$62,072.60}{(1 - 5.92\%)^2} + \frac{\$65,875.02}{(1 - 5.92\%)^3} + \frac{\$69,767.31}{(1 - 5.92\%)^4} + \frac{\$73,750.86}{(1 - 5.92\%)^5} + \frac{\$77,826.98}{(1 - 5.92\%)^6} + \frac{\$81,996.95}{(1 - 5.92\%)^7} + \frac{\$86,261.97}{(1 - 5.92\%)^8} - \$273,870.72$$

Para el cálculo del valor anual neto se utilizó las fórmulas de Excel la cual se detalla a continuación:

$$\begin{aligned} &=VNA (\text{Tasa de interés}; (\text{Flujo\_año1}; \text{Flujo\_año8})) - \text{Inversión} \\ &=VNA (5.92\% (\$33,241.72; \$86,261.97)) - \$273,870.72 \\ &= \$143,368.80 \end{aligned}$$

TMAR		5.92%	
I	\$273,870.72		
VAN	\$143,368.80	A 8 AÑOS	En vista que VAN>0 el proyecto de inversión se aprueba.

Tabla 319. Valor anual neto del modelo de empresa.

c. Tasa Interna de Retorno (TIR).

La Tasa Interna de Retorno, representa aquella tasa porcentual que reduce a cero el valor actual neto del Proyecto. La TIR muestra a los inversionistas la tasa de interés máxima a la que debe contraer préstamos, sin que incurra en futuros fracasos financieros.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{Ft}{(1+k)^t} - I_0 = 0$$

Dónde:

Ft: Flujo Neto de Efectivo anual.

n: Tiempo de análisis del proyecto.

k: Tasa interna de retorno que se desea calcular (TIR).

t: Periodo de tiempo perteneciente al Ft.

I<sub>0</sub>: Inversión inicial del proyecto.

Tenemos:

$$VAN = \frac{\$33,241.72}{(1-k)^1} + \frac{\$62,072.60}{(1-k)^2} + \frac{\$65,875.02}{(1-k)^3} + \frac{\$69,767.31}{(1-k)^4} + \frac{\$73,750.86}{(1-k)^5} + \frac{\$77,826.98}{(1-k)^6} + \frac{\$81,996.95}{(1-k)^7} + \frac{\$86,261.97}{(1-k)^8} - 1 = 0$$

Los criterios de evaluación son:

TIR >= TMAR, entonces el modelo se acepta.

TIR < TMAR, el modelo se rechaza.

Para el cálculo de la TIR se utilizó las fórmulas de Excel la cual se detalla a continuación:

=TIR (Inversión; Flujo\_año1;...Flujo\_año8)  
 =TIR (-\$273,870.72; \$33,241.72; \$86,261.97)  
 = 16.40%

**TIR 8 AÑOS 16.40%**

Por lo tanto, TIR (16.40%) > TMAR (5.92%) el modelo puede aceptarse.

Tiempo de Recuperación de la Inversión (TRI).

El método de la recuperación calcula el número de años que se requiere para que los flujos de entrada de efectivo sean iguales a los flujos de salida. Entonces, el periodo de recuperación simple es el valor más pequeño de:

$$\sum_{k=1}^n (Ingreso_k - Egresos_k) - I \geq 0$$

, para el que dicha relación se satisface con nuestra convención normal del final del año.

El flujo de efectivo para el tiempo de estudio es el siguiente:

Inversión inicial		\$(261,970.84)
Año	Flujo neto	Valor acumulado
Año 1	\$33,241.72	\$33,241.72
Año 2	\$62,072.60	\$95,314.32
Año 3	\$65,875.02	\$161,189.33
Año 4	\$69,767.31	\$230,956.65
Año 5	\$73,750.86	\$304,707.51
Año 6	\$77,826.98	\$382,534.49
Año 7	\$81,996.95	\$464,531.43
Año 8	\$86,261.97	\$550,793.40

Tabla 320. Flujo de efectivo para el tiempo de estudio.

Mediante interpolación:

$$TRI = Año_4 + \frac{Año_5 - Año_4}{Acumulado_{Año_5} - Acumulado_{Año_4}} * (I - Acumulado_{Año_4})$$

$$TRI = 4 + \frac{5 - 4}{\$304,707.51 - \$230,956.65} * (\$273,870.72 - \$230,956.65)$$

**TRI 4.58 AÑOS**

d. Relación Beneficio-Costo (B/C).

Muestra la cantidad de dinero actualizado que recibirá el modelo de empresa propuesto por cada unidad monetaria invertida. Se determina dividiendo los ingresos brutos actualizados (beneficios) la inversión inicial.

Fórmula para el cálculo:

$$\frac{B}{C} = \frac{VAN + I}{I}$$

- Si la relación B/C es mayor que la unidad, el Proyecto es aceptable, porque el beneficio es superior al costo.
- Si la relación B/C es menor que la unidad, el proyecto debe rechazarse porque no existe beneficio.
- Si la relación B/C es igual a la unidad, es indiferente llevar adelante el Proyecto, porque no hay beneficio ni pérdidas.

$$\frac{B}{C} = \frac{\$143,368.80 + \$273,870.72}{\$273,870.72} = 1.52$$

**B/C 1.52 8 AÑOS**

La Relación Beneficio – Costo indica que por cada dólar invertido en la empresa se obtiene un beneficio de \$0.52.

## 2. Evaluación financiera.

Las razones financieras se dividen en cinco categorías básicas: razones de liquidez, actividad, endeudamiento y rentabilidad. Las razones de liquidez, actividad y endeudamiento miden principalmente el riesgo. Las razones de rentabilidad miden el rendimiento. Como regla, las entradas necesarias para un análisis financiero eficaz incluyen, como mínimo, el estado de pérdidas y ganancias y el balance general.

### a. Razones de liquidez.

Se mide por su capacidad para cumplir con sus obligaciones de corto plazo a medida que estas llegan a su vencimiento. La liquidez se refiere a la solvencia de la posición financiera general de la empresa, es decir, la facilidad con la que puede pagar sus cuentas. Las dos medidas básicas de liquidez son la liquidez corriente y la razón rápida (prueba del ácido).

Razón financiera.	Definición.	Ecuación.
<b>Liquidez corriente</b>	Mide la capacidad de la empresa para cumplir con sus obligaciones de corto plazo	Activos corrientes / Pasivos corrientes
<b>razón rápida (prueba del ácido)</b>	Medida de liquidez que se calcula al dividir los activos corrientes de la empresa menos el inventario, entre sus pasivos corrientes.	$(\text{Activos corrientes} - \text{Inventario}) / \text{Pasivos corrientes}$

Tabla 321. Definición de razones de liquidez.

### b. Razones de actividad.

Miden la rapidez con la que diversas cuentas se convierten en ventas o efectivo, es decir, en entradas o salidas. En cierto sentido, los índices de actividad miden la eficiencia con la que opera una empresa en una variedad de dimensiones, como la administración de inventarios, gastos y cobros.

Razón financiera.	Definición.	Ecuación.
<b>rotación de inventarios</b>	Mide comúnmente la actividad, o liquidez, del inventario de una empresa.	Costo de los bienes vendidos / Inventario
	La edad promedio del inventario es el promedio de días que se requieren para vender el inventario.	$365 / \text{Rotación de inventarios}$
<b>periodo promedio de cobro,</b>	Es el tiempo promedio que se requiere para cobrar las cuentas. El periodo promedio de cobro tiene significado solo cuando se relaciona con las	$\text{Cuentas por cobrar} / (\text{ventas anuales} / 365)$

	condiciones de crédito de la empresa.	
<b>rotación de los activos totales</b>	Indica la eficiencia con la que la empresa utiliza sus activos para generar ventas.	Ventas / Total de activos

Tabla 322. Definición de razones de actividad.

c. Razones de endeudamiento.

Indica el monto del dinero de otras personas que se usa para generar utilidades. Cuanto mayor es la deuda de una empresa, mayor es el riesgo de que no cumpla con los pagos contractuales de sus pasivos. Debido a que los compromisos con los acreedores se deben cumplir antes de distribuir las ganancias entre los accionistas, tanto los accionistas actuales como los futuros deben prestar mucha atención a la capacidad de la empresa de saldar sus deudas. En general, cuanto mayor es la cantidad de deuda que utiliza una empresa en relación con sus activos totales, mayor es su apalancamiento financiero. El apalancamiento financiero es el aumento del riesgo y el rendimiento mediante el uso de financiamiento de costo fijo, como la deuda y las acciones preferentes.

<b>Razón financiera.</b>	<b>Definición.</b>	<b>Ecuación.</b>
<b>Índice de endeudamiento</b>	Mide la proporción de los activos totales que financian los acreedores de la empresa	Total de pasivos / Total de activos

Tabla 323. Definición de razones de endeudamiento.

d. Razones de rentabilidad.

Permiten a los analistas evaluar las utilidades de la empresa respecto a un nivel determinado de ventas, cierto nivel de activos o la inversión de los propietarios. Tres índices de rentabilidad citados con frecuencia y que se pueden leer directamente en el estado de pérdidas y ganancias de tamaño común son: 1. el margen de utilidad bruta, 2. el margen de utilidad operativa y 3. el margen de utilidad neta.

<b>Razón financiera.</b>	<b>Definición.</b>	<b>Ecuación.</b>
<b>margen de utilidad bruta</b>	Mide el porcentaje que queda de cada dólar de ventas después de que la empresa pagó sus bienes.	(Ventas – costos de los bienes vendidos) / ventas
<b>margen de utilidad operativa</b>	Mide el porcentaje que queda de cada dólar de ventas después de que se dedujeron todos los costos y gastos, excluyendo los intereses, impuestos y dividendos de acciones preferentes. Representa las	Utilidad operativa / ventas

	“utilidades puras” ganadas por cada dólar de venta.	
<b>margen de utilidad neta</b>	Mide el porcentaje que queda de cada dólar de ventas después de que se dedujeron todos los costos y gastos, incluyendo los intereses, impuestos y dividendos de acciones preferente	Ganancias disponibles para los accionistas comunes / Ventas

Tabla 324. Definición de razones de rentabilidad.

e. Aplicación de razones financieras para LA HIDROPONICA, DE R.L.

i. Interpretación de las razones de liquidez.

Para el correcto cálculo se ejemplifica el valor del primer año de operaciones, de la misma forma se debe proceder para los años siguientes:

Razón financiera	Formula	Ejemplo calculo	Año 1
<b>Liquidez corriente</b>	Activos corrientes / pasivos corrientes	= \$144,302.09 / \$22,263.36	6.482
<b>Razón rápida (prueba acida)</b>	(activos corrientes - inventarios) / pasivos corrientes	= (\$1144,302.09 - \$3,222.20) / \$22,263.36	6.337

Tabla 325. Ejemplo de cálculo de las razones de liquidez.

A continuación, el resultado de las operaciones de cálculo:

RAZON FINANCIERA	Medida	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8
<b>Liquidez corriente</b>	# veces	6.482	10.724	14.967	19.204	23.425	27.625	31.793	35.923
<b>Razón rápida (prueba acida)</b>	# veces	6.337	10.582	14.829	19.069	23.294	27.497	31.668	35.802

Tabla 326. Resultado de las razones de liquidez.

La Hidropónica, de R.L. cuenta con suficiente liquidez para cubrir sus pasivos a corto plazo con los activos convertibles en valor monetario cuando sea necesario. Por ejemplo, para el primero año de operaciones cuenta con la capacidad de cubrir 6 veces sus deudas con periodo de un año.

ii. Interpretación de las razones de actividad.

Para el correcto cálculo se ejemplifica el valor del primer año de operaciones, de la misma forma se debe proceder para los años siguientes:

Razón financiera	Formula	Ejemplo calculo	AÑO 1
<b>Rotación de inventarios</b>	Costo de ventas / Inventario	= \$75,717.40 / \$3,222.20	23.499

<b>Edad promedio de inventarios</b>	365 / Razón rápida	= 365 / 23.499	15.533
<b>Periodo promedio de cobro</b>	Cuentas por cobrar / (Ventas/365)	= \$13,465.22 / (\$205,071.57/365)	23.966
<b>Rotación de activos totales</b>	Ventas / Total de activos	= \$205,071.57 / \$342,227.13	0.599

Tabla 327. Ejemplo de cálculo de las razones de actividad.

A continuación, el resultado de las operaciones de cálculo:

<b>RAZON FINANCIERA</b>	<b>Medida</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>	<b>AÑO 6</b>	<b>AÑO 7</b>	<b>AÑO 8</b>
Rotación de inventarios	# veces	23.499	24.851	25.332	25.831	26.349	26.919	27.511	28.127
Edad promedio de inventarios	días	15.533	14.688	14.409	14.130	13.853	13.559	13.267	12.977
Periodo promedio de cobro	días	23.966	20.138	19.920	19.705	19.492	18.978	18.477	17.989
rotación de activos totales	# veces	0.599	0.581	0.493	0.428	0.377	0.337	0.305	0.278

Tabla 328. Resultado de las razones de actividad.

La rotación de inventarios con un nivel de representación de 26 veces en promedio para todos los años; se puede considerar normal debido a los grandes volúmenes mensuales que se producen de hortalizas (12,016.46 kg en promedio). La actividad de cobro es buena ya que refleja que se estarían cobrando las cuentas pendientes a los clientes en un promedio de 19 días en promedio para los primeros 8 años; es necesario que, de existir la posibilidad de implementación, se evalúen las políticas de cobro en función de la demanda creciente ya que el periodo de días aumenta gradualmente. En cuanto a la rotación de activos totales presenta una disminución gradual, una posible explicación es que el aumento en el nivel de ventas y capacidad para suplir la demanda puede indicar una posible expansión del módulo de producción para hacer más eficientes los recursos ya que la utilización va de 0.599 a 0.278.

iii. Interpretación de las razones de endeudamiento.

Para el correcto cálculo se ejemplifica el valor del primer año de operaciones, de la misma forma se debe proceder para los años siguientes:

<b>Razón financiera</b>	<b>Formula</b>	<b>Ejemplo calculo</b>	<b>AÑO 1</b>
<b>Índice de endeudamiento</b>	Total de pasivos / Total de activos	= \$207,427.02 / \$342,227.13	67.12%

Tabla 329. Ejemplo de cálculo de las razones de endeudamiento.

A continuación, el resultado de las operaciones de cálculo:

RAZON FINANCIERA	Medida	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8
Razones de endeudamiento	# veces	67.12%	46.99%	33.20%	23.30%	15.94%	10.34%	5.98%	2.55%

Tabla 330. Resultado de las razones de endeudamiento.

Lo anterior comprueba que el 67.12% de todos los activos están comprometidos por la deuda adquirida para financiar el proyecto, sin embargo, finalizado el préstamo de largo plazo el índice de endeudamiento será favorable y no habrá riesgo de apalancamiento, prueba de ello es que con las operaciones proyectadas para el año ocho años solo 2.55% de los activos totales estará bajo deuda.

iv. Interpretación de las razones de rentabilidad.

Para el correcto cálculo se ejemplifica el valor del primer año de operaciones, de la misma forma se debe proceder para los años siguientes:

Razón financiera	Formula	Ejemplo calculo	AÑO 1
Margen de utilidad bruta	$(\text{Ventas} - \text{Costo de ventas}) / \text{Ventas}$	$= (\$205,071.57 - \$75,717.40) / \$205,071.57$	63.08%
Margen de utilidad operativa	Utilidad operativa / Ventas	$= \$78,747.46 / \$205,071.57$	38.40%
Margen de utilidad neta	Ganancias disponibles / Ventas	$= \$33,241.72 / \$2205,071.57$	16.21%

Tabla 331. Ejemplo de cálculo de las razones de rentabilidad.

A continuación, el resultado de las operaciones de cálculo:

RAZON FINANCIERA	Medida	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8
Margen de utilidad bruta	%	63.08%	67.67%	67.87%	68.07%	68.25%	68.42%	68.57%	68.72%
Margen de utilidad operativa	%	38.40%	47.26%	48.00%	48.72%	49.41%	50.08%	50.72%	51.33%
Margen de utilidad neta	%	16.21%	25.03%	25.87%	26.67%	27.45%	28.20%	28.93%	29.63%

Tabla 332. Resultado de las razones de rentabilidad.

Los tres márgenes de utilidades antes presentados son beneficiosos para las operaciones ya que, a pesar de factores limitantes como el espacio productivo, posible inflación las ganancias pueden ir creciendo paulatinamente. Por ejemplo, en ocho años puede crecer 13.42% solo en utilidades netas (29.63% - 16.21%).

3. Análisis de sensibilidad.

Mediante el análisis de sensibilidad analizaremos escenarios probables que plantean algunas situaciones que podrían afectar el resultado económico final. Estos efectos pueden

ser medidos al determinar cuantitativamente el cambio en los indicadores de evaluación económica y financiera al variar algunos parámetros como por ejemplo el ingreso por venta.

El modelo de empresa está sometido a diversas variables entre ellas los costos y las ventas. Por simplicidad de análisis se realizará una evaluación de los escenarios siguientes:

- Escenario Pesimista 1: Identificación % de reducción de ventas permisible.
- Escenario Optimista: Las ventas y demás variables se mantienen, pero la empresa invierte las utilidades en expansión modular.

a. Escenario Pesimista: Identificación % de reducción de ventas permisible.

En este escenario se calcula de manera iterada los indicadores VAN, TIR y B/C con el fin de determinar en qué porcentaje las ventas pueden reducirse sin caer en pérdidas económicas.

Para esto se parametrizó la variable “Ingreso por Ventas” en los balances generales con la ayuda de Excel, se redujo en escala de 5% gradualmente sobre el pronóstico de ventas actual sobre un periodo de estudio de 8 años; se obtuvieron los siguientes valores:

<b>% Reducción</b>	<b>VAN</b>	<b>TIR</b>	<b>B/C</b>
<b>100%</b>	\$143,368.80	16.40%	1.52
<b>95%</b>	\$83,112.67	12.20%	1.30
<b>90%</b>	\$22,856.55	7.72%	1.08
<b>85%</b>	\$(37,399.57)	2.84%	0.86

Tabla 333. Reducción gradual del 5% sobre el pronóstico de ventas.

Como se puede apreciar en la tabla anterior las ventas pueden reducirse cerca del 10% más allá de esta reducción la empresa genera pérdidas. Para ampliar el análisis se muestra a continuación el estado de resultados para este escenario.

<b>90%</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>	<b>AÑO 6</b>	<b>AÑO 7</b>	<b>AÑO 8</b>
(+) Ingreso por Venta	\$184,564	\$223,167	\$229,215	\$235,427	\$241,807	\$248,360	\$255,090	\$262,003
(-) Costo por producción	\$(75,717)	\$(80,168)	\$(81,818)	\$(83,530)	\$(85,308)	\$(87,154)	\$(89,072)	\$(91,067)
<b>(=) Utilidad Bruta</b>	\$108,847	\$142,999	\$147,397	\$151,896	\$156,499	\$161,206	\$166,018	\$170,936
(-) Costos de Administración	\$(39,135)	\$(39,135)	\$(39,135)	\$(39,135)	\$(39,135)	\$(39,135)	\$(39,135)	\$(39,135)
(-) Costos de Comercialización	\$(11,472)	\$(11,472)	\$(11,472)	\$(11,472)	\$(11,472)	\$(11,472)	\$(11,472)	\$(11,472)
<b>(=) Utilidad de Operación</b>	\$58,240	\$92,392	\$96,790	\$101,290	\$105,892	\$110,599	\$115,411	\$120,330
(-) Abono a capital	\$(22,854)	\$(23,608)	\$(24,387)	\$(25,192)	\$(26,024)	\$(26,882)	\$(27,769)	\$(28,686)
(-) Pago de intereses	\$(6,778)	\$(6,024)	\$(5,245)	\$(4,440)	\$(3,609)	\$(2,750)	\$(1,863)	\$(947)
<b>(=) Utilidad antes de reserva</b>	\$28,608	\$62,760	\$67,158	\$71,657	\$76,260	\$80,967	\$85,779	\$90,697
(-) Reserva legal (7% Capital Social)	\$(4,793)	\$(4,793)	\$(4,793)	\$(4,793)	\$(4,793)	\$(4,793)	\$(4,793)	\$(4,793)
<b>(=) Utilidad antes de impuesto</b>	\$23,815	\$57,967	\$62,365	\$66,865	\$71,467	\$76,174	\$80,986	\$85,905
(-) Impuesto sobre la renta (25%)	\$(5,954)	\$(14,492)	\$(15,591)	\$(16,716)	\$(17,867)	\$(19,043)	\$(20,246)	\$(21,476)
<b>(=) Utilidad Neta</b>	\$17,861	\$43,475	\$46,774	\$50,148	\$53,600	\$57,130	\$60,739	\$64,428

Tabla 334. Estado de resultado con efecto de 10% en la reducción de ventas.

A continuación, se el ejemplo del cálculo para obtener una vista preliminar de la reducción de las utilidades y el porcentaje que representa la reducción respecto a las utilidades que se logran percibir con ventas al 100%:

% Ventas		AÑO 1
100%	(=) Utilidad Neta	\$33,241.72
90%	(=) Utilidad Neta	\$17,861.35
	Reducción	\$33,241.72-\$17,861.35 = \$15,380.37
	Porcentaje de reducción	\$15,380.37 / \$33,241.72= 53.73%

Tabla 335. Ejemplo de cálculo de reducción del 10% de ventas.

En resumen, para los 8 años obtenemos lo siguiente:

% Ventas		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	Total
100%	(=) Utilidad Neta	\$33,242	\$62,073	\$65,875	\$69,767	\$73,751	\$77,827	\$81,997	\$86,262	\$550,793
90%	(=) Utilidad Neta	\$17,861	\$43,475	\$46,774	\$50,148	\$53,600	\$57,130	\$60,739	\$64,428	\$394,157
	Reducción	\$15,380	\$18,597	\$19,101	\$19,619	\$20,151	\$20,697	\$21,258	\$21,834	\$156,636
	Porcentaje de reducción	-53.73%	-70.04%	-71.00%	-71.88%	-72.68%	-73.41%	-74.08%	-74.69%	-71.56%

Tabla 336. Resultado del escenario con reducción del 10% de ventas, con percepción de utilidad neta de \$381,360.00 acumulada en 8 años.

Lo anterior muestra que para el escenario con reducción del 10% de ventas, aún se percibe una utilidad neta de \$381,360.00 acumulada en 8 años, que representa 70.9% de la utilidad sin la reducción. Como resultado se tiene una reducción del 29.1% de las utilidades netas.

% Reducción	VAN	TIR	B/C
100%	\$143,368.80	16.40%	1.52
90%	\$22,856.55	7.72%	1.08
Variación	\$120,512.25	8.68%	0.44

Tabla 337. Impacto en indicadores económicos como la VAN, TIR y B/C como efecto de la reducción del 10% en ventas.

Se puede concluir lo siguiente:

- El valor neto anual es \$22,856.55 manteniéndose positivo (VAN>0) pero siendo \$120,512.25 menos que el escenario ideal, bajo esta evaluación el proyecto mantiene apenas su viabilidad.

- Con respecto a la TIR= 7.72% es todavía mayor a la TMAR de 5.92% (TIR>TMAR) pero se redujo en 8.68 puntos porcentuales.
- La relación beneficio costo es 1.08, siendo 44 centavos menos por cada dólar invertido comparado con el escenario ideal pero todavía genera beneficios (B/C > 1.00).

b. Escenario Optimista: Crecimiento modular.

Debido a la limitante de capacidad de producción no se puede evaluar directamente un escenario optimista que pretenda un incremento en las ventas porcentual, ya que inicialmente la empresa depende de 1 único módulo de invernadero y este está considerado al límite de su capacidad.

En este escenario se evalúan las posibilidades de crecimiento de la empresa en cuanto a capacidad modular de invernaderos. Por simplicidad de cálculo se muestran a continuación los costos asociados a la instalación de un nuevo módulo invernadero:

Elemento	Monto
Terreno adicional de 300 m2	\$0 .00 (Usar espacio sobrante del terreno)
Construcción	\$8,206.13
Máquinas y Equipo	\$26,358.75
<b>Total 1 Modulo Extra</b>	<b>\$34,564.88</b>

Tabla 338. Costos asociados a la instalación de un nuevo módulo invernadero.

Consideraciones:

- Se asume que la cooperativa tiene en completa disposición el terreno adicional presupuestado en el apartado de costos.
- Bajo el supuesto de que la empresa se encuentre en la posibilidad de acumular las utilidades durante el año 1 y año 2 para reinvertir se tiene:

Rubro	AÑO 1	AÑO 2
(=) Utilidad Neta	\$33,241.72	\$62,072.60
Utilidad Acumulada	\$33,242	\$95,314

Tabla 339. Utilidad neta acumulada del año 1 y 2 con el fin de adicionar un módulo extra para producción.

Para el año 2 es posible adquirir un módulo adicional pues se pueden utilizar parte de las utilidades para reinvertir.

Para ese tiempo la empresa tendrá la suficiente experiencia para determinar de qué manera distribuir la producción de hortalizas en el nuevo invernadero considerando las exigencias del mercado en ese momento y las variantes del contexto en el que se implementó.

Por simplicidad de cálculo se considera que al duplicar la capacidad de producción los costos y el ingreso por venta se duplican y algunos otros se mantienen como los costos administrativos y financieros. A continuación, se presenta el estado de resultados bajo el escenario en donde se tiene un módulo adicional instalado en el año 3.

- **Estado de resultados en escenario optimista con un módulo adicional.**

Rubro	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8
(+) Ingreso por Venta	\$204,746.40	\$247,551.06	\$508,519.40	\$522,300.27	\$536,454.61	\$550,992.53	\$565,924.43	\$581,260.98
(-) Costo por producción	\$(87,021.14)	\$(91,471.76)	\$(186,243.34)	\$(189,667.71)	\$(193,222.83)	\$(196,915.31)	\$(200,752.16)	\$(204,740.87)
(=) Utilidad Bruta	<b>\$117,725.26</b>	<b>\$156,079.31</b>	<b>\$322,276.06</b>	<b>\$332,632.56</b>	<b>\$343,231.78</b>	<b>\$354,077.22</b>	<b>\$365,172.26</b>	<b>\$376,520.11</b>
(-) Costos de Administración	\$(39,134.70)	\$(39,134.70)	\$(39,134.70)	\$(39,134.70)	\$(39,134.70)	\$(39,134.70)	\$(39,134.70)	\$(39,134.70)
(-) Costos de Comercialización	\$(3,408.00)	\$(3,408.00)	\$(6,816.00)	\$(6,816.00)	\$(6,816.00)	\$(6,816.00)	\$(6,816.00)	\$(6,816.00)
(=) Utilidad de Operación	<b>\$75,182.56</b>	<b>\$113,536.61</b>	<b>\$276,325.36</b>	<b>\$286,681.86</b>	<b>\$297,281.08</b>	<b>\$308,126.52</b>	<b>\$319,221.56</b>	<b>\$330,569.41</b>
(-) Abono a capital	\$(21,861.10)	\$(22,582.52)	\$(23,327.74)	\$(24,097.56)	\$(24,892.78)	\$(25,714.24)	\$(26,562.81)	\$(27,439.38)
(-) Pago de intereses	\$(6,483.78)	\$(5,762.36)	\$(5,017.14)	\$(4,247.32)	\$(3,452.10)	\$(2,630.64)	\$(1,782.07)	\$(905.50)
(=) Utilidad antes de reserva	<b>\$46,837.68</b>	<b>\$85,191.73</b>	<b>\$247,980.48</b>	<b>\$258,336.98</b>	<b>\$268,936.20</b>	<b>\$279,781.64</b>	<b>\$290,876.68</b>	<b>\$302,224.53</b>
(-) Reserva legal (7% Capital Social)	\$(4,584.49)	\$(4,584.49)	\$(4,584.49)	\$(4,584.49)	\$(4,584.49)	\$(4,584.49)	\$(4,584.49)	\$(4,584.49)
(=) Utilidad antes de impuesto	<b>\$42,253.19</b>	<b>\$80,607.24</b>	<b>\$243,395.99</b>	<b>\$253,752.49</b>	<b>\$264,351.71</b>	<b>\$275,197.15</b>	<b>\$286,292.19</b>	<b>\$297,640.04</b>
(-) Impuesto sobre la renta (25%)	\$(10,563.30)	\$(20,151.81)	\$(60,849.00)	\$(63,438.12)	\$(66,087.93)	\$(68,799.29)	\$(71,573.05)	\$(74,410.01)
(=) Utilidad Neta	<b>\$31,689.89</b>	<b>\$60,455.43</b>	<b>\$182,546.99</b>	<b>\$190,314.37</b>	<b>\$198,263.78</b>	<b>\$206,397.86</b>	<b>\$214,719.15</b>	<b>\$223,230.03</b>

Tabla 340. •Estado de resultados en escenario optimista con un módulo adicional

- **Variación en la utilidad neta en el escenario optimista.**

Rubro	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	Total
<b>1 módulo</b> (=) Utilidad Neta	\$33,241.72	\$62,072.60	\$65,875.02	\$69,767.31	\$73,750.86	\$77,826.98	\$81,996.95	\$86,261.97	\$550,793
<b>2 módulo</b> (=) Utilidad Neta	33,242	62,073	227,268	236,350	245,645	255,156	264,886	274,838	\$1,599,458
Variación	\$0.01	-\$0.01	\$161,393.23	\$166,582.94	\$171,894.35	\$177,329.18	\$182,889.12	\$188,575.83	\$1,048,665

Tabla 341. •Variación en la utilidad neta en el escenario optimista.

Se observa un incremento considerable en la utilidad neta de \$769,880.00 adicionales lo que representa un 143% con respecto al escenario base.

- **Evaluaciones Económicas en el escenario optimista.**

<b>c</b>	<b>VAN</b>	<b>TIR</b>	<b>B/C</b>
<b>1</b>	\$143,368.80	16.40%	1.52
<b>2</b>	\$716,291.61	40.28%	3.61
<b>Variación</b>	\$572,922.81	23.88%	2.09

Tabla 342. •Evaluaciones Económicas en el escenario optimista.

Se puede concluir lo siguiente:

- El valor neto anual es \$716,291.61 manteniéndose positivo ( $VAN > 0$ ) y siendo \$572,922.81 mayor que el escenario base, bajo esta evaluación el proyecto refuerza su viabilidad.
- Con respecto a la  $TIR = 40.28\%$  es mucho mayor a la  $TMAR$  de  $5.92\%$  ( $TIR > TMAR$ ) y aumento en 23.88 puntos porcentuales.
- La relación beneficio costo es 3.61, siendo \$ 2.09 mayor por cada dólar invertido comparado con el escenario ideal ( $B/C > 1.00$ ).

#### 4. Evaluación socio-económica.

La evaluación socio-económico consiste en determinar de qué manera las zonas aledañas se ven beneficiadas por el proyecto implementado, en términos de empleos generados, cambios en los ingresos de las personas, cantidad de beneficiarios, etc.

La metodología empleada para el desarrollo de la evaluación socio-económica es analizar los problemas identificados en el diagnóstico y realizar una valoración de los beneficios esperados con dicha propuesta.

Los beneficios que se espera se obtengan pueden verse desde tres vías.

- Generación de empleo.
- Contribución a la economía local y nacional.
- Contribución social.

##### a. Generación de empleos directos.

La planta generara un total de 15 empleos directos en el primer año, que impactaría en una disminución a la tasa de desempleo que para el año 2017 era 6.4%<sup>24</sup> para el departamento de La Libertad, también la Implantación del modelo de empresa favorecería a más de 15 familias originarias del lugar con generación de nuevos empleos.

La generación de empleos generaría anualmente aproximadamente \$ 48,568.32 por pago a mano de obra directa. Lo cual favorece considerablemente a los pobladores de la zona y teniendo un incrementó cada año.

Área	Cargo	Año 1	Año 2
<b>Administración</b>	Gerente administrativo	1	1
	Personal de Servicios varios	1	1
	Personal de Servicio de seguridad	2	2
<b>Producción</b>	Jefe de Producción	1	1
	Operario de Producción	2	3
	Técnico Agrónomo	1	1
	Técnico en sistema y Maquinaria	1	1
<b>Control de Calidad</b>	Jefe de calidad	1	1
<b>Finanzas y contabilidad</b>	Jefe de Finanzas y contabilidad	1	1
<b>Ventas</b>	Jefe de comercialización	1	1
	Personal de Ventas	1	1
<b>Inventario</b>	Supervisor de Bodega y suministro	1	1
	Empacador de Producto	1	2
<b>Total</b>		<b>15</b>	<b>17</b>

Tabla 343. Generación de empleos directos.

<sup>24</sup> El Salvador: Encuesta de Hogares de Dirección General de Estadística y Censos DIGESTYC.

b. Generación de empleos indirectos.

Para el primer año se considerando que se generen y se mantengan aproximadamente 20 empleos indirectos. Estos empleos indirectos podrían darse en actividades como: distribución, abastecimiento, mantenimiento, alimentación etc.

En la siguiente tabla se cuantifica el beneficio que se obtendrá por la generación de empleos indirectos:

<b>Rubros</b>	<b>Beneficio Económico anual</b>
<b>Abastecimiento y Distribución (Trasportistas)</b>	\$11,472.00
<b>Vigilancia</b>	\$600.00
<b>Limpieza</b>	\$1,369.00
<b>Mantenimiento (Maquinaria e infraestructura)</b>	\$1,116.00
<b>Papelería (librerías, imprentas etc.)</b>	\$2,450.00
<b>Alimentación (Comedor, pupuserías etc.)</b>	\$6,000.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$23,007.00</b>

Tabla 344. Beneficio que se obtendrá por la generación de empleos indirectos.

c. Contribución a la economía local y nacional.

Con la incorporación de la nueva empresa productora de hortalizas hidropónica, se incrementan el número de consumidores de alimento más saludables como ejemplo restaurantes veganos y estos generan una mayor presencia de productos nacionales y reducción de las importaciones de hortalizas o presencias de multinacionales. A su vez la producción de estas hortalizas aumentaría.

d. Reducción de las importaciones.

De acuerdo con la etapa de diagnóstico las importaciones de hortalizas en El Salvador han tenido un comportamiento creciente por lo que la Implantación del modelo permitirá suplir la demanda local y reducir de cierta manera el crecimiento de las importaciones.

e. Aprovechamiento de la tierra.

Uno de los factores más importantes para la correcta operación de la planta es el aprovechamiento de la tierra disponible, con la Implantación del modelo se espera disminuir la necesidad de grandes extensiones de tierra. El fortalecimiento del sector hidropónico producirá a su vez un incentivo para que otros productores formen parte de esta técnica de cultivo y a su vez fomente la conservación del medio ambiente.

f. Utilización de tecnología.

La incorporación de nuevas tecnologías como los sistemas de riego automatizados o los sistemas de mezcla de nutrientes más eficiente permitirá incorporar al producto características más atractivas esto con el apoyo tecnológico del CENTA y otros proveedores que estén dispuestos a incorporar en sus inventarios tecnología para los cultivos hidropónicos, esto apoyará a que en el país crezca en la exportación de tecnologías de países desarrollados.

g. Contribución social.

i. Educación.

Se espera que se inicien a corto y mediano plazo proyectos sociales de educación y capacitación para los asociados y colaboradores de la empresa esto con el fin de reducir la tasa de analfabetismo que para el departamento de La Libertad es del 9.2%<sup>25</sup>. También se puede generar otro tipo de beneficio educativo por medio de la empresa a las familias de bajos recursos cercanas a las instalaciones con el fin de que puedan contar con la posibilidad de un empleo de mayor nivel por lo que se espera incentivar el crecimiento del porcentaje del nivel educativo que para el 2017 se contaba con 58.1% en la población de 18 a 29 años que logró llegar a un nivel de educación media o superior.

ii. Salud.

Con la correcta Implantación del modelo y la inscripción de los empleados a los sistemas de seguro y AFP'S se contribuirá significativamente a los colaboradores con aproximadamente \$8,339.52 en aportaciones a los empleados.

Por otra parte, las hortalizas hidropónicas por su técnica de producción contienen mayor cantidad de nutrientes, por lo que se espera que los consumidores se vean también beneficiados por su consumo.

h. Contribución a la reducción de la migración.

La migración de las personas Joven de las áreas rurales es un fenómeno muy a menudo por los jóvenes; el proyecto propuesto será una fuente de empleo, ingreso y mejoramiento del bienestar de la familia rural, con lo que se espera se reduzca significativamente los índices de migración de la zona donde se implemente la planta.

i. Resultado de la evaluación.

Como resultado de los aspectos antes analizados se determinó que el principal aporte del modelo de empresa procesadora de hortalizas hidropónica, en términos socio-económicos, es el fortalecimiento de las condiciones de vida de los habitantes cercanos a la planta, colaboradores y asociados, a través, de la generación de empleos, aumento de familias beneficiadas, mejor utilización de recursos, accesibilidad a mejores condiciones de salud, educación y reducción a índices de migración.

La siguiente tabla cuantifica el término monetario el beneficio económico que la empresa aportara a los habitantes de las zonas aledañas:

<b>Rubros</b>	<b>Beneficio Económico anual</b>
<b>Empleos Directos e Indirectos</b>	\$71,575.32
<b>Salud</b>	\$8,339.52
<b>TOTAL</b>	<b>\$79,914.84</b>

Tabla 345. Posibles beneficios económicos que la empresa aportara a los habitantes de las zonas aledañas.

<sup>25</sup> El Salvador: Encuesta de Hogares de Dirección General de Estadística y Censos DIGESTYC.

## 5. Evaluación de Género.

El concepto de Igualdad de Género y Equidad de Género son concebidos de forma genérica como iguales, más la diferencia radica en que el concepto de igualdad hace referencia a la igualdad de oportunidades y capacidades para ambos sexos, más el concepto de equidad radica en el otorgamiento de las condiciones de trabajos óptimas para que el desempeño similar tanto de hombres como de mujeres.

Para tener un abordaje amplio de este tema, en la planta se irá más allá de simplemente describir la situación de hombres y mujeres con datos estadísticos o de plantear actividades de capacitación en asuntos de género que posteriormente no tengan impacto en el desarrollo integral del proyecto. En vez de ellos se propondrán Políticas de Equidad, así como la elaboración de un sistema de monitoreo y evaluación sensible al género.

### a. Políticas de equidad.

En base a las estrategias generales del modelo productor de hortalizas hidropónicas se establece las siguientes políticas de equidad a cumplirse por los colaboradores:

- El sueldo base es el mismo para hombres y mujeres tanto en el área administrativa como en la productiva.
- Las prestaciones tales como vacaciones y aguinaldo son las mismas para todos los colaboradores
- Cuando las jornadas de trabajo se extiendan a periodos extraordinarios, todos los colaboradores tienen la obligación de aceptar el trabajo extra y las remuneraciones que esto conlleva, en concepto de pago de horas extras.
- Todos los colaboradores tendrán las mismas posibilidades de ascensos o aumentos de sueldo y las bases de evaluación para fundamentar la concesión de estos incentivos serán las mismas para ambos.

### b. Sistema de monitoreo y evaluación sensible a género.

El Monitoreo y Evaluación de sensibilidad de género es herramienta que ayudara a identificar las áreas o cargos en que es necesario incrementar la participación de las personas involucradas, básicamente tres aspectos, Toma de Decisiones, Selección de los participantes e Indicadores de Seguimiento.

### c. Toma de decisiones.

Se ha acordado contar con un personal que ayude al crecimiento en la participación de las mujeres en el sector agrícola ya que según el porcentaje de las mujeres ocupa en el este sector es del 3.8%<sup>26</sup> con el fin de incentivar un crecimiento de la mujeres en este sector se propone el 30% como mínimo de participación de la mujeres en la empresa productora de hortalizas.

### d. Selección de los colaboradores.

Teniendo en cuenta la política mencionada anteriormente y con el objetivo de equilibrar la carga de trabajo en términos de género, se formularán una serie de preguntas con el objetivo de formar una atmosfera equitativa de trabajo entre géneros:

---

<sup>26</sup> Población Ocupada, por rama de actividad económica, según sexo.

Encuesta de Hogares de Dirección General de Estadística y Censos EHPM - 2017

1. ¿Cuáles son las formas de participación que tiene a su disposición los hombres y mujeres en la toma de decisiones dentro de la organización?
2. ¿Existe alguna limitante que impida la ejecución de tareas o la toma de decisiones para alguno de los géneros, de ser así, se puede llevar a cabo alguna acción para corregir dicha situación?
3. ¿Se han planeado programas de capacitación para fortalecer las habilidades y características de los colaboradores?
4. ¿Estarán las mujeres involucradas en la ejecución a todos los niveles?

e. Aspectos de Seguimiento.

Con el objetivo de dar seguimiento a la equidad de género de la organización se plantea el siguiente cuestionario hechas a nivel de Gerente General para garantizar la equidad durante la operación de la planta.

Cuestionario para la evaluación periódica de la Equidad de Género.

- ¿Qué tanto se promueve en la planta la Equidad de Género en los trabajadores?
- ¿Cómo la estructura organizativa organiza los puestos de trabajo de acuerdo con la política de Equidad de Género?
- ¿Cuál es la profundidad con la que se hacen las evaluaciones de género?
- ¿Se promueve la equidad de género de parte de la organización en su relación con proveedores, organizaciones locales, etc?
- ¿En qué medida las actividades planeadas dentro de la política de Equidad de Género son evaluadas posteriormente como parte de las actividades de Monitoreo y Evaluación?
- ¿Se tiene dentro de la planilla de personal al menos la mitad de estas contratadas mujeres? De no ser así, ¿Es la razón, una causa justificante de dicha falta a la política de equidad de género?

Para finalizar la evaluación se concluye con la propuesta de la distribución en la selección de personal buscando una igualdad de género y con el fin de incentivar un crecimiento de las mujeres en este sector agrícola se propone el 30% de las mujeres como mínimo en la empresa productora de hortalizas.

Área	Cargo	Genero	
		Femenino	Masculino
Administración	Gerente administrativo		1
	Personal de Servicios varios		1
	Personal de Servicio de seguridad		2
Producción	Jefe de Producción		1
	Operario de Producción (2)		2
	Técnico Agrónomo		1
	Técnico en sistema y Maquinaria		1
Control de Calidad	Jefe de calidad	1	
Finanzas y contabilidad	Jefe de Finanzas y contabilidad	1	

<b>Ventas</b>	Jefe de comercialización	1	
	Personal de Ventas	1	
<b>Inventario</b>	Supervisor de Bodega y suministro		1
	Empacador de Producto		1
<b>Total</b>		<b>4 (27%)</b>	<b>11 (73%)</b>

Tabla 346. Distribución en la selección de personal buscando una igualdad de género.

## 6. Evaluación ambiental.

En esta evaluación, se busca conocer la posición de la empresa con respecto al medio ambiente, es decir, cuáles son los impactos positivos y negativos que las actividades de la empresa generan a este a través de sus materias primas, procesos, desechos, etc.

Asimismo, la Evaluación Ambiental tiene como objetivo el considerar al medio ambiente en la toma de decisiones, y de esta manera buscar conservarlo de forma sostenible en el tiempo.

### a. Identificación del Impacto Ambiental.

Con la evaluación Medio Ambiental se busca el logro de los siguientes objetivos:

1. Identificar las incidencias positivas y negativas de las actividades de la implementación de la empresa
2. Establecer la necesidad de una evaluación más profunda sobre el impacto ambiental de la empresa.
3. Establecer el plan de mitigación para impactos que se consideren significativos.

Para la identificación del impacto que puede tener la empresa sobre el medio ambiente, se le debe dar una valoración cuantitativa, para ello se utilizará la técnica Valor Índice Ambiental (VIA).

### b. Descripción de la matriz de calificación de Impacto Ambiental.

Para la elaboración de esta matriz deben ser identificados posibles impactos que el proyecto tendrá sobre el Medio Ambiente, se debe determinar el Valor Índice Ambiental (VIA), luego deben ser establecidos criterios de evaluación para los impactos y según estos, son evaluados cada uno de los impactos establecidos (Matriz de Calificación).

Al terminar la matriz de calificación, se evalúan los Impactos Ambientales comparándolos con el VIA obtenido con las categorías mostradas en la siguiente tabla:

<b>Categoría.</b>	<b>Valores límites del VIA Valor mínimo-Valor máximo.</b>	<b>Calificaciones.</b>
<b>1</b>	0.00 – 0.60	Impacto Insignificantes
<b>2</b>	0.61 – 1.20	Impacto mínimo
<b>3</b>	1.21 – 1.80	Impacto mediano
<b>4</b>	1.81 – 2.40	Impacto considerable
<b>5</b>	2.41 – 3.00	Impacto

Tabla 347. Calificaciones para la evaluación de los impactos ambientales.

Los criterios que se utilizarán para la evaluación de Impacto Ambiental serán los siguientes:

**Variación de la calidad ambiental (V):** Es una medida de los cambios experimentados por cada componente ambiental debido al impacto generado.

CLASIFICACION	VALOR	DESCRIPCION
Positivo	0	Aquellos impactos que se refieren a modificaciones que resultan en ganancias o beneficios para el medio ambiente
Negativo	3	Aquellos impactos que se refieren a modificaciones que resultan en perdidas o costos para el medio ambiente

Tabla 348. Escala de variación de la calidad ambiental.

**Escala del impacto (E):** Se considera en este criterio las cercanías a lugares protegidos, recursos naturales y/o culturales sobresalientes o en el caso a poblaciones humanas.

Clasificación	Valor	Descripción
Mínimos Bajos	0	El impacto es puntual dentro de los límites de la acción que lo genera.
Medios	1	El impacto está dentro de la zona de la empresa
Notables o muy alto	2	El impacto trasciende de la zona de la empresa y es de interés municipal.
Total	3	La zona del impacto trasciende a los límites normales y se convierte en peligro nacional.

Tabla 349. Escala del impacto ambiental.

**Gravedad del impacto (G):** Indica la utilización de recursos naturales, la cantidad y calidad de afluentes, emisiones y residuos que genera la empresa y la probabilidad de riesgo para la salud de la población humana.

Clasificación	Valor	Descripción
Intrascendente	0	El impacto generado no produce cambios sobre el Medio Ambiente.
Moderado	1	El impacto produce cambios ya sea directos como indirectos sobre el Medio Ambiente, pero no son trascendentes.
Severo	2	El impacto produce cambios tanto directos como indirectos sobre el Medio Ambiente que urgen solución, pero están bajo límites permisibles.
Critico	3	Efecto cuya magnitud es superior al umbral y de urgencia extrema de solución, que requiere atención inmediata

Tabla 350. Ponderación de la gravedad del impacto ambiental.

**Duración del impacto (D):** Tiempo de duración del impacto, considerando que no se apliquen medidas correctivas sobre el mismo

Clasifico	Valor
Fugaz (<1 año)	0
Fugaz (<1-3 año)	1
Fugaz (<4-10 año)	2
Fugaz (<Alteración indefinida)	3

Tabla 351. Ponderación de la duración del impacto.

**Dificultad para cambiar el impacto (C):** Grado en que los efectos sobre el medio ambiente resulten polémicos o dudosos e involucren riesgos desconocidos. Es el grado de reversibilidad del impacto y tiempo requerido para su mitigación, a través de medidas naturales o inducidas por el hombre.

Clasificación	Valor	Descripción
Recuperable	0	Si se elimina la acción que causa el impacto y automáticamente éste desaparece.
Mitigable	1	Si al eliminar la causa del impacto hay que esperar un lapso de tiempo corto (1 a 6 meses) para que este desaparezca.
Reversible	2	Si elimina la acción causante del impacto, debe transcurrir un período largo de tiempo (6 meses en adelante) para que el impacto desaparezca
Irreversible	3	Nunca desaparece el impacto, aunque se apliquen medidas correctivas.

Tabla 352. Dificultad de reversión del impacto ambiental.

**Momento en que se manifiesta (M):** Es la probabilidad de ocurrencia de un impacto como consecuencia de una actividad u operación industrial, esto en la búsqueda de su prevención.

Clasificación	Valor	Descripción
Inmediato	0	Los efectos del impacto son inmediatos.
Corto plazo	1	Los efectos se prevén en corto plazo (1 a 4 años).
Mediano Plazo	2	Debe transcurrir un tiempo considerable (5 a 10 años) para que se observen los efectos.
Largo plazo	3	El tiempo para observar los efectos es de largo plazo (mayor de 10 años).

Tabla 353. Calificación del momento en que se manifiesta el impacto ambiental.

- c. Aplicación de la matriz de calificación.
  - i. Identificación de los Impactos Ambientales.

En este apartado se deben identificar el mayor número posible de impactos ambientales, reales o potenciales, positivos y negativos, asociados a la actividad del modelo, para ello se tiene la siguiente tabla:

Posible Impacto	Descripción	Mitigación
<b>Desechos Líquidos en el Lavado de Hortalizas</b>	Estos desechos son la combinación de agua y cloro utilizada en el lavado de las hortalizas	El cloro es desactivado cuando entra en contacto con materia orgánica, y ya que los productos por manejar son hortalizas, el cloro se desactiva y el impacto se anula.
<b>Desechos Sólidos</b>	Éstos son los residuos de las hortalizas. (hojas, tallos, raíces etc.)	Por tratarse de materia orgánica, estos no son contaminantes, esta se utiliza en los semilleros de siembra para transmitir los nutrientes a la tierra utilizada.
<b>Desechos líquidos por solución nutritiva</b>	Estos desechos líquidos surgen por el sobrante que se acumulan en los canales de cultivos.	El reciclaje es recolectar el agua drenada del sustrato, filtrarla, desinfectarla, mezclarla con agua limpia, agregarle fertilizantes para balancear la solución nutritiva y devolverla al cultivo

Tabla 354. Identificación de los Impactos Ambientales.

A continuación, se presenta la matriz de calificación de los impactos ambientales según los criterios de evaluación:

- ii. Priorización de los impactos (a través del cálculo del VIA).

Se utilizará la siguiente fórmula para calcular el Valor del índice Ambiental (VIA) de cada uno de los impactos establecidos en la matriz anterior.

$$VIA = \frac{V + E + G + D + C + M}{6}$$

IMPACTO AMBIENTAL	CRITERIOS						VIA	Calificación
	V	E	G	D	C	M		
<b>Contaminación en Lavado de Hortalizas</b>	3	1	0	0	0	2	1	Impacto Mínimo
<b>Contaminación por desechos Sólidos</b>	0	1	0	1	0	0	0.33	Impacto Insignificante
<b>Desechos líquidos por solución nutritiva</b>	3	1	1	0	0	1	1	Impacto Mínimo

Tabla 355. Matriz de calificación.

- iii. Evaluación.

Para la evaluación de los impactos se utilizará la tabla de calificaciones mostrada anteriormente, de la cual se obtiene:

- El resultado de la evaluación de los impactos muestra que la planta tiene su mayor incidencia ambiental en la “Contaminación del Agua en el lavado de hortalizas y las soluciones nutritivas” cuyo impacto es mínimo, seguido por los “Desechos sólidos”.

- La mitigación para cada impacto es suficiente para contrarrestar los impactos analizados; Por lo que se concluye que desde el punto de vista ambiental los efectos y daños al medio ambiente son controlados e insignificantes.

7. Requisitos del modelo para el usuario.

- **Características de flexibilidad para inversión.**

Inversionistas	Capital requerido	Tiempo de recuperación esperado	Exposición al riesgo	Beneficio esperado (B/C)	Experiencia en el rubro
Persona natural	\$273,000.00	4.58 años	ALTA	>1.03 <1.52	RECOMENDADO
Sociedad	\$273,000.00		MEDIO		OPCIONAL
Cooperativa	\$273,000.00		MEDIO		INDISPENSABLE

Tabla 356. Características de flexibilidad para inversión.

- **Organizativo:** Dentro del eje organizativo se pretende que cualquier tipo de organización pueda implementar el modelo ya sea una cooperativa o una sociedad, dado que la estructura organizativa del modelo se adapta a cualquier tipo de organización y el único factor que determine el tipo de organización es el monto de la inversión que los socios estén dispuestos a asumir.
- **Productivo (producto a producir):** El modelo es capaz de modificar su estructura de producción para producir cualquier tipo de hortaliza propuesto (tomate, chile y pepino) esto con el fin de satisfacer la demanda de los consumidores y hacer mucho más rentable y eficiente la empresa.
- **Localización del modelo:** La localización del modelo se puede desarrollar en cualquier parte del país ya que los invernaderos nos ayudan a asegurar la producción y calidad de los cultivos, el único factor determinante es la disponibilidad y calidad de agua de riego. El invernadero debe estar cerca a fuentes de agua de excelente calidad, libre de contaminantes químicos y microbiológicos.

B. Plan de implantación del modelo.

El propósito del plan de implementación es detallar los pasos que se debe seguir para lograr la correcta ejecución del modelo propuesto.

El plan de implantación comprende tres apartados importantes:

1. Desglose analítico. Ayuda a detallar los entregables del proyecto con el fin de definir los recursos necesarios para poner en marcha la planta.:
  - Objetivo de la fase de implantación.
  - Desglose analítico.
  - Análisis de ADP y presupuesto.
  - Descripción de los entregables del proyecto.

- Políticas y estrategias por paquete de trabajo.
2. Programación de la implantación del modelo. Se refiere al orden cronológico en que se han de realizar cada una de las actividades específicas para la implantación de la empresa.
    - Descripción de los paquetes de trabajo de la implantación.
    - Listado de actividades.
    - Duración del proyecto.
    - Diagrama de red.
  3. Organización. Se refiere a la asignación de personal que estará a cargo de la implantación del proyecto.
    - Costos administrativos de la implantación.
    - Selección de la Estructura Organizativa.
    - Estructura organizativa de la implantación.
    - Guía de funciones de la administración de la implantación

1. Desglose analítico.

**Objetivo de la fase de implantación:**

Instalar y poner en marcha una planta hidropónica de hortalizas en el valle de Zapotitán, La Libertad con un monto de \$273,870.72 en un periodo de 5 meses.

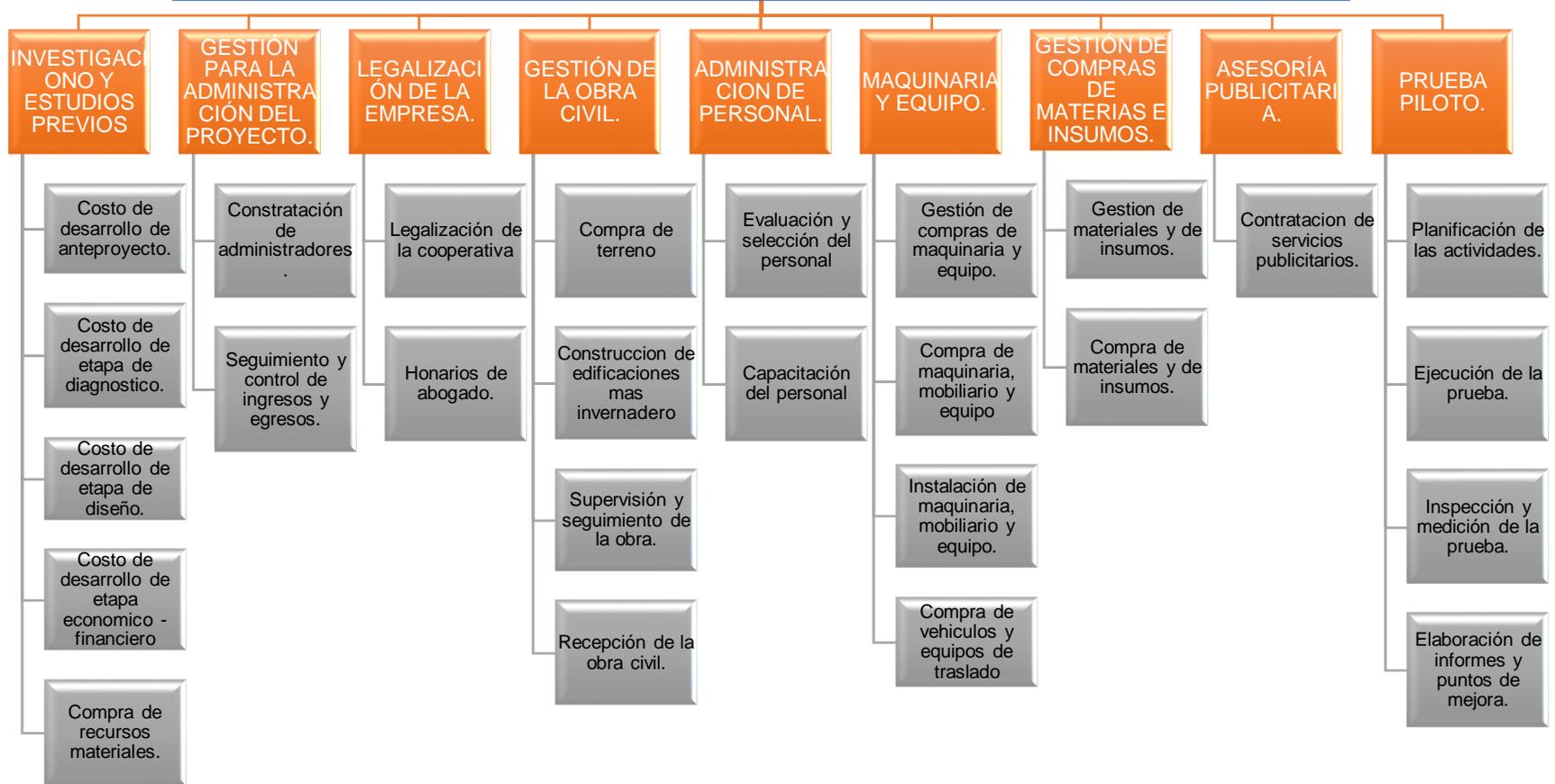
**Desglose analítico:**

Partiendo de la información proporcionada por la etapa de diagnóstico y diseño del modelo de empresa es necesario para una óptima administración de la implantación del mismo, identificar el objetivo principal que proporcionara una guía para establecer los subobjetivos que se transfieren en paquetes de trabajo con el fin de definir los recursos necesarios para poner en marcha la planta.

El desglose analítico es un árbol de objetivos que parte de un objetivo principal y los objetivos secundarios o subsistemas que se establecen por área de la empresa o modelo que debe ser atendida para poner en marcha el modelo de empresa propuesto. En este sentido los subsistemas que poseerá la implantación del modelo son los siguientes: Administración del recurso financiero, Legalización de la empresa, Gestión de la obra civil, Administración del personal, Maquinaria y equipo, Gestión de compras de materias e insumos, Publicidad, Prueba piloto.

A continuación, se esboza el árbol de objetivos que permite visualizar las áreas que serán creadas para la implantación del modelo de empresa.

Construcción, instalación, y puesta en marcha de un modelo de empresa hidroponico, ubicado en el departamento de La Libertad, dentro del Valle de Zapotitan con una inversión de \$273,870.72



Esquema 68. Desglose analítico del modelo de empresa.

2. Análisis de ADP y presupuesto.

El presupuesto de la implantación es un informe detallado de todas las actividades desde la administración de los desembolsos hasta la prueba piloto, el cual, forma parte de las inversiones intangibles del modelo que son necesarias para el funcionamiento inicial de la empresa y cuyos costos se desglosan a continuación:

Entregable	Nombre de entregable	Paquete	Nombre de paquete	Costo por paquete	Costo por entregable
<b>A</b>	Investigación y estudios previos.	A.1	Costo de desarrollo de anteproyecto.	\$450.40	\$3,403.99
		A.2	Costo de desarrollo de etapa de diagnóstico.	\$450.40	
		A.3	Costo de desarrollo de etapa de diseño.	\$850.00	
		A.4	Costo de desarrollo de etapa económico - financiero	\$550.00	
		A.5	Compra de recursos materiales.	\$1,103.19	
<b>B</b>	Gestión para la administración del proyecto.	B.1	Contratación de administradores.	\$6,750.00	\$6,750.00
		B.2	Seguimiento y control de ingresos y egresos.	\$-	
<b>C</b>	Legalización de la empresa.	C.1	Legalización de la cooperativa.	\$1,940.61	\$2,740.61
		C.2	Honorario de abogado.	\$800.00	
<b>D</b>	Gestión de la obra civil.	D.1	Compra de terreno	\$39,270.00	\$96,226.71
		D.2	Construcción de edificaciones más invernadero	\$44,436.71	
		D.3	Supervisión y seguimiento de la obra.	\$7,199.00	
		D.4	Recepción de la obra civil.	\$5,321.00	
<b>E</b>	Administración del personal.	E.1	Evaluación y selección del personal.	\$1,700.00	\$2,505.50
		E.2	Capacitación del personal.	\$805.50	
<b>F</b>	Maquinaria y equipo.	F.1	Gestión de compras de maquinaria y equipo.	\$1,200.00	\$87,103.83
		F.2	Compra de maquinaria, mobiliario y equipo	\$34,270.83	

		F.3	Instalación de maquinaria, mobiliario y equipo.	\$1,300.00	
		F.4	Compra de vehículos y equipos de traslado	\$50,333.00	
<b>G</b>	Gestión de compras de materiales e insumos.	G.1	Gestión de materiales y de insumos.	\$1,200.00	\$11,760.57
		G.2	Compra de materiales y de insumos.	\$10,560.57	
<b>H</b>	Asesoría publicitaria	H.1	Contratación de servicios publicitarios.	\$1,405.00	\$1,405.00
<b>I</b>	Prueba piloto.	I.1	Planificación de las actividades.	\$242.50	\$61,684.27
		I.2	Ejecución de la prueba.	\$59,964.27	
		I.3	Inspección y medición de la prueba.	\$1,365.00	
		I.4	Elaboración de informes y puntos de mejora.	\$112.50	
<b>total</b>					<b>\$273,870.72</b>

Tabla 357. Análisis de ADP y presupuesto.

### 3. Descripción de los entregables del proyecto.

Se proporciona una breve descripción de lo que consiste cada uno de los entregables para el modelo de empresa con el fin de dar claridad de lo que se busca.

- **Entregable A: Investigación y estudios previos.**

Este subsistema comprende todas las actividades de desarrollo de estudios para determinar los requerimientos del modelo de empresa, realizando las evaluaciones respectivas para conocer su impacto económico, financiero, social y ambiental.

- **Entregable B: Gestión para la administración del proyecto.**

Este subsistema comprende todas aquellas funciones o tareas a desempeñar para llevar a cabo una adecuada administración de los fondos obtenidos a través del financiamiento propio o privado, como lo son la planificación de los desembolsos y los aspectos de seguimiento y control de ingresos y gastos que deben aplicarse con el fin de poner en marcha la planta productora de hortalizas.

- **Entregable C: Legalización de la empresa.**

Este subsistema se encarga de ver los aspectos de legalización de la cooperativa y del funcionamiento se encarga de la Legalización de la empresa, llevando a cabo todos los pasos esenciales para estar de acuerdo con los lineamientos establecidos por las entidades reguladoras correspondientes. Para ello se determinan los tramites respectivos, así como las instituciones pertinentes; puesto que es primordial para poner en marcha la empresa realizar toda la documentación requerida por las autoridades, con el fin de no tener ningún problema legal.

- **Entregable D: Gestión de la obra civil.**

Este subsistema será el encargado de velar los aspectos relacionados con la construcción de la planta productora de hortalizas, medir los avances y las fechas de entrega de los mismos y que finalmente dicha planta cumpla con las especificaciones técnicas del diseño.

- **Entregable E: Administración del personal**

Este subsistema considera todas las actividades necesarias para proveer del recurso humano requerido para el funcionamiento de la empresa, así como elaborar un diagnóstico de las necesidades de capacitación que los integrantes de la empresa requerirán para cumplir de manera adecuada con su trabajo dependiendo del área funcional que desempeñen.

- **Entregable F: Maquinaria y Equipo.**

Este subsistema incluye las actividades que deben realizarse para gestionar la adquisición de la maquinaria, equipo, mobiliario y todos los recursos materiales necesarios para el adecuado funcionamiento de la planta. Contempla la gestión de compras donde se refiere a la evaluación de alternativas y compra de las herramientas y maquinaria, equipo de producción, de oficina, mobiliario y por supuesto la materia prima requerida para el proceso. Con todo ello finalmente se verifica la correcta instalación de cada uno de los componentes adquiridos.

- **Entregable G: Gestión de compras de materiales e insumos.**

Este subsistema incluye las actividades que deben realizarse para gestionar la adquisición de los insumos y todos los recursos necesarios para el adecuado funcionamiento de la planta.

- **Entregable H: Asesoría publicitaria.**

El subsistema de publicidad se encargará de cotizar el diseño y elaboración de las viñetas a elaborar para las hortalizas cosechadas. También estará bajo su cargo la gestión de la publicidad de acuerdo con los requerimientos necesarios para promocionar los productos de manera exitosa, de forma tal que se promueva la aceptación de los mismos. También realizara alianzas estratégicas con empresas distribuidoras con el fin de proveer de los productos

- **Entregable I: Prueba Piloto.**

Para verificar y retroalimentar la puesta en marcha de una planta para la productora de hortalizas; se deberá planificar la prueba piloto, donde se incluirá una evaluación de la misma para saber si sus resultados son satisfactorios en cuanto al sistema administrativo y productivo; asimismo, medir el nivel de satisfacción del producto por parte de los consumidores. De acuerdo con los resultados obtenidos, en la prueba piloto, se procederá a realizar correcciones al sistema administrativo y productivo para poner en marcha la planta en las condiciones más apropiadas

4. Políticas y estrategias por paquete de trabajo.

A continuación, se presentan las estrategias y políticas que se efectuaran por cada paquete de trabajo y que delimitaran las acciones del personal encargado de cada actividad:

<b>ENTREGABLE A: INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS PREVIOS.</b>	
<b>POLITICAS</b>	<b>ESTRATEGIAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Los estudios deben realizado por entidades o personerías que tendrán experiencia mínima de tres años.</li> <li>· Todas las evaluaciones realizadas deberán ser lo más aproximados a la realidad.</li> </ul> <p>Las entidades o personerías deberán cumplir con las regulaciones del código de trabajo            Todos los ingresos y egresos que se realicen deben quedar registrados en sus respectivos controles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Se efectuará una licitación para recibir diferentes ofertas presupuestarias para ejecución del entregable.</li> <li>· Se podrán contratar entidades o personerías de origen nacional o extranjera.</li> <li>· Los desembolsos se realizarán entregando un 50% al empezar el estudio y el otro 50% después de entregado el estudio.</li> </ul>

Tabla 358. Políticas y estrategias de entregable A: investigación y estudios previos.

<b>ENTREGABLE B: GESTIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO.</b>	
<b>POLITICAS</b>	<b>ESTRATEGIAS</b>
<p>Los desembolsos deben realizarse en base a lo designado por la entidad que financie el proyecto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Se establecerá un porcentaje de los fondos para asignarlos a los rubros de las actividades de la ruta crítica del proyecto como imprevistos.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>· El administrador es y será la única persona autorizada para emitir erogaciones de dinero.</li> <li>·</li> <li>· Se auditarán quincenalmente los libros contables y sus respectivos controles.</li> <li>· Todos los ingresos y egresos que se realicen deben quedar registrados en sus respectivos controles.</li> <li>· En casos especiales en que el administrador no esté presente, éste debe dejar una autorización firmada por él y la persona asignada que garantice la responsabilidad de ambos en la entrega de los fondos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Utilizar registros de los ingresos y egresos, para obtener un mejor control de las finanzas.</li> <li>· Establecer un porcentaje de los fondos obtenidos a cada uno de los rubros del proyecto</li> </ul>
--	--

Tabla 359. Políticas y estrategias de entregable B: gestión para la administración del proyecto.

<b>ENTREGABLE C: LEGALIZACIÓN DE LA EMPRESA.</b>	
<b>POLITICAS</b>	<b>ESTRATEGIAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Todos aquellos trámites de legalización que lo requieran deben llevados a cabo por abogado notario subcontratado.</li> <li>· Se realizarán las inscripciones en los registros de comercio, registros de Marcas y en las alcaldías respectivas y en el tiempo estipulado por la ley.</li> <li>· Será necesario contar con IVA, NIT y registro en la alcaldía, para poner en marcha las operaciones</li> <li>· Se deben realizar las tramitaciones requeridas por la ley para dar las prestaciones de los empleados. · Trabajar optimizando el tiempo en que se incurrirá para legalizar la sociedad y el funcionamiento de la empresa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· El abogado deberá presentar reportes periódicos del grado de avance de todos los trámites de legalización de la cooperativa, procurando que estos se realicen lo más rápido posible para lo que se recomienda visitar frecuentemente la institución donde se realizan los trámites para ver los avances.</li> <li>· Corroborar toda la documentación y requisitos que se necesitan para cumplir con un determinado tramite antes de abocarse a la institución correspondiente.</li> <li>· Los tramites de legalización y funcionamiento de la empresa deberán de desarrollarse siguiendo los pasos que dictan las instituciones correspondientes y cancelando únicamente el dinero que corresponde de acuerdo a lo estipulado por cada institución.</li> </ul>

Tabla 360. Políticas y estrategias de entregable C: legalización de la empresa.

<b>ENTREGABLE D: GESTIÓN DE LA OBRA CIVIL.</b>	
<b>POLITICAS</b>	<b>ESTRATEGIAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Se dará prioridad de contratación a personas dentro de las comunidades de la zona de localización que se dediquen a labores de obra civil para encargarle la construcción de la planta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Lanzar en las comunidades aledañas a la localización, la oferta para la construcción de la planta de manera que se haga una lista de los participantes y éstos sean seleccionados por un procedimiento adecuado. De no haber nadie dentro de la</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>· Entrega de dinero a los encargados de la construcción previa supervisión y seguimiento de avance de construcción.</li> <li>· Se realizará un presupuesto de obra con el cual se efectuarán los gastos y desembolsos de efectivo.</li> </ul>	<p>comunidad que esté apto para llevar a cabo la tarea se contratará al personal experto encargado fuera de la zona. · Contratar un ingeniero civil calificado para verificar el seguimiento de la obra civil en buenas condiciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Se realizará la supervisión de los gastos de obra civil por parte del director del proyecto y el encargado de la obra.</li> </ul>
--	---

Tabla 361. Políticas y estrategias de entregable D: gestión de la obra civil.

<b>ENTREGABLE E: ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL.</b>	
<b>POLITICAS</b>	<b>ESTRATEGIAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Evaluación y selección de personal de forma objetiva y de preferencia deben ser miembros de las comunidades de la zona.</li> <li>· Las personas a ser contratadas deben cumplir con los perfiles del puesto al que apliquen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Diseñar los perfiles de los puestos de trabajo requeridos para el funcionamiento de la empresa.</li> <li>· Para servicios auxiliares de vigilancia pueden escogerse personas dentro de la zona para que cuiden los avances de obra y la finalización de esta.</li> <li>· Es importante como parte de la inducción al personal dar un recorrido por todas las instalaciones de la empresa e informar sobre las medidas de higiene y seguridad de cada área de la planta</li> </ul>

Tabla 362. Políticas y estrategias de entregable E: administración de personal.

<b>ENTREGABLE F: MAQUINARIA Y EQUIPO.</b>	
<b>POLITICAS</b>	<b>ESTRATEGIAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>·La compra de maquinaria y equipo estará sujeta al procedimiento establecido.</li> <li>·Se impondrán multas al proveedor que no cumpla con los plazos de entrega de maquinaria y equipo, las cuales serán de un descuento en la compra de 7.5% por día de atraso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Se tomarán en cuenta cotizaciones que cumplan con las especificaciones técnicas de la maquinaria y equipo.</li> <li>· Se buscarán proveedores que trasladen la maquinaria hasta la localización de la planta y que brinden la instalación y capacitación del uso de estas.</li> <li>· Se inspeccionará la maquinaria y equipo antes de que ingrese a la planta por medio de la cotización brindada por el proveedor</li> </ul>

Tabla 363. Políticas y estrategias de entregable F: maquinaria y equipo.

<b>ENTREGABLE G: GESTIÓN DE COMPRAS DE MATERIALES E INSUMOS.</b>	
<b>POLITICAS</b>	<b>ESTRATEGIAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Se evaluarán como mínimo 3 opciones de cotizaciones de maquinaria.</li> <li>· El proveedor que brinde las especificaciones y el precio más bajo será el seleccionado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Se inspeccionará que los insumos y materiales cumplan con las especificaciones técnicas brindadas por el proveedor.</li> </ul>

Tabla 364. Políticas y estrategias de entregable G: gestión de compras de materiales e insumos.

<b>ENTREGABLE H: ASESORÍA PUBLICITARIA.</b>	
<b>POLITICAS</b>	<b>ESTRATEGIAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· La elaboración de las viñetas en los empaques de los productos deberá poseer las especificaciones detalladas en el diseño.</li> <li>· La campaña de publicidad deberá poseer una vigencia de 3 meses.</li> <li>· Las ofertas de promoción que se realicen deben estar contempladas en el plan de marketing y publicidad de la empresa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Se subcontratará una empresa para que realice la campaña de publicidad de los productos donde se promueva la hidroponía.</li> <li>· Se implementarán las estrategias de marketing mix para cada producto.</li> <li>· Utilizar carteles de publicidad en lugares de concurrencia como plazas y mercados.</li> <li>· Realizar alianzas estratégicas con distribuidores.</li> </ul>

Tabla 365. Políticas y estrategias de entregable H: asesoría publicitaria.

<b>ENTREGABLE I: PRUEBA PILOTO.</b>	
<b>POLITICAS</b>	<b>ESTRATEGIAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· La prueba piloto se realizará por personal que haya sido capacitado en el uso de la maquinaria y equipo.</li> <li>· La materia prima utilizada tanto para la prueba piloto como para la puesta en marcha debe ser de excelente calidad y cumplir con todos los requisitos establecidos para obtener un proceso exitoso.</li> <li>· Es imprescindible colocar por escrito la evaluación realizada a la prueba piloto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Antes de poner en marcha la planta se realizará una prueba piloto que muestre los errores en el proceso productivo.</li> <li>· Para las inspecciones de maquinaria, materia prima y personal, realizar check-list para la evaluación de resultados de la prueba piloto.</li> <li>· Al concluir la prueba piloto del, realizar los ajustes necesarios a la maquinaria, el proceso o la materia prima requerida para obtener el producto terminado.</li> </ul>

Tabla 366. Políticas y estrategias de entregable I: prueba piloto.

5. Matriz de riesgos del proyecto de inversión.

**MATRIZ DE RIESGO DE PROCESOS:**

Etapa de Identificación de riesgo y análisis de contexto externo e interno.							Etapa de análisis y evaluación del riesgo.		Etapa de control y tratamiento del riesgo.					
Etapa del Proceso / Actividad	Riesgo	No Conformidad Potencial	Causa	Tipo de Riesgo	Factores Externos	Factores Internos	Valoración del Riesgo		Nivel del Riesgo	Control	Tipo de Control	Clase de Control	Documentación del control	Tratamiento del Riesgo
	Efecto	¿Qué puede fallar?	¿Por qué?				P	C						
ECONOMICO	Falta de liquidez	No alcanzar las metas de venta	No contar con suficientes proveedores	Estratégico	Económico	Cumplimiento de planes	2	3	Crítico	Reportes semanales de ventas	Preventivo	Manual	Documentado	Reducir: tomar medidas para minimizar el riesgo.
	Mala incorporación de los componentes	no cumplir con los requerimientos de producto	Falla en equipos o operarios no capacitados	Operativo	N.A.	Procesos y Procedimientos	1	3	Moderado	Realizar mantenimientos preventivos y capacitaciones periódicas	Preventivo	Manual	Documentado	Reducir: tomar medidas para minimizar el riesgo.
	Gastos o costos inesperados	Gastos y costos no presupuestados	Resultados no esperados de químicos o fallos en maquinas	Operativo	Económico	Recursos económicos	2	3	Crítico	Prestamos o inversiones de capital de los accionistas	Preventivo	Automático	Documentado	Transferir: que otra parte soporte parte del riesgo
	Alta tasa de interés	Incapacidad de solventar los intereses	Riesgos en los mercados financieros	Estratégico	Social	N.A.	3	3	Crítico	Análisis de préstamos con diferentes bancos	Preventivo	Automático	Documentado	Eludir: No proseguir con la etapa del proceso que genera el riesgo
PRODUCCION	Plaga en los cultivos	Falla en los protocolos de seguridad	Error humano o fisura en la	Operativo	Ambiental	Procesos y Procedimientos	1	2	Aceptable	Revisión y charlas semanales de los	Preventivo	Manual	No Documentado	Reducir: tomar medidas para

		para invernaderos	carpa del invernadero								protocolos de seguridad				minimizar el riesgo.
	Baja cosecha	Deficiencia en los procedimientos de cultivo	Deficiente formulación de químicos	Operativo	N.A.	Procesos y Procedimientos	1	3	Moderado	Control de cosechas por grupos	Correctivo	Manual	Documentado	Asumir: Aceptar el riesgo inherente	
	Falta de Calidad	Incumplimiento con estándares de producción	Personal no Capacitados	Operativo	Personal	Procesos y Procedimientos	2	2	Moderado	Capacitaciones Mensuales	Preventivo	Manual	Documentado	Reducir: tomar medidas para minimizar el riesgo.	
LOGISTICO	Incumplimiento de los pedidos	Falta de productos	Baja cosecha	Operativo	N.A.	Cumplimiento de planes	2	3	Crítico	Plan de proyección de cosechas	Preventivo	Automático	Documentado	Reducir: tomar medidas para minimizar el riesgo.	
	Imposibilidad de enviar los productos	Cierres totales o parciales de carreteras por accidentes	Conductores temerarios en la zona de carretera a Sonsonate	Operativo	Social	N.A.	2	1	Aceptable	Horarios flexibles	Correctivo	Automático	No Documentado	Asumir: Aceptar el riesgo inherente	
	Perdidas del producto por accidente	Conducción imprudente de motorista	Incumplimiento del reglamento de tránsito	Operativo	Cultural	Recursos Humanos	2	3	Crítico	Colocar limitadores de velocidad en los vehículos	Preventivo	Automático	Documentado	Reducir: tomar medidas para minimizar el riesgo.	

Tabla 367. Matriz de riesgos del proyecto de inversión.

6. Programación de la implantación del modelo.

a. Descripción de los paquetes de trabajo de la implantación.

Los paquetes de trabajo comprenden todas las actividades necesarias dentro de cada subsistema de trabajo para cumplir con el objetivo de la implantación del modelo.

A continuación, se presenta la descripción de los paquetes de trabajo que permitirán llevar a cabo la implantación del modelo de empresa:

i. Entregable A: investigación y estudios previos.

**Paquete A.1: Costo de desarrollo de anteproyecto.** Este paquete comprende la consolidación del objetivo, metas e hitos que se quieren alcanzar en con el proyecto.

**Paquete A.2: Costo de desarrollo de etapa de diagnóstico.** Este paquete comprende la investigación del estado actual de los productores de hortalizas del sector agrícola, respecto a la variedad, tecnologías utilizadas en el cultivo y tipo de organización adoptada, así como el entorno social, político y económico en el que se ven inmersos los productores de hortalizas hidropónicas actuales y futuros.

**Paquete A.3: Costo de desarrollo de etapa de diseño.** Este paquete compre las actividades del diseño de todos los requerimientos que deberá tener la empresa, de manera general deberá contener:

El tamaño del modelo tomando en cuenta los aspectos más importantes de los mercados analizados en la etapa de diagnóstico. Propuesta la macro y micro localización. Definir la ingeniería del modelo. Sugerencia del sistema de comercialización. Diseño de la distribución en planta y propuesta de la estructura organizacional y un marco legal para el modelo de empresa.

**Paquete A.4: Costo de desarrollo de etapa económico – financiero.** Este paquete comprende los estudios relacionados a la viabilidad del proyecto y sus evaluación económica.

ii. Entregable B: Gestión para la administración del proyecto.

**Paquete B.1: Contratación de administradores.** Hacer las modificaciones necesarias a las consideraciones preliminares y establecer los lineamientos para el uso oportuno de los desembolsos.

1. Determinar régimen de desembolsos. Especificar el régimen de desembolsos al principio de cada mes.
2. Programar los desembolsos. Programar las actividades en las que se harán los desembolsos, así como las cantidades asignadas a cada una de ellas para definir claramente cómo se ha de realizar la ejecución de los desembolsos.
3. Ejecutar desembolsos. Asignar los desembolsos a cada actividad del proyecto de acuerdo a la programación y al presupuesto establecidos para que el destino de los fondos cumpla con lo esperado y evitar que se quede una actividad sin dinero por una mala administración del mismo.

**Paquete B.2: Seguimiento y control de ingresos y gastos:**

1. Controlar las salidas y entradas de efectivo de acuerdo con la programación establecida.
2. Verificar el uso efectivo de los ingresos y su validez. Comprobar que la inversión realizada es acorde a lo esperado y bajo las mejores condiciones para tener claro si se están cumpliendo las acciones planificadas y corregir cualquier desviación de lo esperado.

iii. Entregable C: Legalización de empresa.

**Paquete C.1: Legalización de la cooperativa.** Revisión de las leyes pertinentes, para cubrir todos los requisitos legales para la creación de la cooperativa, y registrarla en las entidades que son necesarias para su funcionamiento de conformidad con la ley.

1. Obtención de matrícula de Comercio. Obtener finalmente el certificado para comprobar la legalidad en cuanto a matrícula.
2. Inscripción de IVA y NIT en el Ministerio de Hacienda. Obtener el número de registro fiscal y el NIT de la cooperativa.
3. Legalización del sistema contable en la Superintendencia de sociedades. Registrar el catálogo de cuentas con el cual operara la cooperativa.
4. Trámites Alcaldía. Registrar la cooperativa en la alcaldía para la obtención de los permisos y cualquier ayuda logística en la localización.
5. Trámites DIGESTYC. Registrar la cooperativa en la dependencia del ministerio de Hacienda la cual se encargará de procesar las estadísticas en DIGESTYC referentes a la operación de la empresa.
6. Trámites relacionados con el personal. Registrar la empresa en cada una de las dependencias para poder cumplir con los requerimientos de prestaciones de ley a los empleados.
7. Tramites de permiso ambiental en MARN. Cumplir con los requisitos del medio ambiente para el funcionamiento de la empresa.
8. Obtención de Registro Sanitario en la Sección de higiene de alimentos. Al ser productos alimenticios se debe cumplir con los requisitos de sanidad del ministerio de Salud y obtener el registro de salud
9. Tramites de inspecciones Unidad de Salud. Gestionar una inspección para verificar la realización de las labores de acuerdo con las leyes de sanidad.
10. Registro de patente en CNR. Registrar la marca de los productos y el nombre de la cooperativa en el CNR.

**Paquete C.2: Horarios de abogado.** Pago del abogado que tramitara los permisos.

iv. Entregable D: Gestión de la obra civil.

**Paquete D.1: Compra de terreno.** Se cotiza y compra el terreno donde se ubicará la planta.

**Paquete D.2: construcción de edificaciones más invernadero.** Realizar contratación del personal para la construcción de la Planta y así comenzar las Obras.

**Paquete D.3: Supervisar y dar Seguimiento a la Obra Civil.** Supervisar la construcción de la planta para verificar que se dé cumplimiento a los requisitos exigidos y de también el cumplimiento a los plazos establecidos.

**Paquete D.4: Recepción de la Obra Civil terminada.** Recibir la obra civil y confirmar el cumplimiento de todas las especificaciones que se pidieron.

v. Entregable E: Administración de personal.

**Paquete E.1: Evaluación y selección del personal.**

1. Revisar y definir los puestos de trabajo. Hacer un chequeo de los puestos de trabajo planteados en el estudio de factibilidad, para agregar alguno si hace falta u omitir alguno que esté de más con lo que se ha de establecer finalmente los puestos a considerar.
2. Diseñar los perfiles de los puestos de trabajo. Determinar los requisitos de formación académica, conocimientos, experiencia, aptitudes generales, aptitudes motrices, aptitudes sensoriales y aptitudes físicas que el candidato debe poseer, para establecer las condiciones para cada puesto de trabajo según su complejidad.
3. Divulgar oferta de empleo. Dar a conocer por medio de la radio, del periódico o por cartelera los puestos vacantes a los posibles candidatos.
4. Entregar solicitudes de empleo a candidatos. A los aspirantes que lleguen a la empresa por las vacantes, se les dará un formulario, para que sean llenados con la información requerida.
5. Recepción de solicitudes y currículo. Recolectar la información y documentación proporcionada por los candidatos para conocer sus perfiles.
6. Entrevistar y evaluar a candidatos. Conocer y evaluar a los candidatos para determinar si cumplen con el perfil del puesto solicitado.
7. Seleccionar personal idóneo. En base a la entrevista y evaluación, seleccionar al personal competente para el cargo.
8. Contratación. Legalizar el nombramiento de las personas que llenaron los requisitos para el puesto de trabajo para ser identificados como miembros de la cooperativa.

**Paquete E.2: Capacitación del personal.**

1. Identificar y definir puestos de trabajo que requieren capacitación. Determinar los puestos de trabajo que requieren capacitación, ya sea por su grado de dificultad o por ser puesto de trabajo operativo.
2. Diseño de curso de capacitación e inducción para empleados administrativos.
3. Diseño de curso de capacitación e inducción para empleados operativos.
4. Adquisición de materiales para llevar a cabo las capacitaciones.
5. Capacitación a empleados administrativos en los procesos y procedimientos a seguir en el área administrativa.
6. Capacitación a empleados operativos para que desempeñen las labores de la manera requerida.

vi. Entregable F: Maquinaria y equipo.

**Paquete F.1: Gestión de compras de maquinaria y equipo:** Donde se realizan todas las acciones para obtener los recursos necesarios para la operación de la planta.

1. Establecer recursos tangibles, materia prima y servicios requeridos para la operación de la planta. Se establecen los tipos y cantidades de cada uno de los recursos que se necesitan para el funcionamiento de la planta.
2. Gestión y compra de la materia prima. Se realizan todo el proceso de evaluación de proveedores hasta llegar a la compra y ubicación de la misma.
3. Gestión y adquisición de Maquinaria, Equipo y Mobiliario Determinar los proveedores de la maquinaria, equipo y mobiliario que se requiere acordes a necesidades de la empresa, realizar compra de maquinaria y recibir en las instalaciones de la planta la maquinaria, equipo y mobiliario que se compró al proveedor para revisarla y proceder a establecer cómo se llevará a cabo su posterior instalación.
4. Gestión y compra de otros insumos para la empresa. Identificar proveedores de papelería y otros materiales de oficina, evaluar y seleccionar proveedores, realizar compra y recibir papelería y otros materiales de oficina.

**Paquete F.3: Compra de maquinaria, mobiliario y equipo:** Realización del desembolso para la compra de maquinaria.

**Paquete F.3: Instalación de Maquinaria y Equipo.** Instalar maquinaria y equipo Realizar pruebas para verificar que cada maquina y equipo funcionan correctamente; si es necesario solicitar cumplimiento de la garantía en caso de no conformidades.

**Paquete F.4: Compra de vehículos y equipos de traslado:** cotización y desembolso de la compra de los vehículos.

vii. Entregable G: Gestión de compras de materiales e insumos.

**Paquete G.2: gestión de materiales y de insumos:** Donde se realizan todas las acciones para obtener los recursos necesarios para la operación de la planta.

**Paquete G.1: Compra de materiales y de insumos.** Gestionar con los diferentes proveedores la compra de los insumos y materiales de uso cotidiano.

viii. Entregable H: asesoría publicitaria.

**Paquete H.1: Contratación de servicios publicitarios.** Conseguir la empresa que se encargara de realizar la publicidad de la empresa y de sus productos.

1. Búsqueda y contratación de compañía de publicidad. Llevar a cabo las gestiones para obtener los servicios de una empresa de publicidad de bajo costo.
2. Diseñar contenido e imagen de la campaña de publicidad. Con ayuda de la empresa publicitaria diseñar una campaña publicitaria para atraer la mayor cantidad de clientes posible.

3. Diseño de las viñetas y empaques de los productos. La empresa de publicidad revisa el diseño propuesto y lo retoma o si lo prefiere lo diseña nuevamente de manera total.
4. Evaluación de campaña publicitaria. En base a la atracción generada por la campaña, medir el éxito de esta.
5. Seleccionar puntos de ejecución del plan de publicidad. Determinar en qué ubicaciones específicas se ejecutará la campaña, con fines de llegar a más clientes potenciales.
6. Planificar ejecución de la campaña publicitaria. Determinar en qué medios de publicidad se divulgará la campaña para alcanzar a llegar a la mayor cantidad de clientes potenciales
7. Ejecutar publicidad. Poner en marcha la campaña publicitaria de acuerdo con lo que fue determinado.

ix. Entregable I: Prueba Piloto.

**Paquete I.1: Planificación de Prueba Piloto.** Identificar las operaciones, preparar la maquinaria, equipo y materia prima.

**Paquete I.2: Ejecución de la prueba** Realización de la prueba piloto del proceso productivo. Llevar a cabo la prueba piloto con el fin de verificar el proceso en marcha.

**Paquete I.3: Inspección y ajuste de la prueba.** Revisar las condiciones de la planta para desarrollar la prueba piloto, Inspeccionar y ajustar la maquinaria

1. Revisar y ajustar el proceso productivo
2. Medición de satisfacción del producto terminado.
3. Evaluación de resultados dar degustación del producto terminado a los consumidores potenciales, evaluar si cumple con las especificaciones y características físicas agradables a los clientes potenciales.

**Paquete I.4: Elaboración de informes y puntos de mejora.** Corrección del sistema administrativo y productivo. Realizar ajustes a los procesos productivos, la maquinaria, equipo y materia prima.

b. Listado de actividades del modelo de empresa.

Entregable	Nombre de entregable
A	Investigación y estudios previos.
B	Gestión para la administración del proyecto.
C	Legalización de la empresa.
D	Gestión de la obra civil.
E	Administración del personal.
F	Maquinaria y equipo.
G	Gestión de compras de materiales e insumos.
H	Asesoría publicitaria
I	Prueba piloto.

Tabla 368. Lista de entregables.

Entregable	Paquete	Actividad	Nombre de la actividad	Duración
A	A.1	A.1.1.	Elaboración de la etapa de anteproyecto.	15 días
A	A.2	A.2.1.	Elaboración de la etapa de diagnóstico.	15 días
A	A.3.	A.3.1.	Elaboración de la etapa de diseño.	15 días
A	A.4.	A.4.1.	Elaboración de la etapa de financiero	15 días
A	A.5.	A.5.1.	Gestión para la compra o contratación de los recursos de recursos de los estudios previos	1 días
A	A.5.	A.5.2.	Compra o contratación de los recursos para los estudios previos	2 días
B	B.1.	B.1.1.	Realizar publicación de la plaza para el proyecto	15 días
B	B.1.	B.1.2.	Entrevista y análisis de las solicitudes	2 días
B	B.1.	B.1.3.	Contratación de los administradores del proyecto	4 días
B	B.2.	B.2.1.	Diseño de los controles de las etapas	4 días
B	B.2.	B.2.2.	Monitoreo de las etapas	4 días
C	C.1.	C.1.1.	Obtención de la matrícula de comercio	1 día
C	C.1.	C.1.2.	Inscripción IVA y NIT en el Ministerio de Hacienda	1 día
C	C.3	C.1.3.	Legalización del sistema contable en la superintendencia del sistema financiero	1 día
C	C.1.	C.1.4	Tramites alcaldía	1 día
C	C.1.	C.1.5.	Tramites DIGESTYC	1 día
C	C.1.	C.1.6.	Trámites relacionados con el personal	1 día
C	C.1.	C.1.7.	Tramites de permiso ambiental en el MARN	2 días
C	C.1.	C.1.8.	Obtención de registro sanitario en la sección de Higiene de alimentos	10 días
C	C.1.	C.1.9.	Tramites Inspección unidad de SALUD	10 días
C	C.1.	C.1.10.	Registro de Patente en el CNR	2 días
C	C.2.	C.2.1.	Contratación del abogado	1 días
C	C.2.	C.2.2.	Firma del contrato con el abogado	1 días
C	C.2.	C.2.3.	Pago de honorarios	1 días
D	D.1.	D.1.1.	Gestión de compra del terreno	7 días
D	D.1.	D.1.2.	Compra del terreno	3 días
D	D.2.	D.2.1.	Construcción de la obra civil	90 días
D	D.3.	D.3.1.	Supervisar y dar seguimiento a la Obra civil	15 días
D	D.4.	D.4.1.	Recepción de la obra civil terminada	1 día
E	E.1.	E.1.1.	Revisar y Definir los puestos de trabajo	1 día
E	E.1.	E.1.2.	Diseñar los perfiles de los puestos de trabajo	1 día
E	E.1.	E.1.3.	Divulgar oferta de empleo	5 días
E	E.1.	E.1.4.	Entregar solicitudes de empleo a candidatos	2 días
E	E.1.	E.1.5.	Recepción de solicitudes y currículos	2 días

E	E.1.	E.1.6.	Entrevistar y evaluar a candidatos	2 días
E	E.1.	E.1.7.	Selección del personal idóneo	1 día
E	E.1.	E.1.8.	Contratación.	1 día
E	E.2.	E.2.1.	Identificar y definir puestos de trabajo que requieren capacitación	1 día
E	E.2.	E.2.2.	Diseño de curso de capacitación e inducción para empleados administrativos.	3 día
E	E.2.	E.2.3.	Diseño de curso de capacitación e inducción para empleados operativos	3 día
E	E.2.	E.2.4.	Adquisición de materiales para llevar a cabo las capacitaciones.	1 día
E	E.2.	E.2.5.	Capacitación a empleados administrativos en los procesos y procedimientos a seguir en el área administrativa	7 día
E	E.2.	E.2.6.	Capacitación a empleados operativos en la elaboración	7 día
F	F.1.	F.1.1.	Establecer recursos tangibles de maquinarias y equipos para la operación de la planta	3 día
F	F.2.	F.2.1.	Compra de la maquinaria y equipos	3 días
F	F.3.	F.3.1.	Instalación de la maquinaria y equipos	5 día
F	F.4.	F.4.1.	Compra de vehículos y equipos de traslado	3 día
G	G.1.	G.1.1.	Establecer recursos tangibles de insumos para la operación de la planta	30 días
G	G.2.	G.2.1.	Compra de los insumos	5 días
H	H.1.	H.1.1.	Búsqueda y contratación de la empresa de publicidad	2 días
H	H.1.	H.1.2.	Diseñar contenido e imagen de la campaña de publicidad	8 días
H	H.1.	H.1.3.	Diseño de las viñetas de los productos	2 días
H	H.1.	H.1.4.	Evaluación de la campaña publicitaria	1 día
H	H.1.	H.1.5.	Seleccionar puntos de ejecución del plan de publicidad	1 día
H	H.1.	H.1.6.	Planificar ejecución de la campaña publicitaria	1 día
H	H.1.	H.1.7.	Ejecutar publicidad	10 días
H	H.1.	H.1.8.	Gestión y elaboración de viñetas y empaques	5 días
I	I.1.	I.1.1.	Planificación de la prueba piloto	15 días
I	I.2.	I.1.2.	Ejecución de la prueba	30 días
I	I.2.	I.2.1.	Revisar y ajustar el proceso productivo	8 días
I	I.3.	I.3.1.	Medición de satisfacción del producto terminado	5 días
I	I.3.	I.3.2.	Evaluación de resultados dar degustación del producto terminado	17 días
I	I.4.	I.4.1.	Elaboración de informes y puntos de mejora	10 días
J	J.1.	J.1.1.	INICIO DE OPERACIONES	1 días

Tabla 369. Listado de actividades del modelo de empresa.

c. Duración de la gestión de administración de proyecto.

Para el diseño de la red del proyecto se organizaron y fusionaron las actividades en sus respectivos paquetes de trabajo, lo que permite visualizar el desarrollo del proyecto en una forma simple y sencilla. Cada paquete de trabajo contiene las duraciones de las actividades que lo conforman expresadas en días.

La duración total del proyecto es de 106 días calendario, la jornada laboral será una semana laboral es decir de lunes a viernes trabajando medio día el sábado, equivalentes a aproximadamente 5 meses, tiempo durante el cual se realizarán todas las actividades que permitan el arranque de operaciones de la empresa.

La red del proyecto se construye utilizando la técnica de CPM a continuación se presenta un resumen de la red, mostrando los inicios más próximos y más tardíos de cada actividad, así como los finales más tardíos.

N°	Nombre de la actividad.	Duración	Predecesoras	TI MP	TT MP	TI ML	TT ML
A.1.1	Elaboración de la etapa de anteproyecto.	15		0	0	0	0
A.2.1	Elaboración de la etapa de diagnóstico.	15	1	0	15	0	15
A.3.1	Elaboración de la etapa de diseño.	15	2	15	30	15	15
A.4.1	Elaboración de la etapa de financiero	15	3	30	16	15	20
A.5.1	Gestión para la compra o contratación de los recursos de recursos de los estudios previos	1	4	45	46	32	33
A.5.2	Compra o contratación de los recursos para los estudios previos	2	3	46	17	22	24
B.1.1	Realizar publicación de la plaza para el proyecto	15	6	45	60	24	39
B.1.2	Entrevista y análisis de las solicitudes	2	7	60	18	39	41
B.1.3	Contratación de los administradores del proyecto	4	8	62	66	37	41
B.2.1	Diseño de los controles de las etapas	4	9	66	19	41	45
B.2.2	Monitoreo de las etapas	4	8	70	74	45	49
C.1.1	Obtención de la matrícula de comercio	1	9	66	20	49	50
C.1.2	Inscripción IVA y NIT en el Ministerio de Hacienda	1	12	66	67	50	51
C.1.3	Legalización del sistema contable en la superintendencia del sistema financiero	1	13	62	21	51	52
C.1.4	Tramites alcaldía	1	14	63	64	52	53
C.1.5	Tramites DIGESTYC	1	9	64	22	53	54
C.1.6	Trámites relacionados con el personal	1	12	66	67	54	55
C.1.7	Tramites de permiso ambiental en el MARN	2	17	67	23	38	36
C.1.8	Obtención de registro sanitario en la sección de Higiene de alimentos	10	18	69	79	36	26
C.1.9	Tramites Inspección unidad de SALUD	10	12	79	24	26	16
C.1.1.0	Registro de Patente en el CNR	2	20	67	69	16	14
C.2.1	Contratación del abogado	1	8	69	25	14	13

C.2.2	Firma del contrato con el abogado	1	22	70	71	13	12
C.2.3	Pago de honorarios	1	23	71	26	12	11
D.1.1	Gestión de compra del terreno	7	22	72	79	11	26
D.1.2	Compra del terreno	3	25	79	27	26	32
D.2.1	Construcción de la obra civil	90	26	82	72	32	89
D.3.1	Supervisar y dar seguimiento a la Obra civil	15	27	72	28	58	73
D.4.1	Recepción de la obra civil terminada	1	28	87	88	73	74
E.1.1	Revisar y Definir los puestos de trabajo	1	10	88	29	74	75
E.1.2	Diseñar los perfiles de los puestos de trabajo	1	30	88	89	60	61
E.1.3	Divulgar oferta de empleo	5	31	78	30	61	66
E.1.4	Entregar solicitudes de empleo a candidatos	2	32	73	75	66	68
E.1.5	Recepción de solicitudes y currículos	2	32	85	31	68	70
E.1.6	Entrevistar y evaluar a candidatos	2	34	66	68	70	72
E.1.7	Selección del personal idóneo	1	35	68	32	72	73
E.1.8	Contratación.	1	36	69	70	73	74
E.2.1	Identificar y definir puestos de trabajo que requieren capacitación	1	34	70	33	74	75
E.2.1	Diseño de curso de capacitación e inducción para empleados administrativos.	3	34	68	71	75	78
E.2.1	Diseño de curso de capacitación e inducción para empleados operativos	3	39	68	34	78	81
E.2.1	Adquisición de materiales para llevar a cabo las capacitaciones.	1	35	71	72	81	82
E.2.1	Capacitación a empleados administrativos en los procesos y procedimientos a seguir en el área administrativa	7	41	66	35	82	89
E.2.1	Capacitación a empleados operativos en la elaboración	7	42	73	80	79	86
F.1.1	Establecer recursos tangibles de maquinarias y equipos para la operación de la planta	3	29	89	36	86	89
F.2.1	Compra de la maquinaria y equipos	3	44	83	86	78	81

F.3.1	Instalación de la maquinaria y equipos	5	45	86	37	81	86
F.4.1	Compra de vehículos y equipos de traslado	3	46	91	94	86	89
G.1.1	Establecer recursos tangibles de insumos para la operación de la planta	30	29	89	38	89	71
G.2.1	Compra de los insumos	5	39	124	129	71	21
H.1.1	Búsqueda y contratación de la empresa de publicidad	2	29	89	39	21	10
H.1.2	Diseñar contenido e imagen de la campaña de publicidad	8	50	73	81	10	12
H.1.3	Diseño de las viñetas de los productos	2	51	81	40	12	12
H.1.4	Evaluación de la campaña publicitaria	1	52	83	84	12	11
H.1.5	Seleccionar puntos de ejecución del plan de publicidad	1	53	73	41	11	13
H.1.6	Planificar ejecución de la campaña publicitaria	1	54	74	75	13	13
H.1.7	Ejecutar publicidad	10	47;41;44;27;37	94	42	13	13
H.1.8	Gestión y elaboración de viñetas y empaques	5	56	80	85	13	18
I.1.1		15	42;43	73	43	18	33
I.1.2	Ejecución de la prueba	30	58	75	56	33	63
I.2.1	Revisar y ajustar el proceso productivo	8	59	78	44	63	71
I.3.1	Medición de satisfacción del producto terminado	5	60	82	87	71	76
I.3.2	Evaluación de resultados dar degustación del producto terminado	17	61	85	84	76	93
J.1.1	Elaboración de informes y puntos de mejora	10	62	93	93	93	93

Tabla 370. Duración de la gestión de administración de proyecto.

Ruta crítica del proyecto:

<b>Proyecto:</b>	<b>Modelo de empresa hidropónica productora de hortalizas</b>
<b>Ruta crítica: (Número de actividad)</b>	1-2-3-6-7-8-22-25-26-27-28-29-48-58-59-60-61-62
<b>Duración:</b>	106 equivalentes a aproximadamente 5 meses

Tabla 371. Ruta crítica del proyecto.

A continuación, se presentan las fechas propuestas para ejecuciones de actividades descritas anteriormente, iniciando la gestión del proyecto 02/01/2023 y comenzando operaciones el 30/01/2024:

	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
A.1.1	Elaboración de la etapa de anteproyecto.	15 días	lun 02/01/23	mar 10/01/23	
A.2.1	Elaboración de la etapa de diagnóstico.	15 días	mié 11/01/23	jue 19/01/23	1
A.3.1	Elaboración de la etapa de diseño.	15 días	vie 20/01/23	lun 30/01/23	2
A.4.1	Elaboración de la etapa de financiero	15 días	mar 31/01/23	mié 08/02/23	3
A.5.1	Gestión para la compra o contratación de los recursos de recursos de los estudios previos	1 día	jue 09/02/23	jue 09/02/23	4
A.5.2	Compra o contratación de los recursos para los estudios previos	2 días	vie 10/02/23	lun 13/02/23	5
B.1.1	Realizar publicación de la plaza para el proyecto	15 días	mié 11/01/23	mar 17/01/23	1
B.1.2	Entrevista y análisis de las solicitudes	2 días	mié 18/01/23	jue 19/01/23	7
B.1.3	Contratación de los administradores del proyecto	4 días	vie 20/01/23	mié 25/01/23	8
B.2.1	Diseño de los controles de las etapas	4 días	jue 26/01/23	mar 31/01/23	9
B.2.2	Monitoreo de las etapas	4 días	mié 01/02/23	lun 06/02/23	10
C.1.1	Obtención de la matrícula de comercio	1 día	jue 26/01/23	jue 26/01/23	9
C.1.2	Inscripción IVA y NIT en el Ministerio de Hacienda	1 día	vie 27/01/23	vie 27/01/23	12
C.1.3	Legalización del sistema contable en la superintendencia del sistema financiero	1 día	lun 30/01/23	lun 30/01/23	13
C.1.4	Tramites alcaldía	1 día	mar 31/01/23	mar 31/01/23	14
C.1.5	Tramites DIGESTYC	1 día	mié 01/02/23	mié 01/02/23	15
C.1.6	Trámites relacionados con el personal	1 día	jue 02/02/23	jue 02/02/23	16
C.1.7	Tramites de permiso ambiental en el MARN	2 días	vie 03/02/23	lun 06/02/23	17
C.1.8	Obtención de registro sanitario en la sección de Higiene de alimentos	10 días	mar 07/02/23	lun 13/02/23	18
C.1.9	Tramites Inspección unidad de SALUD	10 días	mar 14/02/23	mié 22/02/23	19
C.1.10	Registro de Patente en el CNR	2 días	jue 23/02/23	vie 24/02/23	20
C.2.1	Contratación del abogado	1 día	lun 27/02/23	lun 27/02/23	21
C.2.2	Firma del contrato con el abogado	1 día	mar 28/02/23	mar 28/02/23	22
C.2.3	Pago de honorarios	1 día	mié 01/03/23	mié 01/03/23	23
D.1.1	Gestión de compra del terreno	7 días	jue 02/03/23	lun 06/03/23	24

D.1.2	Compra del terreno	3 días	mar 07/03/23	jue 09/03/23	25
D.2.1	Construcción de la obra civil	90 días	vie 10/03/23	jue 18/05/23	26
D.3.1	Supervisar y dar seguimiento a la Obra civil	15 días	vie 10/03/23	jue 18/05/23	26
D.4.1	Recepción de la obra civil terminada	1 día	vie 19/05/23	vie 19/05/23	28
E.1.1	Revisar y Definir los puestos de trabajo	1 día	jue 26/01/23	jue 26/01/23	9
E.1.2	Diseñar los perfiles de los puestos de trabajo	1 día	vie 27/01/23	vie 27/01/23	30
E.1.3	Divulgar oferta de empleo	5 días	lun 30/01/23	vie 03/02/23	31
E.1.4	Entregar solicitudes de empleo a candidatos	2 días	lun 06/02/23	mar 07/02/23	32
E.1.5	Recepción de solicitudes y currículos	2 días	mié 08/02/23	jue 09/02/23	33
E.1.6	Entrevistar y evaluar a candidatos	2 días	vie 10/02/23	lun 13/02/23	34
E.1.7	Selección del personal idóneo	1 día	mar 14/02/23	mar 14/02/23	35
E.1.8	Contratación.	1 día	mié 15/02/23	mié 15/02/23	36
E.2.1	Identificar y definir puestos de trabajo que requieren capacitación	1 día	jue 16/02/23	jue 16/02/23	37
E.2.2	Diseño de curso de capacitación e inducción para empleados administrativos.	3 días	vie 17/02/23	mar 21/02/23	38
E.2.3	Diseño de curso de capacitación e inducción para empleados operativos	3 días	mié 22/02/23	vie 24/02/23	39
E.2.4	Adquisición de materiales para llevar a cabo las capacitaciones.	1 día	lun 27/02/23	lun 27/02/23	40
E.2.5	Capacitación a empleados administrativos en los procesos y procedimientos a seguir en el área administrativa	7 días	mar 28/02/23	lun 06/03/23	41
E.2.6	Capacitación a empleados operativos en la elaboración	7 días	lun 27/02/23	vie 03/03/23	40
F.1.1	Establecer recursos tangibles de maquinarias y equipos para la operación de la planta	3 días	lun 06/03/23	mié 08/03/23	43
F.2.1	Compra de la maquinaria y equipos	3 días	jue 09/03/23	lun 13/03/23	44
F.3.1	Instalación de la maquinaria y equipos	5 días	mar 14/03/23	lun 20/03/23	45
F.4.1	Compra de vehículos y equipos de traslado	3 días	mar 21/03/23	jue 23/03/23	46
G.1.1	Establecer recursos tangibles de insumos para la operación de la planta	30 días	vie 24/03/23	jue 04/05/23	47
G.2.1	Compra de los insumos	5 días	vie 05/05/23	jue 11/05/23	48
H.1.1	Búsqueda y contratación de la empresa de publicidad	2 días	vie 12/05/23	lun 15/05/23	49
H.1.2	Diseñar contenido e imagen de la campaña de publicidad	8 días	mar 16/05/23	jue 25/05/23	50
H.1.3	Diseño de las viñetas de los productos	2 días	vie 26/05/23	lun 29/05/23	51
H.1.4	Evaluación de la campaña publicitaria	1 día	mar 30/05/23	mar 30/05/23	52
H.1.5	Seleccionar puntos de ejecución del plan de publicidad	1 día	mié 31/05/23	mié 31/05/23	53
H.1.6	Planificar ejecución de la campaña publicitaria	1 día	jue 01/06/23	jue 01/06/23	54
H.1.7	Ejecutar publicidad	10 días	vie 02/06/23	jue 08/06/23	55
H.1.8	Gestión y elaboración de viñetas y empaques	5 días	vie 09/06/23	jue 15/06/23	56
I.1.1	Ejecución de la prueba	30 días	lun 06/03/23	vie 14/04/23	43
I.1.2	Revisar y ajustar el proceso productivo	8 días	lun 17/04/23	mié 26/04/23	58
I.2.1	Medición de satisfacción del producto terminado	5 días	jue 27/04/23	mié 03/05/23	59
I.3.1	Evaluación de resultados dar degustación del producto terminado	17 días	jue 04/05/23	vie 26/05/23	60
I.3.2	Elaboración de informes y puntos de mejora	10 días	vie 09/06/23	jue 15/06/23	61;6;11;24;29;56;41
J.1.1	INICIO DE OPERACIONES	1 días	lun 15/06/23	mar 15/06/23	

Tabla 372. Programación de fechas para la ejecución de la gestión del proyecto.





## 7. Organización.

Para llevar a cabo la implantación del modelo de empresa elaboradora de productos es necesario crear una estructura organizativa encargada de ejecutar los paquetes de trabajo descritos anteriormente, dicha estructura estará conformada por personal miembro de la cooperativa para efectos de reducción de costos de administración.

### a. Costos administrativos de la implantación.

Dentro de los costos de administración de la implantación se contemplan los salarios de la organización del proyecto, y otros insumos que sean utilizados para el funcionamiento del aparato administrativo que guiará las actividades de puesta a punto del modelo de empresa.

CARGO	SALARIO	TIEMPO	TOTAL
Director del proyecto	\$550.00	5	\$ 2,250.00
Encargado de operaciones	\$550.00	5	\$ 2,250.00
Encargado administrativo	\$550.00	5	\$ 2,250.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$6,750.00</b>

Tabla 373. Costos administrativos de la implantación.

### b. Selección de la Estructura Organizativa.

Para poder determinar qué tipo de organización será utilizada en la administración de la implantación del modelo de empresa se utilizará la técnica de evaluación por puntos de la siguiente manera: La puntuación para ponderar los criterios serán los siguientes:

PUNTUACION	
BAJO	1-3
MEDIO	4-6
ALTO	7-10

Tabla 374. Selección de la Estructura Organizativa.

**Bajo:** si el tipo de organización tiene un nivel poco adaptable al tipo de administración necesaria en la implantación.

**Medio:** si el tipo de organización no influye si se adapta o no al tipo de administración necesaria en la implantación.

**Alto:** si el tipo de organización se adecua al tipo de administración necesaria en la implantación.

FACTORES QUE INFLUYEN EN EL TIPO DE ORGANIZACION				
No	CRITERIOS	FUNCIONAL	MATRICIAL	EXCLUSIVA
1	Naturaleza del proyecto	5	5	5
2	Duración del proyecto	4	6	6
3	Tamaño del proyecto	8	7	7
4	Localización proyecto	4	7	8

5	Carácter estratégico	5	7	8
6	Fuente de financiamiento	5	7	10
7	Atención a prioridad por parte de la dirección	5	7	9
8	Política institucional de descentralización	5	6	7
9	Capacidad administrativa	4	6	6
<b>TOTAL</b>		40	53	61

Tabla 375. Factores que influyen en el tipo de organización.

De acuerdo con la priorización de criterios, la organización que más se adapta a la administración de nuestro proyecto es la Exclusiva con 61 puntos y la cual tiene como base las siguientes consideraciones:

- La organización exclusiva se adapta al proyecto ya que debido a que es una empresa por formarse.
- Da libertad para la creación de su estructura organizativa.
- Los recursos que requiere el proyecto deben ser adquiridos y se deben crear todo tipo de procedimientos.

Así mismo este tipo de organización permite que el director del proyecto se desenvuelva libremente y tome sus propias decisiones.

c. Estructura organizativa de la implantación.

Para la puesta en marcha del modelo de empresa se considera la siguiente estructura organizativa:



Esquema 69. Estructura organizativa de la implantación.

El organigrama anterior muestra el personal encargado de la implementación del modelo de empresa. La estructura organizativa de la implantación requiere de un asesor técnico, el cual será gestionado por de licitaciones con empresas y/o asesores quienes proporcionaran las capacitaciones al personal operativo y guiara la implantación del modelo, dicha persona deberá poseer conocimientos sólidos sobre el cultivo de hortalizas hidropónicas y será un soporte en materia operativa de la implantación.

d. Guía de funciones de la administración de la implantación.

Es necesario para efectos de asignación de las responsabilidades que se den a conocer las actividades que deberán realizar el equipo de administración de la implantación del modelo de empresa, por lo tanto, las funciones de la organización se detallan a continuación:

<b>FUNCIONES DEL PUESTO</b>			
<b>INFORMACION GENERAL</b>			
Nombre del puesto	Director de la implantación.	No de plazas	1
Unidad a que pertenece	Implantación.	Jefe inmediato	-
Ubicación	Administrativo	Subordinado	Encargado de operaciones, encargado administrativo
<b>COMUNICACION</b>			
ASCENDENTE	Asamblea General de Cooperativistas	DESCENDENTE	Encargado de operaciones, encargado administrativo
PROPOCITO DEL PUESTO	Planificar, organizar y administrar las actividades necesarias para la implantación del modelo.		
<b>PERFIL DEL PUESTO</b>			
Técnico en administración o ing. Industrial. Experiencia de 2 años como director de proyectos. Conocimientos sólidos de producción agroindustrial. Habilidad para ejecutar planes Liderazgo Manejo de Office.			
<b>FUNCIONES A DESEMPEÑAR</b>			
Organizar y asignar los recursos necesarios para la ejecución del proyecto. Dirigir y controlar los avances de las actividades de implantación. Hacer cumplir el calendario de trabajo del proyecto Ejercer el control oportuno sobre los avances de la obra. Elaborar reportes de avances y de resultados de la implantación.			

Tabla 376. Guía de funciones de la administración para el director de la implantación.

<b>FUNCIONES DEL PUESTO</b>			
<b>INFORMACION GENERAL</b>			
Nombre del puesto	Encargado de operaciones.	No de plazas	1
Unidad a que pertenece	Implantación.	Jefe inmediato	Director de implantación.
Ubicación	Operativo	Subordinado	Operarios
<b>COMUNICACION</b>			
ASCENDENTE	Director de implantación	DESCENDENTE	Operarios
PROPOSITO DEL PUESTO	Administrar el recurso humano y tecnológico de producción en la fase de puesta en marcha.		
<b>PERFIL DEL PUESTO</b>			
<p>Técnico en administración o ing. Industrial.  Experiencia de 2 años como encargado de producción.  Conocimientos sólidos de producción agroindustrial.  Habilidad para ejecutar planes  Liderazgo  Manejo de Office.</p>			
<b>FUNCIONES A DESEMPEÑAR</b>			
<p>Dirigir y controlar los avances de las actividades de ajuste e instalación.  Planificar y dirigir con ayuda del asesor técnico la prueba piloto.  Ejercer el control oportuno sobre los avances de la obra.  Controlar y verificar la corrección de los procesos de fabricación de los productos.  Medir la aceptación de los productos en los clientes potenciales.  Recibir la obra civil.  Realizar la compra de la maquinaria y equipo.  Inspeccionar las instalaciones de maquinaria y equipo</p>			

Tabla 377. Guía de funciones de la administración para el encargado de operaciones.

<b>FUNCIONES DEL PUESTO</b>			
<b>INFORMACION GENERAL</b>			
Nombre del puesto	Encargado administrativo.	No de plazas	1
Unidad a que pertenece	Implantación.	Jefe inmediato	Director de implantación.
Ubicación	Administrativo	Subordinado	Ninguno
<b>COMUNICACION</b>			
ASCENDENTE	Director de implantación	DESCENDENTE	Ninguno
PROPOCITO DEL PUESTO	Administrar los recursos económicos que permitan una óptima implantación del modelo de empresa		
<b>PERFIL DEL PUESTO</b>			
<p>Técnico en administración o contaduría pública.  Experiencia de 1 año en puestos similares.  Habilidad para ejecutar planes  Liderazgo  Manejo de Office</p>			
<b>FUNCIONES A DESEMPEÑAR</b>			

Realizar la planificación de los desembolsos.  
 Organizar y controlar la legalización de la cooperativa.  
 Dirigir la selección, evaluación y capacitación del personal.  
 Gestionar el asesor técnico de implantación.  
 Gestionar y elaborar la campaña de publicidad  
 Negociar la elaboración de los empaques y viñetas de los productos.  
 Tramitar la compra de los servicios necesarios y verificar su instalación.  
 Reportar sobre los gastos realizados en la implantación con sus respectivas facturas comerciales.

Tabla 378. Guía de funciones de la administración para el encargado administrativo.

e. Matriz Tarea-Responsabilidad.

La matriz tarea-responsabilidad es una técnica que se utiliza para establecer las actividades de implantación a su respectivo ejecutor. Dicha matriz se elabora mediante el uso de letras que identifican la responsabilidad que la persona tiene con cada uno de los paquetes de trabajo en la implantación del modelo, tal y como se muestra a continuación:

P= Planear    C= Controlar    E= Ejecutar    D= Dirigir    O= Organizar

PAQUETE DE TRABAJO	DIRECTOR DE IMPLEMENTACION	ENCARGADO DE OPERACIONES	ENCARGADO ADMINISTRATIVO	ASESOR TECNICO
1	C		E, D, O	
2	C		C	
3	P, C		O	
4			O	
5	C, D	C	E	
6		E	C	
7	C	E		
8	P	C, D	E	E
9	D	C	P, E, O	E
10	C		E	E
11	C	E	E	E
12	C	C	C	E
13	D		O	E
14	P	D	E	O
15	P	D		
16	P	E	O	D, E
17	C	E	O	D, E
18	C	E	O	D

Tabla 379. Matriz Tarea-Responsabilidad.

## CONCLUSIONES.

La realización del presente estudio para una propuesta de un modelo de empresa orientado a la producción de hortalizas hidropónicas refleja que el sistema de la producción agrícola en El Salvador depende altamente de recursos como maquinaria, compras de terrenos e insumos. Estos aspectos se complican todavía más en la horticultura, por lo que los productores prefieren dedicarse a otros rubros, provocando que los consumidores dependan de las importaciones para abastecer la demanda de las hortalizas.

Cuando se investigó mercado consumidor reflejo que un 74% de encuestados opina que las hortalizas hidropónicas son mejores que las tradicionales, sin embargo, la preferencia sobre las hortalizas normales fue expresada con un 54% y un 46% para las hidropónicas, siendo una diferencia del 12%. De ello podría interpretarse que las ventajas de la hidroponía en el producto no son de mucha importancia, aunque el consumidor piense que es mejor. En cuanto a las hortalizas de mayor preferencia de consumo se tiene que es el tomate, chile verde y pepino.

Frente a esta situación es necesario que se adopte un sistema agrícola amigable para el productor sin la dependencia de la tenencia de grandes extensiones de tierra y que dentro del contexto del “*Plan Maestro de Rescate Agropecuario*” se presente como una alternativa a los sistemas tradicionales. Poner a disposición de los potenciales productores el diseño de un modelo de producción de hortalizas hidropónicas aportaría de conocimiento y criterios de diseño, claves para la adopción de este sistema, aclarando aspectos como los tipos de insumos se utilizan y sus costos, materiales para construcción, adquisición y control de materia prima, y que a su vez permita establecer una cadena de logística para que las hortalizas conserven su calidad y frescura permitiéndoles competir con los productos extranjeros.

En cuanto a la realización de un proyecto de este tipo, es necesario que el sistema sea definido en función de la demanda del mercado y bajo las recomendaciones de los fabricantes de invernaderos de manera inicial porque esto aseguraría que por lo menos se pueda calcular la producción necesaria para satisfacer un mercado objetivo, el cual resulta ser de 0.28% para el producto de tomate, 0.02% para el chile y 0.019% para el pepino siendo la producción anual de 98,479.21 kg.

Para la macro localización se utilizaron tres criterios, zonas de producción de hortalizas, ubicación de mercado de consumo y la facilidad de los medios de transporte. Por lo que se determinó que la macro localización idónea es en el departamento de La Libertad.

Al hacer la evaluación de la micro localización se tomaron en cuenta tres variables, red vial, mapa hídrico y densidad poblacional. Dando como resultado tres zonas viables como lo es la parte norte de cordillera el bálsamo, el valle de Zapotitán y el valle anexo al Lago de Coatepeque. Finalmente, se decidió que el valle de Zapotitán era la mejor opción para establecer el modelo de empresa.

El análisis de distribución en planta permitió exponer que, para sistemas relacionados a la producción agroindustrial, se utilizan distintos tipos de distribución conforme se ejecutan las etapas, por ejemplo; crecimiento (posición fija) o empaquetado (por proceso). Se presentó la relación de espacios físicos entre departamentos del modelo de empresa y se determina que el área total requerida del proyecto son 774.80 metros cuadrados, pero para fines de futuras expansiones se considera deben adquirirse 1,100.00 m<sup>2</sup>.

Al realizar el análisis de la organización y aspectos legales se determinó que el modelo de empresa debería una adoptar una figura legal de sociedad cooperativa bajo el tipo de sociedad de responsabilidad limitada, para lo cual se propuso como denominación La Hidropónica de Responsabilidad Limitada. Se definió una estructura de tipo funcional para la organización del trabajo donde el nivel institucional es decir el nivel jerárquico más alto lo ejercería la junta general de socios.

Mediante el estudio económico se ha logrado determinar que la inversión requerida para poner en marcha la propuesta de modelo de empresa productora de hortalizas hidropónicas es de \$273,870.72. El monto dependerá de los recursos que la entidad que llegase a tomar esta propuesta considere necesarios para la situación en la que se encuentre.

La evaluación financiera permite exponer que para las condiciones crediticias y monto de inversión el proyecto puede ser rentable ya que arrojó los siguientes datos: VAN (\$143,368.80) > 0, TIR(16.40%) > TMAR(5.92%), B/C es de \$0.52 por cada dólar que se invierte y el periodo de recuperación sería de la inversión sería de 4.58 años antes de la terminación del financiamiento para plazo de 8 años.

Los impactos ambientales generados por el modelo son mínimos, por tanto, la planta se considera factibles desde un punto de vista ambiental, ya que los efectos al medio ambiente no se consideran significativos.

Por último, en la evaluación socio-económica se determinó que el beneficio económico por la generación de empleos directos e indirectos puede llegar a ser de \$71,575.32 para el primer año de operación del modelo.

## RECOMENDACIONES.

A continuación, se presentan las recomendaciones que se han generado luego del desarrollo del presente estudio:

- La adopción de sistemas hidropónicos es recomendada para medianas y grandes empresas debido al gran tamaño de la inversión, los costos de mantenimiento y los conocimientos técnicos necesarios para conservar los sistemas en su óptimo funcionamiento.
- Existen varios tipos de sistemas hidropónicos y cada uno ofrece mejores o peores resultados en un tipo de hortaliza. De la experiencia de empresas y especialistas se pueden encontrar guías o manuales para cultivar un determinado tipo de hortaliza casi siempre en el sistema hidropónico más conveniente (NFT, Goteo, etc.).
- Se sugiere realizar un estudio más detallado a los proveedores de tecnología en extranjero con respecto a garantías, calidad, formas de pago y tiempos de entrega.
- Se recomienda el uso de invernaderos para controlar los factores ambientales de aquellas hortalizas que así lo requieran y así maximizar la producción hidropónica.
- La información presentada en este diagnóstico requerirá de su respectiva actualización constante en cuanto a precios, insumos, materias primas y maquinarias.
- El sistema hidropónico propuesto en el modelo puede implementarse de forma modular. Se recomienda iniciar con un módulo invernadero y agregar nuevos módulos a medida que los implementadores ganen experiencia y la demanda del mercado lo permita.
- La forma jurídica seleccionada (cooperativa) está fundamentada por la necesidad de apoyar a los agricultores, pero es criterio del implementador del proyecto seleccionar el tipo de forma jurídica que considere conveniente.
- La definición de los departamentos y funciones se determinó en función de los requerimientos actuales del modelo. Por lo que se recomienda que el implementador evalúe si es necesario incorporar más departamentos.
- Para el modelo de comercialización es necesario hacer una evaluación de las variables, objetivos y metas que se adapten mejor al entorno comercial de la zona donde se replique el modelo de empresa.
- Se recomienda que al momento de implementación del modelo se analice la viabilidad de la propuesta de distribución en planta e ingeniería del modelo ya puede sufrir cambios que respondan a situaciones externas a lo que se plantea en el documento.

## BIBLIOGRAFÍA.

- Erik, L. (2021, 1 septiembre). ADMINISTRACION DE PROYECTOS. McGraw-Hill.
- Gido, J. & Clements, J. (2017, 29 marzo). Administracion Exitosa De Proyectos (6.a ed.). Cengage Learning.
- Castellanos, J.Z. 2009. Manual de Producción de Tomate en Invernadero. Ed. Intagri. México. 369 p.
- Hochgmuth, G. J.; Hochmuth, R. C. 2015. Nutrient Solution Formulation for Hydroponic (Perlite, Rockwool, NFT) Tomatoes in Florida. HS796. Univ. Fla. Coop. Ext. Serv., Gainesville.
- Camacho, F.F. 2015. El Cultivo de Tomate. Conferencia del Diplomado Internacional en Horticultura Protegida. Intagri. Gto. México.
- INTAGRI. 2017. Soluciones Nutritivas para el Cultivo de Tomate. Serie Horticultura Protegida Núm. 33. Artículos Técnicos de INTAGRI. México. 5 p.
- Sembralia. (2020, 29 noviembre). Soluciones Nutritivas para el Cultivo de Tomate. sembralia.com. <https://www.intagri.com/articulos/horticultura-protegida/soluciones-nutritivas-para-el-cultivo-de-tomate>
- Administrador, U. (2021, 7 mayo). *Empaques y Embalajes*. logihfrutic. <https://logihfrutic.unibaque.edu.co/logistica-y-comercio/empaques-y-embalajes>
- Ministerio de Salud -Gobierno de El Salvador. (2013, 8 febrero). *Norma Técnica de Alimentos* [Comunicado de prensa]. [http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/norma/norma\\_tecnica\\_alimentos.pdf](http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/norma/norma_tecnica_alimentos.pdf)
- Consejo Nacional de ciencia y tecnología. (2021). *requerimientos de etiquetado para productos preempacados* (pp. 1–12). San Slavador: Consejo Nacional de ciencia y tecnología.
- Organizacion Mundial de la Salud. (1995). *CODIGO INTERNACIONAL RECOMENDADO DE PRACTICAS PARA EL ENVASADO Y TRANSPORTE DE FRUTAS Y HORTALIZAS FRESCAS* (pp. 1–12). Noma Internacional de alimentos.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería - Anuarios Agropecuarios. <https://www.transparencia.gob.sv/institutions/mag/documents/estadisticas>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2020, 1 agosto). DIRECTORIO DE PRODUCTORES. Recuperado 1 de mayo de 2022, de <https://www.mag.gob.sv/2020/10/08/directorio-de-productores/>.
- LA ASAMBLEA LEGISLATIVA DE LA REPUBLICA DE EL SALVADOR. (s. f.). LEY GENERAL DE ASOCIACIONES COOPERATIVAS (1.a ed., Vol. 1).

## GLOSARIO TÉCNICO.

- **CANVAS:** business model canvas, traducido como lienzo de modelo de negocio, es una plantilla de gestión estratégica para el desarrollo de nuevos modelos de negocio o documentar los ya existentes.
- **Cadena de valor** la cadena de valor empresarial, también cadena de valor, es un modelo teórico que permite describir el desarrollo de las actividades de una organización empresarial generando valor al producto final.
- **CENTA:** centro nacional de tecnología agropecuaria y forestal.
- **Comercialización** actividades entre negocios que dan movimientos a los bienes y servicios, desde el inicio de la producción hasta la llegada a manos del consumidor.
- **Distribución** reparto organizado de producto desde el almacenamiento o centro de conservación hasta los distintos mercados o ventas a los cuales el consumidor pueda adquirir el producto.
- **Envasado** manipuleo conveniente de producto, en accesorios los cuales brindarán una buena presentación, mantiene la cantidad exacta del producto, impidiendo el deterioro, robo, adulteración o sustitución, del producto que transporta.
- **Fertirriego:** la fertilización es la inyección de fertilizantes, utilizados para enmiendas del suelo, enmiendas de agua y otros productos solubles en agua en un sistema de riego. La fertirrigación está relacionada con la fumigación, la inyección de productos químicos en un sistema de riego.
- **Hidroponía:** la hidroponía o agricultura hidropónica es un método utilizado para cultivar plantas usando disoluciones minerales en vez de suelo agrícola.
- **Hortalizas:** las hortalizas son un conjunto de plantas cultivadas generalmente en huertos o regadíos, que se consumen como alimento, ya sea de forma cruda o preparadas culinariamente, y que incluye las verduras y las legumbres. Las hortalizas no incluyen las frutas ni los cereales.
- **Invernadero:** un invernadero, estufa fría o invernáculo, es un lugar cerrado y accesible a pie que se destina al cultivo de plantas, tanto decorativas como hortícolas, para protegerlas del exceso de frío en ciertas épocas del año.
- **Modelo** un modelo es una representación de un objeto, sistema o idea, de forma diferente al de la entidad misma. El propósito de los modelos es ayudar a explicar, entender o mejorar un sistema. Un modelo de un objeto puede ser una réplica exacta de éste o una abstracción de las propiedades dominantes del objeto.
- **Nichos de mercado:** un nicho de mercado es un término de mercadotecnia utilizado para referirse a una porción de un segmento de mercado en la que los individuos

poseen características y necesidades homogéneas, y estas últimas no están del todo cubiertas por la oferta general del mercado.

- **Propuesta de valor:** una propuesta de valor es la promesa de valor que un cliente espera recibir por parte de una empresa.
- **Rendimiento del capital:** beneficio neto que se espera obtener a lo largo de la vida del capital.
- **Rentabilidad:** es la relación, medida en porcentaje, entre los rendimientos netos y el capital invertido.
- **Riesgo:** es la posibilidad de un perjuicio. En la banca, los riesgos más comunes son los referidos a las operaciones de crédito. La evaluación del riesgo de cada caso particular viene determinada principalmente por el plazo de reembolso y el importe.
- **Segmento de mercado:** la segmentación de mercado divide un mercado en segmentos más pequeños de compradores que tienen diferentes necesidades, características y comportamientos que requieren estrategias o mezclas de marketing diferenciadas.
- **Seguridad alimentaria:** hace referencia a la disponibilidad suficiente y estable de alimentos, su acceso oportuno y su aprovechamiento biológico, de manera estable a través del tiempo.

## ANEXOS.

Anexo 1. Herramienta de recolección de datos para el mercado consumidor.

Formulación de preguntas.	
Por favor indique su departamento y presione el botón "Siguiente":	
<input type="radio"/> Ahuachapan	<input type="radio"/> Morazán
<input type="radio"/> Cabañas	<input type="radio"/> San Miguel
<input type="radio"/> Chalatenango	<input type="radio"/> San Salvador
<input type="radio"/> Cuscatlán	<input type="radio"/> San Vicente
<input type="radio"/> La Libertad	<input type="radio"/> Santa Ana
<input type="radio"/> La Paz	<input type="radio"/> Sonsonate
<input type="radio"/> La Unión	<input type="radio"/> Usulután
¿Cuáles hortalizas consume con frecuencia?	
<input type="checkbox"/> Perejil	
<input type="checkbox"/> Lechuga	
<input type="checkbox"/> Tomate	
<input type="checkbox"/> Rabano	
<input type="checkbox"/> Pepino	
<input type="checkbox"/> Chile verde	
<input type="checkbox"/> Cilantro	
<input type="checkbox"/> Brócoli	
¿Sabe como son cultivadas las hortalizas que consume?	
<input type="radio"/> Sí	
<input type="radio"/> No	
¿Sábe que es cultivo hidroponico?	
<input type="radio"/> Si	
<input type="radio"/> No	

Así es la hidroponía:



Según su opinión ¿Són mejores las hortalizas producidas con hidroponia?

- Sí
- No

¿Que tipo de hortalizas prefiere?

- Normales.
- Hidropónicas.

Con que frecuencia compra hortalizas:

- Cada Semana
- Cada Quincena
- Cada Mes

¿Qué cantidad compra de cada hortalizas?

	0 lb (No compro)	1/4 de libra	1/2 de libra	1 lb	2 lb	5 lb	Más de 5 lb
Lechuga	<input type="radio"/>						
Tomate	<input type="radio"/>						
Pepino	<input type="radio"/>						
Chile verde	<input type="radio"/>						
Rabano	<input type="radio"/>						
Cilantro	<input type="radio"/>						
Perejil	<input type="radio"/>						
Brócoli	<input type="radio"/>						

¿Escoge el lugar donde compra por?

- Cercania
- Precio
- Frescura
- Calidad

¿En que lugar compra hortalizas?

- Mercado
- SuperMercado
- Tienda Local

De las siguientes marcas, ¿Qué marca es de su preferencia? \*

- Z'ETAS
- Hortalizas Super Selectos
- Lolita Brand
- Go Fresh
- Kultiva (vida orgánica)
- La Carreta
- Hortifruti
- Otro: \_\_\_\_\_

¿Cómo considera las hortalizas que consume?

	Muy baratas	baratas	Aceptables	Caras	Muy Caras	Inaceptables
Lechuga (\$0.79 UND)	<input type="radio"/>					
Tomate (\$0.59 LB)	<input type="radio"/>					
Pepino (\$0.40 UND)	<input type="radio"/>					
Chile verde (\$0.35 UND)	<input type="radio"/>					
Rabano (\$0.55 Manojo)	<input type="radio"/>					
Cilantro (\$0.50 Manojo)	<input type="radio"/>					
Perejil (\$0.65 Manojo)	<input type="radio"/>					
Brócoli (\$1.09 LB)	<input type="radio"/>					

Tabla 380. Recolección de datos del mercado consumidor.

Anexo 2. Herramienta de recolección de datos para el mercado competidor.

**DISEÑO DE CUESTIONARIO PARA EMPRESAS NACIONALES:  
CUESTIONARIO PARA EMPRESAS PRODUCTORAS DE HORTALIZAS  
HIDROPÓNICAS**

Nombre empresa:		#Trabajadores	
Departamento:		Años funcionando	
Municipio:			
Correo:			

Organizaciones a las que pertenece:

#	Nombre de la organización
1	
2	
3	
4	

Indique el origen de propiedad de parcelas:

- Propiedad de la empresa
- Alquiler
- Tierras comunales
- Tierras colectivas
- Tierras estatales
- Especifique: \_\_\_\_\_

¿Posee buenas prácticas de agricultura y manufactura?

Higiene e inocuidad alimentaria	Medio Ambiente
<input type="checkbox"/> Productos fitosanitarios	<input type="checkbox"/> Manejo integrado del cultivo
<input type="checkbox"/> Aspectos Microbiológicos	<input type="checkbox"/> Manejo integro de plagas
Seguridad de las personas:	Otros:

<input type="checkbox"/> Consumidores	
<input type="checkbox"/> Trabajadores agrícolas	

Sobre los siguientes aspectos del Manejo de plagas comente el cómo se gestiona:

Costos del manejo de plagas	
Rubro contable que absorbe los costos	
Programas de control de plagas	
Técnicas y tecnologías	

- ¿sabe usted qué tipo de hortalizas puede cultivarse por medios hidropónicos?

### PRODUCTOS OFRECIDOS AL MERCADO.

PRODUCTOS							
HORTALIZA	Calidad			Tamaño (mm)			Foto
	Baja	Media	Alta	Pequeño	Mediano	Grande	

OTROS PRODUCTOS

### TECNOLOGIAS DE ANALISIS.

Análisis de suelo	Análisis de agua	Análisis de plagas	Otros análisis

**Certificaciones.**

--

**SITUACIÓN LABORAL DE COLABORADORES.**

Describe la jerarquía o estructura de la mano de obra:

Plaza #Individuos					

Plaza	Capacitaciones especiales	Jornada (horario)	Rango salarial

Recursos con los que cuenta el horticultor

Plaza	Herramientas	Insumos	Información	Tecnologías

AREAS FUNCIONALES		
AREA/DEPTO	Descripción	#personas
Administración		
Planificación		
Recepción		
Cultivo		
Cosecha		
Almacenamiento		
Comercialización		
Contabilidad		

**FICHA POR CADA HORTALIZA CULTIVADA.**

Nombre Producto		qq/mz	
Variedad		Ciclo (meses)	
Área destinada (m2)		Tm x Ciclo	
Método de producción:		Mercado Destino	
		Unidades de comercialización	
Sustrato	Comentario	ppm	marca

<b>Información del Sistema</b>			
<b>Nombre Sistema</b>			
<b>Sistema Hidráulico</b>		<b>#Bombas</b>	
<b>Caudal</b>		<b>Potencias bombas</b>	
<b>Dosificadores</b>		<b>Tanques de químicos</b>	
<b>Información del invernadero</b>			
<b>Fabricación del Invernadero</b>	(Nacional o extranjera)	<b>Especificaciones Malla/Tela</b>	
<b>Material estructura</b>		<b>Características</b>	
<b>Puertas</b>		<b>Ventanas</b>	

**Variables y valores de calidad.**

<b>Variable</b>	<b>Valor mínimo</b>	<b>Valor</b>	<b>Valor máximo</b>

Comentarios

adicionales:

---



---



---

**Diseño tabular para el análisis comparativo.**

<b>Empre sa</b>	<b>Ubicaci ón</b>	<b>Capaci dad product o 1 (Tm/me s)</b>	<b>Capaci dad product o 2 (Tm/me s)</b>	<b>Capaci dad product o 3 (Tm/me s)</b>	<b>Mercado destino (Departame ntos)</b>	<b>Certificaci ones (lista)</b>	<b>Calid ad (baja, medi a o alta)</b>

Anexo 3. Tablas de retención de renta en El Salvador por Decreto Ejecutivo 216 y Artículo 37 Ley del Impuesto sobre la Renta.

**Tabla de Retención Mensual**

<b>Tramo</b>	<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	<b>% a Aplicar</b>	<b>Sobre el exceso de</b>	<b>+ Cuota fija de</b>
1	\$ 0.01	\$ 487.60	Sin retención		
2	\$ 487.61	\$ 642.85	10%	\$ 487.60	\$ 17.48
3	\$ 642.86	\$ 915.81	10%	\$ 642.85	\$ 32.70
4	\$ 915.82	\$ 2,058.67	20%	\$ 915.81	\$ 60.00
5	\$ 2,058.68	En Adelante	30%	\$ 2,058.67	\$ 288.57

**Tabla de Retención Quincenal**

<b>Tramo</b>	<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	<b>% a Aplicar</b>	<b>Sobre el exceso de</b>	<b>+ Cuota fija de</b>
1	\$ 0.01	\$ 243.80	Sin retención		
2	\$ 243.81	\$ 321.42	10%	\$ 243.80	\$ 8.74
3	\$ 321.43	\$ 457.90	10%	\$ 321.42	\$ 16.35
4	\$ 457.91	\$ 1,029.33	20%	\$ 457.90	\$ 30.00
5	\$ 1,029.34	En Adelante	30%	\$ 1,029.33	\$ 144.28

**Tabla de Retención Semanal**

<b>Tramo</b>	<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	<b>% a Aplicar</b>	<b>Sobre el exceso de</b>	<b>+ Cuota fija de</b>
1	\$ 0.01	\$ 121.90	Sin retención		
2	\$ 121.91	\$ 160.71	10%	\$ 121.90	\$ 4.37
3	\$ 160.72	\$ 228.95	10%	\$ 160.71	\$ 8.17

<b>4</b>	\$ 228.96	\$ 514.66	20%	\$ 228.95	\$ 15.00
<b>5</b>	\$ 514.67	En Adelante	30%	\$ 514.66	\$ 72.14

**Tabla de Retención Anual para contribuyentes**

<b>Tramo</b>	<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	<b>% a Aplicar</b>	<b>Sobre el exceso de</b>	<b>+ Cuota fija de</b>
<b>I</b>	\$ 0.01	\$ 4,064.00	EXENTO		
<b>II</b>	\$4,064.01	\$ 9,142.86	10%	\$4,064.00	\$ 212.12
<b>III</b>	\$ 9,142.87	\$ 22,857.14	20%	\$ 9,142.86	\$ 720.00
<b>IV</b>	\$ 22,857.15	EN ADELANTE	30%	\$ 22,857.14	\$ 3,462.86

## CRECE CADA VEZ MÁS

## Línea de crédito AGROINDUSTRIA

### OBJETIVO

Ofrecer financiamiento a los empresarios salvadoreños para incrementar la producción, manufactura, industrialización de sus productos y mejorar las oportunidades de exportación.



### Tasa de interés:

Depende del destino, plazo y riesgo del financiamiento.



### ACTIVIDADES A FINANCIAR

Las que permitan incrementar la capacidad productiva y de industrialización.



### Garantías:

- Garantías reales
- Firma solidaria
- Otras garantías aceptadas por BANDESAL

### CONDICIONES CREDITICIAS

DESTINOS	PLAZO MÁXIMO	PERÍODO DE GRACIA MÁXIMO
Adquisición de inmuebles con destino agroindustrial, construcción y remodelación*	15 años	2 años
Maquinaria, equipo, gastos de internación e instalación	8 años	1 año
Capital de trabajo	5 años	1 año
Inversiones mixtas	15 años	2 años

\*En los casos de proyectos amigables con el medio ambiente, plazo hasta 17 años, y hasta 3 años de periodo de gracia.

Anexo 5. Producción de hortalizas para asignación de costos variables y fijos.

Producción de tomate.	UBPP KG	CLASE A 95%	CLASE B 5%	
MES	TOMATE	KG TOTALES para la presentación de 0.45 kg 62%	KG TOTALES para la presentación de 0.90 kg 38%	KG TOTALES para la presentación de 10 kg 100%
ENERO	5,718.60	3,368.26	2,064.41	285.93
FEBRERO	4,574.88	2,694.60	1,651.53	228.74
MARZO	4,574.88	2,694.60	1,651.53	228.74
ABRIL	9,149.76	5,389.21	3,303.06	457.49
MAYO	11,437.20	6,736.51	4,128.83	571.86
JUNIO	9,149.76	5,389.21	3,303.06	457.49
JULIO	11,437.20	6,736.51	4,128.83	571.86
AGOSTO	9,149.76	5,389.21	3,303.06	457.49
SEPTIEMBRE	9,149.76	5,389.21	3,303.06	457.49
OCTUBRE	5,718.60	3,368.26	2,064.41	285.93
NOVIEMBRE	4,574.88	2,694.60	1,651.53	228.74
DICIEMBRE	4,574.88	2,694.60	1,651.53	228.74
<b>Producción anual</b>		52,544.78	32,204.87	4,460.51
<b>Producción mensual promedio</b>		4,378.73	2,683.74	371.71
<b>total, general mensual</b>		<b>7,434.18</b>		

Producción de chile.	UBPP KG	CLASE A 100%
MES	CHILE	KG TOTALES para la presentación de 45.35 kg 100%
ENERO	158.30	158.30
FEBRERO	126.64	126.64
MARZO	126.64	126.64
ABRIL	126.64	126.64
MAYO	158.30	158.30
JUNIO	126.64	126.64
JULIO	158.30	158.30
AGOSTO	94.98	94.98
SEPTIEMBRE	126.64	126.64
OCTUBRE	158.30	158.30
NOVIEMBRE	126.64	126.64
DICIEMBRE	126.64	126.64
<b>Producción anual</b>		1,614.66
<b>Producción mensual promedio</b>		134.56
<b>total, general mensual</b>		134.56

	UBPP KG	CLASE A 100%
--	---------	--------------

MES	PEPINO	KG TOTALES para la presentación de 45.35 kg 100%
ENERO	1,024.07	1,024.07
FEBRERO	896.07	896.07
MARZO	512.04	512.04
ABRIL	512.04	512.04
MAYO	640.05	640.05
JUNIO	1,024.07	1,024.07
JULIO	640.05	640.05
AGOSTO	512.04	512.04
SEPTIEMBRE	512.04	512.04
OCTUBRE	1,152.09	1,152.09
NOVIEMBRE	512.04	512.04
DICIEMBRE	512.04	512.04
<b>Producción anual</b>		8,448.64
<b>Producción mensual promedio</b>		704.05
<b>total, general mensual</b>		704.05

Anexo 6. Cuadros de cálculo de ingresos y egresos.

PT TOMATE	Costo/Precio	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
<b>COSTO POR PRODUCCION UBPP</b>	<b>kg</b>	<b>5,718.60</b>	<b>4,574.88</b>	<b>4,574.88</b>	<b>9,149.76</b>	<b>11,437.20</b>	<b>9,149.76</b>	<b>11,437.20</b>	<b>9,149.76</b>	<b>9,149.76</b>	<b>5,718.60</b>	<b>4,574.88</b>	<b>4,574.88</b>
Tomate presentación 0.45 kg	und	7,485.01	5,988.01	5,988.01	11,976.02	14,970.02	11,976.02	14,970.02	11,976.02	11,976.02	7,485.01	5,988.01	5,988.01
Tomate presentación 0.90 kg	und	2,293.79	1,835.04	1,835.04	3,670.07	4,587.59	3,670.07	4,587.59	3,670.07	3,670.07	2,293.79	1,835.04	1,835.04
Tomate presentación 10 kg	und	28.59	22.87	22.87	45.75	57.19	45.75	57.19	45.75	45.75	28.59	22.87	22.87
Costo Tomate presentación 0.45 kg	\$0.7803	5,840.41	4,672.33	4,672.33	9,344.66	11,680.82	9,344.66	11,680.82	9,344.66	9,344.66	5,840.41	4,672.33	4,672.33
Costo Tomate presentación 0.90 kg	\$1.5737	3,609.73	2,887.78	2,887.78	5,775.57	7,219.46	5,775.57	7,219.46	5,775.57	5,775.57	3,609.73	2,887.78	2,887.78
Costo Tomate presentación 10 kg	\$19.8302	567.00	453.60	453.60	907.21	1,134.01	907.21	1,134.01	907.21	907.21	567.00	453.60	453.60
<b>Costo total de produccion UBPP</b>		<b>\$10,017.15</b>	<b>\$8,013.72</b>	<b>\$8,013.72</b>	<b>\$16,027.43</b>	<b>\$20,034.29</b>	<b>\$16,027.43</b>	<b>\$20,034.29</b>	<b>\$16,027.43</b>	<b>\$16,027.43</b>	<b>\$10,017.15</b>	<b>\$8,013.72</b>	<b>\$8,013.72</b>
<b>VENTAS</b>	<b>kg</b>	<b>-</b>	<b>5,673.00</b>	<b>4,538.00</b>	<b>4,538.00</b>	<b>9,077.00</b>	<b>11,346.00</b>	<b>9,077.00</b>	<b>11,346.00</b>	<b>9,077.00</b>	<b>9,077.00</b>	<b>5,673.00</b>	<b>4,538.00</b>
Tomate presentación 0.45 kg	und	-	7,425.33	5,939.74	5,939.74	11,880.78	14,850.65	11,880.78	14,850.65	11,880.78	11,880.78	7,425.33	5,939.74
Tomate presentación 0.90 kg	und	-	2,275.50	1,820.24	1,820.24	3,640.89	4,551.01	3,640.89	4,551.01	3,640.89	3,640.89	2,275.50	1,820.24
Tomate presentación 10 kg	und	-	28.37	22.69	22.69	45.39	56.73	45.39	56.73	45.39	45.39	28.37	22.69
Ingreso Tomate presentación 0.45 kg	\$1.1314	\$-	\$8,401.07	\$6,720.26	\$5,178.41	\$13,442.00	\$16,802.14	\$13,442.00	\$16,802.14	\$13,442.00	\$13,442.00	\$8,401.07	\$6,720.26
Ingreso Tomate presentación 0.90 kg	\$2.2819	\$-	\$5,192.37	\$4,153.53	\$3,200.62	\$8,307.98	\$10,384.75	\$8,307.98	\$10,384.75	\$8,307.98	\$8,307.98	\$5,192.37	\$4,153.53
Ingreso Tomate presentación 10 kg	\$28.7538	\$-	\$815.60	\$652.42	\$502.84	\$1,304.99	\$1,631.20	\$1,304.99	\$1,631.20	\$1,304.99	\$1,304.99	\$815.60	\$652.42
<b>Ingreso total por venta</b>		<b>\$-</b>			<b>\$8,881.87</b>	<b>\$23,054.97</b>	<b>\$28,818.08</b>	<b>\$23,054.97</b>	<b>\$28,818.08</b>	<b>\$23,054.97</b>	<b>\$23,054.97</b>	<b>\$14,409.04</b>	<b>\$11,526.22</b>
INV INICIAL		-	-	-	-	9,077.00	11,346.00	9,077.00	11,346.00	9,077.00	9,077.00	5,673.00	4,538.00
INV FINAL		-	-	-	9,077.00	11,346.00	9,077.00	11,346.00	9,077.00	9,077.00	5,673.00	4,538.00	4,538.00
PRODUCCION		-	-	-	9,076.56	11,345.70	9,076.56	11,345.70	9,076.56	9,076.56	5,672.85	4,538.28	4,538.28

PT CHILE VERDE	Costo/Precio	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
<b>COSTO POR PRODUCCION UBPP</b>		<b>3.49</b>	<b>2.79</b>	<b>2.79</b>	<b>2.79</b>	<b>3.49</b>	<b>2.79</b>	<b>3.49</b>	<b>2.09</b>	<b>2.79</b>	<b>3.49</b>	<b>2.79</b>	<b>2.79</b>
Ingreso Chile verde presentación 45.35 kg	\$124.21	\$433.58	\$346.86	\$346.86	\$346.86	\$433.58	\$346.86	\$433.58	\$260.15	\$346.86	\$433.58	\$346.86	\$346.86
<b>Costo total de produccion UBPP</b>		<b>\$433.58</b>	<b>\$346.86</b>	<b>\$346.86</b>	<b>\$346.86</b>	<b>\$433.58</b>	<b>\$346.86</b>	<b>\$433.58</b>	<b>\$260.15</b>	<b>\$346.86</b>	<b>\$433.58</b>	<b>\$346.86</b>	<b>\$346.86</b>
<b>VENTAS</b>		<b>-</b>	<b>3.46</b>	<b>2.78</b>	<b>2.78</b>	<b>2.78</b>	<b>3.46</b>	<b>2.78</b>	<b>3.46</b>	<b>2.07</b>	<b>2.78</b>	<b>3.46</b>	<b>2.78</b>
Ingreso Chile verde presentación 45.35 kg	\$180.11	\$-	\$623.52	\$500.41	\$500.41	\$500.41	\$623.52	\$500.41	\$623.52	\$352.96	\$500.41	\$623.52	\$500.41
<b>Ingreso total por venta</b>		<b>\$-</b>	<b>\$352.96</b>	<b>\$500.41</b>	<b>\$623.52</b>	<b>\$500.41</b>							
INV INICIAL		-	157.00	126.00	126.00	126.00	157.00	126.00	157.00	94.00	126.00	157.00	126.00
INV FINAL		157.00	126.00	126.00	126.00	157.00	126.00	157.00	94.00	126.00	157.00	126.00	126.00
PRODUCCION		157.03	125.63	125.63	125.63	157.03	125.63	157.03	94.22	125.63	157.03	125.63	125.63

PT PEPINO	Costo/Precio	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
<b>PRODUCCION UBPP</b>		<b>22.58</b>	<b>19.76</b>	<b>11.29</b>	<b>11.29</b>	<b>14.11</b>	<b>22.58</b>	<b>14.11</b>	<b>11.29</b>	<b>11.29</b>	<b>25.40</b>	<b>11.29</b>	<b>11.29</b>
Ingreso Pepino verde presentación 45.35 kg	\$124.21	\$2,804.88	\$2,454.29	\$1,402.45	\$1,402.45	\$1,753.06	\$2,804.88	\$1,753.06	\$1,402.45	\$1,402.45	\$3,155.52	\$1,402.45	\$1,402.45
<b>Costo total de produccion UBPP</b>		<b>\$2,804.88</b>	<b>\$2,454.29</b>	<b>\$1,402.45</b>	<b>\$1,402.45</b>	<b>\$1,753.06</b>	<b>\$2,804.88</b>	<b>\$1,753.06</b>	<b>\$1,402.45</b>	<b>\$1,402.45</b>	<b>\$3,155.52</b>	<b>\$1,402.45</b>	<b>\$1,402.45</b>
<b>VENTAS</b>		<b>-</b>	<b>22.40</b>	<b>19.60</b>	<b>11.20</b>	<b>11.20</b>	<b>14.00</b>	<b>22.40</b>	<b>14.00</b>	<b>11.20</b>	<b>11.20</b>	<b>25.20</b>	<b>11.20</b>
Ingreso pepino presentación 45.35 kg	\$128.43	\$-	\$2,877.19	\$1,517.59	\$1,438.59	\$1,438.59	\$1,798.24	\$2,877.19	\$1,798.24	\$1,438.59	\$1,438.59	\$3,236.84	\$1,438.59
<b>Ingreso total por venta</b>		<b>\$-</b>	<b>\$-</b>	<b>\$1,517.59</b>	<b>\$1,438.59</b>	<b>\$1,438.59</b>	<b>\$1,798.24</b>	<b>\$2,877.19</b>	<b>\$1,798.24</b>	<b>\$1,438.59</b>	<b>\$1,438.59</b>	<b>\$3,236.84</b>	<b>\$1,438.59</b>
INV INICIAL		-	1,016.00	889.00	508.00	508.00	635.00	1,016.00	635.00	508.00	508.00	1,143.00	508.00
INV FINAL		1,016.00	889.00	508.00	508.00	635.00	1,016.00	635.00	508.00	508.00	1,143.00	508.00	508.00
PRODUCCION		1,015.88	888.90	507.94	507.94	634.93	1,015.88	634.93	507.94	507.94	1,142.87	507.94	507.94

Anexo 7. Propuestas de cuentas de control contable.

<b>Cuentas</b>	<b>#</b>	<b>Código</b>	<b>Nombre de la Cuenta</b>
A1-Activo Corriente	1	A101	Caja Chica
A1-Activo Corriente	2	A102	Bancos
A1-Activo Corriente	3	A103	Inventarios MP e Insumos
A1-Activo Corriente	4	A104	Inventarios PT
A1-Activo Corriente	5	A105	Cuentas x Cobrar
A2-Activo No Corriente	1	A201	Instalaciones
A2-Activo No Corriente	2	A202	Maquinaria
A2-Activo No Corriente	3	A203	Equipo y Mobiliario
A2-Activo No Corriente	4	A204	Vehículos
A2-Activo No Corriente	5	A205	Depreciación Acumulada
A2-Activo No Corriente	6	A206	Depreciación Instalaciones
A2-Activo No Corriente	7	A207	Terreno
A2-Activo No Corriente	8	A208	Otros Activos
P1-Pasivo Corriente	1	P101	Cuentas x Pagar
P1-Pasivo Corriente	2	P102	Intereses x Pagar largo plazo
P1-Pasivo Corriente	3	P103	Dividendos X Pagar
P1-Pasivo Corriente	4	P104	Cuentas X Pagar Corto Plazo
P1-Pasivo Corriente	5	P105	Intereses x Pagar corto plazo
P1-Pasivo Corriente	1	P101	Otros Pasivos Corrientes
P2-Pasivo No Corriente	2	P202	Renta
P2-Pasivo No Corriente	3	P203	Otros Pasivos No corrientes
K1-Capital Social	1	K101	Capital Social
K2-Perdida/Ganancia	2	K202	Perdida y Ganancia
K2-Perdida/Ganancia	3	K203	Reserva legal
K2-Perdida/Ganancia	4	K204	Utilidades Retenidas
V1-Ingresos	1	V101	Ventas
C2-Otros Ingresos	1	C201	Otros Ingresos
C2-Otros Ingresos	2	C202	Revalorización Activo
C1-Costos	1	C101	Costos de Producción
C1-Costos	2	C102	Costos de Venta
G1-Gastos	1	G101	Gastos de Administración
G1-Gastos	2	G102	Gastos de Mantenimiento y Ornato
G1-Gastos	3	G103	Gastos Operativos
G1-Gastos	4	G104	Gastos por Depreciación
G1-Gastos	5	G105	Gastos por pago intereses
G2-Gastos Financieros	1	G201	Gastos Financieros
C1-Costos	6	C106	Salarios Operarios
C1-Costos	7	C107	Suministros de Planta
C1-Costos	8	C108	Consumo de Agua
C1-Costos	9	C109	Materia Prima
G1-Gastos	6	G106	Materiales E Insumos Indirectos
G1-Gastos	7	G107	Otros gastos
G1-Gastos	8	G108	Gastos Comercialización

Anexo 8. Iteraciones en los estados de resultados con reducción de ingresos por ventas.

<b>100%</b>	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8
(+) Ingreso por Venta	\$-	\$205,071.57	\$247,963.35	\$254,683.16	\$261,585.07	\$268,674.03	\$275,955.10	\$283,433.48	\$291,114.53
(-) Costo por producción	\$-	\$(75,717.40)	\$(80,168.02)	\$(81,817.93)	\$(83,530.12)	\$(85,307.68)	\$(87,153.92)	\$(89,072.35)	\$(91,066.70)
<b>(=) Utilidad Bruta</b>	<b>\$-</b>	<b>\$129,354.16</b>	<b>\$167,795.33</b>	<b>\$172,865.23</b>	<b>\$178,054.95</b>	<b>\$183,366.35</b>	<b>\$188,801.18</b>	<b>\$194,361.13</b>	<b>\$200,047.83</b>
(-) Costos de Administración	\$-	\$(39,134.70)	\$(39,134.70)	\$(39,134.70)	\$(39,134.70)	\$(39,134.70)	\$(39,134.70)	\$(39,134.70)	\$(39,134.70)
(-) Costos de Comercialización	\$-	\$(11,472.00)	\$(11,472.00)	\$(11,472.00)	\$(11,472.00)	\$(11,472.00)	\$(11,472.00)	\$(11,472.00)	\$(11,472.00)
<b>(=) Utilidad de Operación</b>	<b>\$-</b>	<b>\$78,747.46</b>	<b>\$117,188.63</b>	<b>\$122,258.53</b>	<b>\$127,448.25</b>	<b>\$132,759.65</b>	<b>\$138,194.48</b>	<b>\$143,754.43</b>	<b>\$149,441.13</b>
(-) Abono a capital	\$-	\$(22,854.13)	\$(23,608.32)	\$(24,387.39)	\$(25,192.18)	\$(26,023.52)	\$(26,882.29)	\$(27,769.41)	\$(28,685.80)
(-) Pago de intereses	\$-	\$(6,778.30)	\$(6,024.11)	\$(5,245.04)	\$(4,440.26)	\$(3,608.91)	\$(2,750.14)	\$(1,863.02)	\$(946.63)
<b>(=) Utilidad antes de reserva</b>	<b>\$-</b>	<b>\$49,115.03</b>	<b>\$87,556.20</b>	<b>\$92,626.10</b>	<b>\$97,815.82</b>	<b>\$103,127.22</b>	<b>\$108,562.04</b>	<b>\$114,122.00</b>	<b>\$119,808.69</b>
(-) Reserva legal (7% Capital Social)	\$-	\$(4,792.74)	\$(4,792.74)	\$(4,792.74)	\$(4,792.74)	\$(4,792.74)	\$(4,792.74)	\$(4,792.74)	\$(4,792.74)
<b>(=) Utilidad antes de impuesto</b>	<b>\$-</b>	<b>\$44,322.29</b>	<b>\$82,763.46</b>	<b>\$87,833.36</b>	<b>\$93,023.09</b>	<b>\$98,334.48</b>	<b>\$103,769.31</b>	<b>\$109,329.26</b>	<b>\$115,015.96</b>
(-) Impuesto sobre la renta (25%)	\$-	\$(11,080.57)	\$(20,690.87)	\$(21,958.34)	\$(23,255.77)	\$(24,583.62)	\$(25,942.33)	\$(27,332.32)	\$(28,753.99)
<b>(=) Utilidad Neta</b>	<b>\$-</b>	<b>\$33,241.72</b>	<b>\$62,072.60</b>	<b>\$65,875.02</b>	<b>\$69,767.31</b>	<b>\$73,750.86</b>	<b>\$77,826.98</b>	<b>\$81,996.95</b>	<b>\$86,261.97</b>

<b>95%</b>	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8
(+) Ingreso por Venta	\$-	\$194,818	\$235,565	\$241,949	\$248,506	\$255,240	\$262,157	\$269,262	\$276,559
(-) Costo por producción	\$-	\$(75,717)	\$(80,168)	\$(81,818)	\$(83,530)	\$(85,308)	\$(87,154)	\$(89,072)	\$(91,067)
<b>(=) Utilidad Bruta</b>	<b>\$-</b>	<b>\$119,101</b>	<b>\$155,397</b>	<b>\$160,131</b>	<b>\$164,976</b>	<b>\$169,933</b>	<b>\$175,003</b>	<b>\$180,189</b>	<b>\$185,492</b>
(-) Costos de Administración	\$-	\$(39,135)	\$(39,135)	\$(39,135)	\$(39,135)	\$(39,135)	\$(39,135)	\$(39,135)	\$(39,135)
(-) Costos de Comercialización	\$-	\$(11,472)	\$(11,472)	\$(11,472)	\$(11,472)	\$(11,472)	\$(11,472)	\$(11,472)	\$(11,472)
<b>(=) Utilidad de Operación</b>	<b>\$-</b>	<b>\$68,494</b>	<b>\$104,790</b>	<b>\$109,524</b>	<b>\$114,369</b>	<b>\$119,326</b>	<b>\$124,397</b>	<b>\$129,583</b>	<b>\$134,885</b>
(-) Abono a capital	\$-	\$(22,854)	\$(23,608)	\$(24,387)	\$(25,192)	\$(26,024)	\$(26,882)	\$(27,769)	\$(28,686)
(-) Pago de intereses	\$-	\$(6,778)	\$(6,024)	\$(5,245)	\$(4,440)	\$(3,609)	\$(2,750)	\$(1,863)	\$(947)
<b>(=) Utilidad antes de reserva</b>	<b>\$-</b>	<b>\$38,861</b>	<b>\$75,158</b>	<b>\$79,892</b>	<b>\$84,737</b>	<b>\$89,694</b>	<b>\$94,764</b>	<b>\$99,950</b>	<b>\$105,253</b>
(-) Reserva legal (7% Capital Social)	\$-	\$(4,793)	\$(4,793)	\$(4,793)	\$(4,793)	\$(4,793)	\$(4,793)	\$(4,793)	\$(4,793)
<b>(=) Utilidad antes de impuesto</b>	<b>\$-</b>	<b>\$34,069</b>	<b>\$70,365</b>	<b>\$75,099</b>	<b>\$79,944</b>	<b>\$84,901</b>	<b>\$89,972</b>	<b>\$95,158</b>	<b>\$100,460</b>
(-) Impuesto sobre la renta (25%)	\$-	\$(8,517)	\$(17,591)	\$(18,775)	\$(19,986)	\$(21,225)	\$(22,493)	\$(23,789)	\$(25,115)
<b>(=) Utilidad Neta</b>	<b>\$-</b>	<b>\$25,552</b>	<b>\$52,774</b>	<b>\$56,324</b>	<b>\$59,958</b>	<b>\$63,676</b>	<b>\$67,479</b>	<b>\$71,368</b>	<b>\$75,345</b>

<b>90%</b>	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8
------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

(+) Ingreso por Venta	\$-	\$184,564	\$223,167	\$229,215	\$235,427	\$241,807	\$248,360	\$255,090	\$262,003
(-) Costo por producción	\$-	\$(75,717)	\$(80,168)	\$(81,818)	\$(83,530)	\$(85,308)	\$(87,154)	\$(89,072)	\$(91,067)
<b>(=) Utilidad Bruta</b>	<b>\$-</b>	<b>\$108,847</b>	<b>\$142,999</b>	<b>\$147,397</b>	<b>\$151,896</b>	<b>\$156,499</b>	<b>\$161,206</b>	<b>\$166,018</b>	<b>\$170,936</b>
(-) Costos de Administración	\$-	\$(39,135)	\$(39,135)	\$(39,135)	\$(39,135)	\$(39,135)	\$(39,135)	\$(39,135)	\$(39,135)
(-) Costos de Comercialización	\$-	\$(11,472)	\$(11,472)	\$(11,472)	\$(11,472)	\$(11,472)	\$(11,472)	\$(11,472)	\$(11,472)
<b>(=) Utilidad de Operación</b>	<b>\$-</b>	<b>\$58,240</b>	<b>\$92,392</b>	<b>\$96,790</b>	<b>\$101,290</b>	<b>\$105,892</b>	<b>\$110,599</b>	<b>\$115,411</b>	<b>\$120,330</b>
(-) Abono a capital	\$-	\$(22,854)	\$(23,608)	\$(24,387)	\$(25,192)	\$(26,024)	\$(26,882)	\$(27,769)	\$(28,686)
(-) Pago de intereses	\$-	\$(6,778)	\$(6,024)	\$(5,245)	\$(4,440)	\$(3,609)	\$(2,750)	\$(1,863)	\$(947)
<b>(=) Utilidad antes de reserva</b>	<b>\$-</b>	<b>\$28,608</b>	<b>\$62,760</b>	<b>\$67,158</b>	<b>\$71,657</b>	<b>\$76,260</b>	<b>\$80,967</b>	<b>\$85,779</b>	<b>\$90,697</b>
(-) Reserva legal (7% Capital Social)	\$-	\$(4,793)	\$(4,793)	\$(4,793)	\$(4,793)	\$(4,793)	\$(4,793)	\$(4,793)	\$(4,793)
<b>(=) Utilidad antes de impuesto</b>	<b>\$-</b>	<b>\$23,815</b>	<b>\$57,967</b>	<b>\$62,365</b>	<b>\$66,865</b>	<b>\$71,467</b>	<b>\$76,174</b>	<b>\$80,986</b>	<b>\$85,905</b>
(-) Impuesto sobre la renta (25%)	\$-	\$(5,954)	\$(14,492)	\$(15,591)	\$(16,716)	\$(17,867)	\$(19,043)	\$(20,246)	\$(21,476)
<b>(=) Utilidad Neta</b>	<b>\$-</b>	<b>\$17,861</b>	<b>\$43,475</b>	<b>\$46,774</b>	<b>\$50,148</b>	<b>\$53,600</b>	<b>\$57,130</b>	<b>\$60,739</b>	<b>\$64,428</b>

<b>85%</b>	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8
(+) Ingreso por Venta	\$-	\$174,311	\$210,769	\$216,481	\$222,347	\$228,373	\$234,562	\$240,918	\$247,447
(-) Costo por producción	\$-	\$(75,717)	\$(80,168)	\$(81,818)	\$(83,530)	\$(85,308)	\$(87,154)	\$(89,072)	\$(91,067)
<b>(=) Utilidad Bruta</b>	<b>\$-</b>	<b>\$98,593</b>	<b>\$130,601</b>	<b>\$134,663</b>	<b>\$138,817</b>	<b>\$143,065</b>	<b>\$147,408</b>	<b>\$151,846</b>	<b>\$156,381</b>
(-) Costos de Administración	\$-	\$(39,135)	\$(39,135)	\$(39,135)	\$(39,135)	\$(39,135)	\$(39,135)	\$(39,135)	\$(39,135)
(-) Costos de Comercialización	\$-	\$(11,472)	\$(11,472)	\$(11,472)	\$(11,472)	\$(11,472)	\$(11,472)	\$(11,472)	\$(11,472)
<b>(=) Utilidad de Operación</b>	<b>\$-</b>	<b>\$47,987</b>	<b>\$79,994</b>	<b>\$84,056</b>	<b>\$88,210</b>	<b>\$92,459</b>	<b>\$96,801</b>	<b>\$101,239</b>	<b>\$105,774</b>
(-) Abono a capital	\$-	\$(22,854)	\$(23,608)	\$(24,387)	\$(25,192)	\$(26,024)	\$(26,882)	\$(27,769)	\$(28,686)
(-) Pago de intereses	\$-	\$(6,778)	\$(6,024)	\$(5,245)	\$(4,440)	\$(3,609)	\$(2,750)	\$(1,863)	\$(947)
<b>(=) Utilidad antes de reserva</b>	<b>\$-</b>	<b>\$18,354</b>	<b>\$50,362</b>	<b>\$54,424</b>	<b>\$58,578</b>	<b>\$62,826</b>	<b>\$67,169</b>	<b>\$71,607</b>	<b>\$76,142</b>
(-) Reserva legal (7% Capital Social)	\$-	\$(4,793)	\$(4,793)	\$(4,793)	\$(4,793)	\$(4,793)	\$(4,793)	\$(4,793)	\$(4,793)
<b>(=) Utilidad antes de impuesto</b>	<b>\$-</b>	<b>\$13,562</b>	<b>\$45,569</b>	<b>\$49,631</b>	<b>\$53,785</b>	<b>\$58,033</b>	<b>\$62,376</b>	<b>\$66,814</b>	<b>\$71,349</b>
(-) Impuesto sobre la renta (25%)	\$-	\$(3,390)	\$(11,392)	\$(12,408)	\$(13,446)	\$(14,508)	\$(15,594)	\$(16,704)	\$(17,837)
<b>(=) Utilidad Neta</b>	<b>\$-</b>	<b>\$10,171</b>	<b>\$34,177</b>	<b>\$37,223</b>	<b>\$40,339</b>	<b>\$43,525</b>	<b>\$46,782</b>	<b>\$50,111</b>	<b>\$53,512</b>

