

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
LICENCIATURA EN CIENCIAS AGRÍCOLAS CON ÉNFASIS EN GERENCIA AGRÍCOLA

DOS PROPUESTAS:

PLAN DE NEGOCIO PARA PRODUCCIÓN DE LECHUGAS GOURMET; Y
TECNIFICACIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE ARVEJA CHINA DE
AGRICULTORES PROVEEDORES DE UNA EMPRESA EXPORTADORA
SISTEMATIZACIÓN DE PRÁCTICA PROFESIONAL

PABLO IZAGUIRRE ORDOÑEZ
CARNET 12704-12

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, ENERO DE 2016
CAMPUS CENTRAL

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
LICENCIATURA EN CIENCIAS AGRÍCOLAS CON ÉNFASIS EN GERENCIA AGRÍCOLA

DOS PROPUESTAS:

PLAN DE NEGOCIO PARA PRODUCCIÓN DE LECHUGAS GOURMET; Y
TECNIFICACIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE ARVEJA CHINA DE
AGRICULTORES PROVEEDORES DE UNA EMPRESA EXPORTADORA
SISTEMATIZACIÓN DE PRÁCTICA PROFESIONAL

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS

POR

PABLO IZAGUIRRE ORDOÑEZ

PREVIO A CONFERÍRSELE

EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO CON ÉNFASIS EN GERENCIA AGRÍCOLA EN EL GRADO
ACADÉMICO DE LICENCIADO

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, ENERO DE 2016
CAMPUS CENTRAL

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR:	P. EDUARDO VALDES BARRIA, S. J.
VICERRECTORA ACADÉMICA:	DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN:	ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA:	P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO:	LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS
SECRETARIA GENERAL:	LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS

DECANO:	DR. ADOLFO OTTONIEL MONTERROSO RIVAS
VICEDECANA:	LIC. ANNA CRISTINA BAILEY HERNÁNDEZ
SECRETARIA:	ING. REGINA CASTAÑEDA FUENTES
DIRECTOR DE CARRERA:	MGTR. JULIO ROBERTO GARCÍA MORÁN

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

MGTR. JOSÉ MANUEL BENAVENTE MEJÍA

TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN

MGTR. JULIO ROBERTO GARCÍA MORÁN

MGTR. LUIS MOISÉS PEÑATE MUNGUÍA

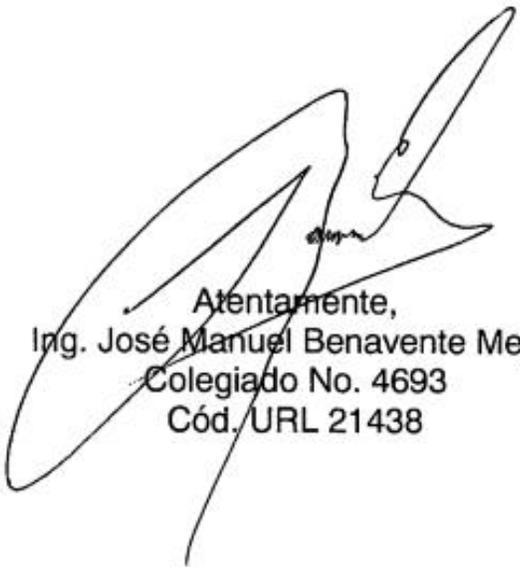
LIC. ANNA CRISTINA BAILEY HERNÁNDEZ

Guatemala 16 de septiembre de 2015

Consejo de Facultad
Ciencias Ambientales y Agrícolas
Presente

Estimados miembros del Consejo:

Por este medio hago constar que he asesorado el trabajo de graduación del estudiante Pablo Izaguirre Ordóñez, carné 1270412, titulado: "Evaluación de dos segmentos de mercado nacional para variedades de lechuga". El cual considero que cumple con los requisitos establecidos por facultad, previo a su autorización de impresión.



Atentamente,
Ing. José Manuel Benavente Mejía
Colegiado No. 4693
Cód. URL 21438



Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Sistematización de Práctica Profesional del estudiante PABLO IZAGUIRRE ORDOÑEZ, Carnet 12704-12 en la carrera LICENCIATURA EN CIENCIAS AGRÍCOLAS CON ÉNFASIS EN GERENCIA AGRÍCOLA, del Campus Central, que consta en el Acta No. 06124-2015 de fecha 29 de septiembre de 2015, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

DOS PROPUESTAS:

**PLAN DE NEGOCIO PARA PRODUCCIÓN DE LECHUGAS GOURMET; Y
TECNIFICACIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE ARVEJA CHINA DE
AGRICULTORES PROVEEDORES DE UNA EMPRESA EXPORTADORA**

Previo a conferírsele el título de INGENIERO AGRÓNOMO CON ÉNFASIS EN GERENCIA AGRÍCOLA en el grado académico de LICENCIADO.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 21 días del mes de enero del año 2016.


ING. REGINA CASTANEDA FUENTES, SECRETARIA
CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
Universidad Rafael Landívar



AGRADECIMIENTOS

A:

A Dios porque en su misericordia me permitió nacer en un hogar maravilloso en donde tuve la oportunidad de estudiar y prepararme para luchar por un futuro aún mejor.

La Universidad Rafael Landívar, por proveer esta preparación excelente para afrontar cualquiera sea el reto de conocimiento, ética o habilidades sociales.

Ing. Jose Manuel Benavente, cuyos aportes permitieron la realización de este trabajo final, además de brindarme confianza y calidez que me terminaron de formar como gran profesional.

Toda entidad en la facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas por siempre brindar interés y calidez a sus alumnos, en especial a Lic. Anna Cristina Bailey, siempre siendo bálsamo y solución de cualquiera fuese el problema que pudiera surgir.

DEDICATORIA

A

Dios: Por haberme escogido para ser un hombre de bien. Por su infinito amor y cuidado para conmigo.

Mis Padres: Por su apoyo incondicional y confianza en mí, por su paciencia y constante validez! Por su esmero y enseñanzas, por esa pasión y esfuerzo con la que me han enseñado a vivir.

Mi hermanito: Por ser una alegría en mi vida y además de ser hermano, un gran amigo!

Mi tío Juan: Por ser quien ha brindado la ayuda profesional durante toda mi formación académica, siempre mostrándose con mucho interés y cariño.

Mi abuelita: Por sus consejos, por su paciencia, por su dedicación a mí y a mi hermano.

Mi asesor: Por siempre encontrar tiempo para aconsejarme, y además transmitirme la necesidad para que las cosas fuesen siempre realizadas con excelencia.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	i
SUMMARY	ii
1. Introducción	1
2. Plan de negocios.....	3
2.1 Resumen ejecutivo.....	3
2.2 Objetivos	4
2.2.1. General	3
2.2.2. Específicos.....	4
2.3. Antecedentes	4
2.3.1. Origen de la lechuga	5
2.3.2. Taxonomía y morfología	5
2.3.3. Material vegetal.....	6
2.3.4. Descripción de variedades.....	7
2.4. Estudio de Mercado	12
2.4.1 Mercado Objetivo	12
2.4.2. Oferta y demanda.....	12
2.4.3. Tendencias en Guatemala.....	16
2.5. Estudio técnico.....	18
2.5.1. Tamaño de invernaderos.....	18
2.5.2. Manejo agronómico	20
2.5.3. Proceso de producción	23
2.5.4. Localización.....	31
2.5.5. Descripción del producto.....	34
2.6. Estudio Administrativo.....	35
2.6.1. Organización de la empresa.....	35
2.7. Estudio financiero.....	38

2.7.1. Supuestos de ventas y costos	38
2.7.2. Detalle costo bruto.....	39
2.7.3. Supuestos de inversión	43
2.7.4. Estados financieros.....	45
2.7.5. Cálculo de rentabilidad.....	48
2.8. Discusión de resultados	51
2.9. Conclusiones	52
2.10. Bibliografía	51
2.11. Anexo.....	51
3. CONSULTORÍA A EMPRESA	59
3.1. Introducción	59
3.2. Objetivos	60
3.2.1. General.....	60
3.2.2. Específicos.....	60
3.3. Marco teórico	61
3.3.1. Solarización	62
3.3.2. Manejo integrado del cultivo	62
3.4. Metodología	62
3.4.1. M.I. de la Arveja.....	63
3.4.2. Construcción de estructuras	66
3.5. Conclusiones	68
3.6. Bibliografía	70

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Oferta histórica nacional.....	12
Cuadro 2 Demanda nacional	13
Cuadro 3 Demanda insatisfecha	13
Cuadro 4 Cantidad de restaurantes interesados.....	16
Cuadro 5 Cadena de distribución de lechuga	26
Cuadro 6 Posible programa de fertilización	27
Cuadro 7 Cantidad de lechugas según variedad	31
Cuadro 8 Tabla de amortización	58
Cuadro 9 Requerimientos mínimos nutrientes	66

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Lechuga variedad Salanova	7
Figura 2 Lechuga variedad Baby Leaf	8
Figura 3 Lechuga variedad Batavia	9
Figura 4 Lechuga variedad Trocadero	9
Figura 5 Lechuga variedad Romana.....	10
Figura 6 Lechuga variedad Lollo.....	11
Figura 7 Lechuga variedad Hoja de roble	11
Figura 8 Cantidad de pedidos de restaurantes	15
Figura 9 Dimensiones de invernaderos.....	18
Figura 10 Disposición de siembra de lechuga	19
Figura 11 Diagrama de flujo para el manejo post cosecha	30
Figura 12 Ubicación de terreno en el mapa	33
Figura 13 Localización de parramos en Guatemala.....	33
Figura 14 Ejemplo de encuesta realizada a restaurantes	58
Figura 15 Ejemplo de invernadero	69
Figura 16 Dimensión de invernaderos	68

DOS PROPUESTAS: PLAN DE NEGOCIO PARA PRODUCCIÓN DE LECHUGAS GOURMET; Y TECNIFICACION DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN PARA ARVEJA CHINA DE AGRICULTORES PROVEEDORES DE UNA EMPRESA EXPORTADORA

RESUMEN

El trabajo de graduación se trabajó en el marco del intercambio académico que se realizó en la universidad de Ciencias Aplicadas HAS en Holanda. Como parte del intercambio se solicitó que se trabajara una propuesta de un proyecto productivo y que se realizara una consultoría en una empresa que tuviera relación con la red de empresas holandesas. Por lo que se trabajó como propuesta de proyecto, la producción de lechugas gourmet bajo invernadero, para cubrir la necesidad de abastecer de lechuga gourmet para los restaurantes especializados. El trabajo incluye un análisis de mercado, aspectos técnicos y organizacionales para determinar la viabilidad del proyecto. En la consultoría se apoyó a la empresa guatemalteca “DetPon”, dedicada a la exportación de vegetales a Europa y Estados Unidos. Se analizó la problemáticas de satisfacer la demanda de arveja china en época de lluvia, que es cuando hay mayor rechazo por el mal uso de los plaguicidas. La producción se realiza a campo abierto, con poca tecnificación en cuanto a las plantaciones de los cultivos, específicamente de arveja. Después de analizar la problemática se propone capacitar a los productores sobre manejo de pesticidas y evaluar la utilización de estructuras que protejan al cultivo de la lluvia y permitan proseguir con la cosecha de arveja china de buena calidad en época de invierno.

TWO PROPOSALS: BUSINESS PLAN FOR THE PRODUCTION OF GOURMET LETTUCE; AND TECHNIFICATIONS OF THE PRODUCTION SYSTEM FOR FARMERS THAT SUPPLY SNOW PEAS FOR AN EXPORTING ENTERPRISE

SUMMARY

Final graduation work was done under the academic exchange that took place at the University of Applied Sciences (HAS) in Holland. As part of the exchange they requested a proposal for a business plan and a consultancy work in a company that had to do with Dutch companies network. The project proposal was the production of gourmet lettuce in greenhouses, to cover the need and to supply this type of lettuce for gourmet restaurants. The work includes a market analysis, technical and organizational aspects to determine the project viability. The consultancy was carried out with the Guatemalan company "DetPon" dedicated to the export of vegetables to Europe and the United States. Their problem of meeting demand for snow peas in the rainy season was analyzed because it's when there is greater rejection by the misuse of pesticides. Production takes place in open field, with little modernization in terms of planting crops, specifically peas. After analyzing the problem, it was proposed to do training on the proper use of pesticides for the producers and to evaluate the use of structures that protect the crops from the rain for continuing with the harvest in winter time.

1. INTRODUCCIÓN

Guatemala tiene una gran cantidad y variedad de restaurantes cuya principal característica son aquellas preparaciones que han sido elaborados con ingredientes exquisitamente seleccionados, con exhaustivos cuidados de higiene y de las propiedades organolépticas necesarias, estos restaurantes son conocidos como “gourmets”. Hoy en día, la tendencia en cuanto a la inauguración de los mismos es creciente, y la demanda de los productos que necesitan para cumplir requisitos que los mantengan en tal categoría es cada vez más grande, lo que causa una disminución en la oferta y encarecimiento de los precios.

El propósito del proyecto es aprovechar este nicho de mercado, cuya falta de interés de parte de los productores por producir una gama amplia de lechugas de distintas variedades, condiciona los propósitos de negocios locales y extranjeros que deberán estar sujetos a importarlas para mantener su prestigio. Además, en el país las hortalizas han cobrado importancia, especialmente el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa L.*) en el mercado local e internacional, ya que se considera un cultivo hortícola rico en vitaminas y minerales y de muy fácil uso comestible.

Para el presente trabajo, se evaluaron distintas variedades de lechugas, tales como “Salanova, Baby leaf, Batavia, Trocadero, Romana, Cogollo, Lollo, y Hoja de roble”, consideradas “gourmets” en el país, para establecer el mejor rendimiento y productividad. Esto con el propósito de proveer al país con un vendedor directo, lo que conllevará a tener ventajas competitivas y comparativas respecto a los vendedores de los cuales se importan las mismas.

Así mismo se realizó, una consultoría para la empresa guatemalteca “DetPon”, dedicada a la exportación de vegetales a Europa y Estados Unidos. Se procura resolver una de las problemáticas más grandes que posee la empresa: lograr satisfacer la demanda incesante de los compradores, aun en época de lluvia. Esto significa un

problema, ya que existe poca tecnificación en cuanto a las plantaciones de los cultivos, específicamente de arveja. Todas estas siembras se encuentran en campo abierto y dependen muchas veces de conocimiento arraigado a la simple experiencia de los agricultores, en los cuales recae la responsabilidad de la producción de 140 hectáreas alrededor del país. Es por ello que se requiere, no solamente de capacitación de los actores encargados para evitar así el problema de rechazo por mal uso de plaguicidas, sino explicarles que deben optar por una mejor opción.

2. PLAN DE NEGOCIOS

PRODUCCIÓN DE LECHUGAS BAJO INVERNADERO PARA RESTAURANTES TIPO GOURMET

2.1 RESUMEN EJECUTIVO

La idea principal de la empresa es la de brindar un vendedor directo al país en cuanto a variedades de lechuga para restaurantes tipo “gourmet” en Guatemala. Muchas veces estos negocios se ven obligados a importar los productos para mantener el prestigio y seguir brindando la calidad y exotividad de sus platos, al poder adquirirlo fácilmente en Guatemala, ahorrarán en costos y en calidad por la frescura que solo se brinda por la cercanía y rapidez con la que el producto llega a la alacena de los mismos. Se gozará de ventajas competitivas y comparativas respecto a los demás vendedores por la cercanía, conocimiento de las lechugas, área ideal de siembra, capacidad instalada para sembrar y cosechar y por brindar un producto diferenciado y fácil de utilizar. El interés está en ser lo primero que se le venga a la mente a cualquier restaurante que procure la utilización de lechugas en sus platos. Para ello el producto a desarrollar responderá al nombre original y atractivo de “Lettuce feed you”, en referencia a “dejanos alimentarte”. Se trata de una bolsa tipo ziploc®, sellada en un principio y re cerrable una vez abierta, y la cual contendrá 440gr de 7 tipos distintos de variedades de lechuga, entre ellos están: Salanova, Baby leaf, Batavia, Hoja de roble, Trocadero, Romana y Lollo, todas y cada una características por su demanda y excentricidad.

2.2. OBJETIVOS

2.2.1. General:

Realizar un estudio de prefactibilidad para el establecimiento de una unidad productiva de lechugas bajo invernadero para suplir restaurantes tipo Gourmet en Guatemala.

2.2.2. Específicos:

- Realizar un estudio que identifique al mercado objetivo así como la demanda y la oferta que existe en Guatemala en cuanto a lechugas gourmet.
- Establecer los aspectos técnicos necesarios para implementar la producción de lechugas gourmet.
- Realizar un estudio administrativo que permita la establecer la organización de la empresa.
- Realizar un análisis financiero que dictamine la rentabilidad del proyecto.

2.3. ANTECEDENTES

2.3.1. Origen de la lechuga

En torno a la proveniencia de la lechuga, su origen no es del todo claro. Algunos autores afirman que procede de la India, aunque hasta el día de hoy hay discrepancia con algunos botánicos, por existir un seguro antecesor de la lechuga (*Lactuca scariola* L.), en estado silvestre en la mayor parte de las zonas templadas (Angulo, 2008).

El cultivo de la lechuga se remonta a una antigüedad de 2.500 años, siendo conocida por griegos y romanos. Las primeras lechugas de las que se tiene referencia son las de hoja suelta, aunque las acogolladas eran conocidas en Europa en el siglo XVI (Angulo, 2008).

2.3.2 Taxonomía y morfología

La lechuga es una planta anual y autógama, perteneciente a la familia Asteraceae y cuyo nombre botánico es "*Lactuca sativa* L." La morfología de la lechuga consiste en:

- Raíz: la raíz nunca llega a sobrepasar los 25 cm de profundidad, es pivotante, corta y con ramificaciones.
- Hojas: están colocadas en roseta, desplegadas al principio (en algunos casos siguen así durante todo su desarrollo en variedades romanas), luego se acogollan. El borde de los limbos puede ser liso, ondulado o aserrado.
- Tallo: cilíndrico y ramificado.
- Inflorescencia: capítulos florales amarillos dispuestos en racimos o corimbos.
- Semillas: pequeñas y triangulares, provistas de un vilano plumoso (Davidse, 2014).

2.3.3 Material vegetal

Las variedades de lechuga se pueden clasificar en los siguientes grupos botánicos:

- Romanas: *Lactuca sativa* var. *longifolia*
No forman un verdadero cogollo, las hojas son oblongas, con bordes enteros y nervio central ancho. Variedades:
 - Romana
 - Baby leaf

- Acogolladas: *Lactucasativa* var. *capitata*
Estas lechugas forman un cogollo apretado de hojas.
 - Batavia
 - Mantecosa o Trocadero
 - Iceberg

- De hojas sueltas: *Lactuca sativa* var. *inybacea*
Son lechugas que poseen las hojas sueltas y dispersas.
 - Lollo
 - Salanova
 - Hoja de roble (Red Salad Bowl)
 - Cracarelle

Los objetivos de la mejora genética se basan en la obtención de nuevos tipos de lechuga y la reducción del tamaño. Además de la mejora en calidad: basada fundamentalmente en la formación de los cogollos, haciéndolos más compactos. Además de lo anteriormente citado destaca la tolerancia a la subida de la flor y a que las puntas se quemen, incluyendo la producción de semillas libres de virus (Angulo, 2008).

2.3.4 Descripción de las distintas variedades

Lechuga variedad “Salanova”

El origen de la lechuga Salanova es holandés, y en donde más se cultiva es en Andalucía, España. Salanova, es una marca registrada de Rijk Zwaan, y nació en el 2006. Son bastante más pequeñas que cualquier otro tipo de lechuga, se caracterizan por la facilidad con la que se separan las hojas, solamente mediante un corte, reduciendo así las pérdidas de materia prima.

Así mismo, posee mayor número de hojas comparándolas con lechugas convencionales y presentan hojas pequeñas y crujientes. Han tardado diez años en crearlas mediante selección genética, se cultiva combinando técnicas tradicionales y modernas, al aire libre y en invernaderos, y se afirma que se utiliza menor cantidad de fertilizantes y pesticidas para su manutención (VelSid, 2009).



Figura 1. Lechuga variedad Salanova (Rijk Zwaan, 2014).

Lechuga variedad “Baby leaf”

Las lechugas llamadas Baby leaf son pequeños brotes tiernos, que se recolectan con un tamaño que oscila entre los 8 y los 12 centímetros. Estas verduras son atractivas por su frescura y la diversidad de formas, colores y sabores.

Los ciclos de producción son muy rápidos teniendo recolecciones a los 35 días de la siembra. Las producciones se destinan en su mayoría para mercados gourmet. Las plantas se siembran en altísimas densidades que alcanzan los 8 millones de semillas por hectárea.

Junto a las lechugas, el concepto Baby leaf (mini-hojas) es aplicable a otras especies como las brasicas, además de espinaca, mizuna, red chard, acelga, berros, etc. (Vidal, 2010).



Figura 2 Lechuga variedad Baby Leaf (Rijk Zwaan, 2014).

Lechuga variedad “Batavia”

Es una especie extraordinariamente polimorfa en colores (verdes, amarillentas, moradas), texturas (crujientes, mantecosas, batavias) y diferentes formas de hojas. Las hojas son de sabor dulce y son consumidas crudas. Se pueden cultivar y consumir durante todo el año. La lechuga Batavia, es de tipo semicrujiente, formando cogollos redondeados y compactos, hojas algo rizadas y muy apreciadas en el Norte.

Prefiere los climas templados y húmedos. Hay variedades aptas para cultivar en diversas condiciones de clima, zona y época durante el año. Para obtener una adecuada producción en cantidad y calidad se deberán elegir las que se adapten mejor. Si no seguimos estas premisas puede dar lugar a la aparición de fisiopatías, falta de desarrollo o una rápida subida a flor (Batlle, 2002).



Figura 3. Lechuga variedad Batavia (Rijk Zwaan, 2014).

Lechuga variedad “Trocadero”

La lechuga Trocadero hace cogollos grandes, de color verde oscuro con manchas de ligera coloración rojiza.

Es rica en fibra y en componentes muy saludables. Los nutrientes más importantes son la vitamina A y el potasio. También, es buena fuente de vitamina C, calcio, hierro, cobre y aminoácidos. Se suele sembrar de diciembre hasta julio (VelSid, 2009).



Figura 4. Lechuga variedad Trocadero (Rijk Zwaan, 2014).

Lechuga variedad “Romana”

Variedad de lechuga que crece con una larga cabeza y que posee unas hojas robustas, alargadas y con un robusto nervio central. Al contrario que otras lechugas es más tolerante al calor.

Su sabor es ligeramente amargo, por lo que es una de las lechugas más empleadas en ensaladas. La romana se emplea en la ensalada César. La lechuga romana se emplea en la celebración de la Pascua Judía y es una especie de hierba amarga que simboliza la amargura de los judíos al estar esclavizados en el antiguo Egipto.

El American Institute for Cancer Research incluye la Lechuga romana entre los alimentos anticancerígenos (Davidson, 1999).



Figura 5. Lechuga variedad Romana (Rijk Zwaan, 2014).

Lechuga variedad “Lollo”

Hortaliza formada por hojas, generalmente verdes, de diferentes formas y tamaños. Es propia de los meses posteriores al verano, aunque también se puede adquirir durante otros meses si ésta se cultiva en invernadero. Responde al nombre científico de *Lactuca sativa acephala*. Como se puede deducir de su denominación científica, se trata de una variedad de lechuga de origen italiano. Cabe mencionar que su comercialización inicio en el año 2003 (Consumer, 2007).



Figura 6 Lechuga variedad “Lollo” (Rijk Zwaan, 2014).

Variedad “Hoja de roble”

De nombre científico “*Chicorium Intybus*”, es una de las lechugas más apreciadas dentro de las ensaladas variadas conocidas como mezclum o bouquet. Además de proporcionar un bonito colorido al plato que va del verde al morado y una presentación voluminosa por sus hojas rizadas, ofrece una textura tierna y ligeramente crujiente, además de un sabor delicado y dulzón.

La lechuga hoja de roble debe su nombre a su similitud a las hojas del árbol con el mismo nombre, y algo curioso resulta que no se trate de una variedad de lechuga *L. sativa*, sino que pertenece a la especie de las achicorias (*Chicorium intybus*) (VelSid, 2009).



Figura 7. Variedad Hoja de roble. (Rijk Zwaan. 2014).

2.4. ESTUDIO DE MERCADO

2.4.1. Mercado objetivo

La cobertura del mercado de lechugas gourmets es a nivel nacional, no habrá intermediario, puesto que se tendrá la capacidad instalada de procesar y distribuir. El producto estará dirigido hacia restaurantes Gourmet.

Para poder colocar el producto en cadenas de distribución o venderlo en restaurantes gourmet, se deben cumplir varios requisitos fundamentales. En este caso, por ser alimento, el producto debe contener una tabla nutrimental, código de barras validado y tener la marca registrada cumpliendo con normas de inocuidad necesarias según el Acuerdo Gubernativo número 969-99. Así mismo, el producto debe contar con una vida de anaquel de al menos 15 días (MAGA, 1999).

2.4.2. Oferta y demanda

Cuadro 1. Oferta histórica nacional de lechuga en Guatemala. (Cifras en toneladas)

Año	Producción	Oferta total
2008	40,400	40,400
2009	40,400	40,400
2010	40,400	40,400
2011	33,000	33,000
2012	33,500	33,500

(Banco de Guatemala, 2013)

En el cuadro 1 se puede observar la oferta de la lechuga en nuestro país uniforme del 2008 al 2012, seguidamente hay un decremento por la falta de interés de los productores ya que en la siguiente tabla observaremos que todo lo que se produce se consume o se exporta, por lo que hay más demanda que oferta, concluido mediante el

cuadro 3. Por lo tanto puede decirse que existe una oportunidad de negocio en la comercialización de lechugas tipo Gourmet.

Cuadro 2. Demanda de lechuga en Guatemala (Cifras en toneladas).

Año	Producción	Exportaciones	Consumo aparente
2008	40,400	1,049.2	39,350.8
2009	40,400	445.3	39,954.8
2010	40,400	675.7	39,724.3
2011	33,000	905.6	32,094.4
2012	33,500	1,566.2	31,933.8

(Banco de Guatemala, 2013)

Cuadro 3. Demanda insatisfecha histórica (Cifras en toneladas).

Año	Demanda potencial	Consumo aparente	Demanda insatisfecha
2008	72,983.0	39,350.8	33,632.2
2009	74,872.7	39,954.8	34,917.9
2010	76,839.8	39,724.3	37,115.5
2011	78,876.6	32,094.4	46,782.2
2012	80,975.5	31,933.8	49,041.7

(Banco de Guatemala, 2013)

Para establecer directamente la demanda real de los restaurantes gourmet en Guatemala, se optó por la realización de una encuesta telefónica (ver anexo) a una muestra de 60 restaurantes alrededor del país, de los cuales solo se obtuvo interés y respuesta por parte de 26. Cabe mencionar que la muestra se obtuvo a partir de la siguiente fórmula estadística:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * (1 - p)}{(N - 1) * e^2 + Z^2 * p * (1 - p)}$$

Dónde:

n = El tamaño de la muestra que queremos calcular

N = Total de la población (347)

Z = Es la desviación del valor medio que aceptamos para lograr el nivel de confianza deseado. Nivel de confianza 95% (1.96)

e = Es el margen de error máximo que admito (5%)

p = Es la proporción que esperamos encontrar (50%)

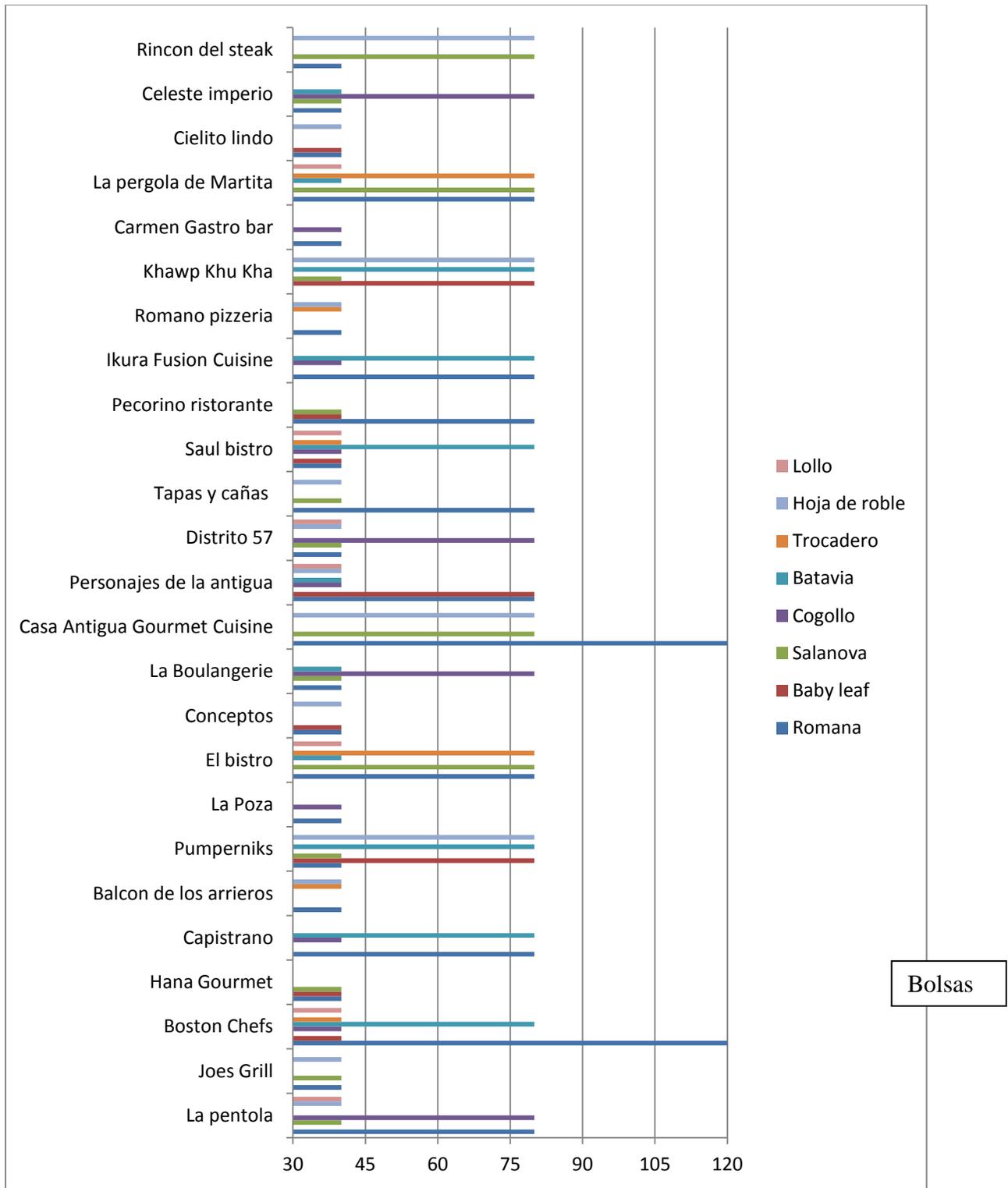


Figura 8. Cantidad de pedidos de restaurantes evaluados, según encuesta telefónica.

El motivo por el cual no se obtuvo respuesta por parte de todos los restaurantes fue porque la persona con la que se habló, no estaba en la potestad para decidir o no tenía el conocimiento necesario.

Como se puede observar en la figura 14, la cantidad de producto semanal varía entre 40 y 120 bolsas. Estos resultados obtenidos a partir de las preguntas en la entrevista realizada (anexo).

Cuadro 4. Cantidad de restaurantes interesados en cada variedad.

Variedad	Romana	Baby leaf	Salanova	Cogollo	Batavia	Trocadero	Hoja de roble	Lollo
Numero de restaurantes interesados	26	10	14	10	8	8	8	16
Cantidad semanal de bolsas por variedad	1680	560	560	720	720	640	640	720

Dando seguimiento a las respuestas de los dos cuadros previos, tomando como referencia los datos de los extremos. Se puede apreciar la variedad que todos los restaurantes eligieron y la variedad que menos, siendo Romana y Trocadero, respectivamente. En el caso de la variedad Romana, se proveerían 1,680 bolsas semanales a 26 distintos restaurantes y para la variedad Trocadero 640 bolsas a 8 restaurantes distintos.

2.4.3. Tendencias en Guatemala

A lo largo de los años, Guatemala como país se ha convertido en líder de ventas de hortalizas en Centro América, llegando incluso a competir con países de mayor envergadura como México y Perú.

Los productos que se siembran principalmente en huertos se han posicionado en otros mercados, siendo los más cotizados el tomate, lechuga, chile pimiento y zanahoria.

El clima de Guatemala es el ideal para la producción de los cultivos como la lechuga. Las hortalizas se producen en climas de fríos a templados.

Isabel Dedet, gerente de mercadeo y ventas de la empresa Det Pon, expuso que en noviembre comenzará la época alta que concluye en mayo del otro año (2014), y que ya reciben pedidos de otros países. Dedet añadió que los pedidos pueden ser surtidos debido a la tecnificación con que cuenta el sector: “Todo se cultiva en invernadero y bajo riego”.

Cuadro 5. Cadena de distribución de lechuga.

Producto	Precio venta	Intermediario	Mayorista SEGMA-Terminal	Mercado o la placita central	% de incremento	Súper mercado z13-14	% de incremento
Lechuga (caja 10 unidades)	Q27	Q30	Q40	Q54	200%	Q60.3	256.7%

(Banco de Guatemala, 2013)

En el caso de la lechuga, el productor la vende a Q1.50 por unidad, el intermediario la ofrece a Q1.67, el mayorista la vende a Q2.22 y el consumidor la compra entre Q3 y Q4. (Datos actualizados al 9 de julio del 2014).

Para tener una idea concreta el Sr. Arturo Castro en la revista “Estrategia y Negocios”, comenta un caso parecido al del presente proyecto. En él habla acerca de pequeños proveedores, mencionando a Jessica Oviedo, “una joven de 28 años que se graduó de agronomía en el 2010 y decidió poner en práctica sus conocimientos para convertirse en empresaria. Oviedo junto con su mamá, empezó a sembrar lechugas, en un invernadero de 1.000 metros cuadrados, bajo un sistema de hidroponía. Con la asesoría que Walmart le dio, empezó a entregar, cada semana, 500 unidades de lechuga de distintas variedades. La joven costarricense, empezó a impulsar su propia área de empaque, contrató a tres vecinas para que la ayudaran a cosechar y elaborar nuevos productos. Actualmente, está entregando 2,000 unidades de lechuga semanales y mantiene la demanda abierta” (Castro, 2012).

2.5. ESTUDIO TÉCNICO

2.5.1 Determinación del tamaño de los invernaderos

En cuanto al desarrollo de las instalaciones a utilizar, se realizará la construcción de invernaderos de 438.75 m^2 cada uno. El propósito es el de construir 16 invernaderos, totalizando así 7020 m^2 de construcción.

Los invernaderos propuestos son de 3 naves y 5 tramos cada nave. La nave es de 6.50 metros de ancho por 5 tramos de 4.50 de largo, es decir las medidas del invernadero son de 6.50 metros por 3 naves y 4.50 metros por 5 tramos. Esto totaliza las dimensiones de 19.50 metros de ancho por 22.50 metros de largo, equivalentes a 438.75 m^2 .

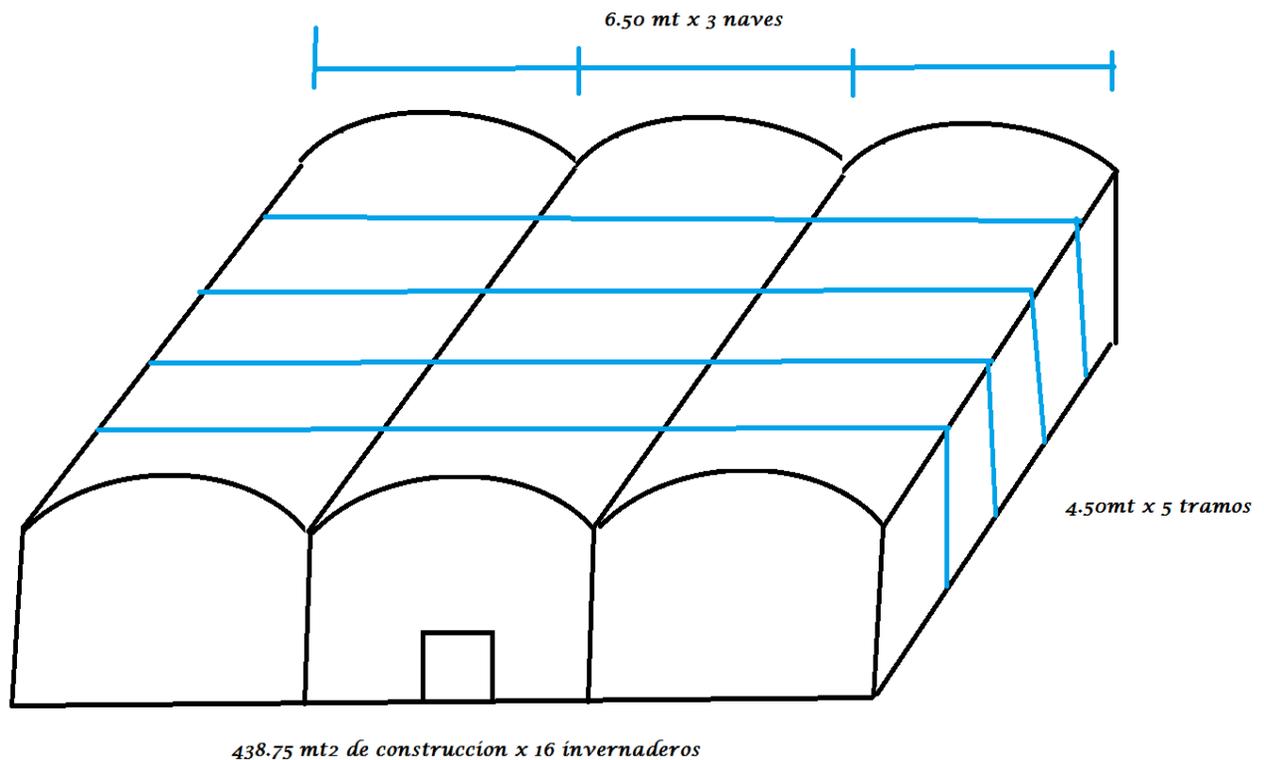


Figura 9. Dimensiones de invernaderos

Normalmente, la más conocida y por ende la que más demanda posee es la lechuga romana. Esta requerirá de una densidad de siembra de 2kg/ha de semilla, una distancia entre surcos de 90cm a doble hilera y 25cm entre plantas equivaliendo así a 9 plantas por metro cuadrado, se cosechará 6 veces al año. Esta variedad hará uso de 4 invernaderos que serán en total 1755 mt² de construcción. En este espacio cabrán 15,300 unidades de lechuga romana. Se sembrará las variedades correspondientes según demanda.

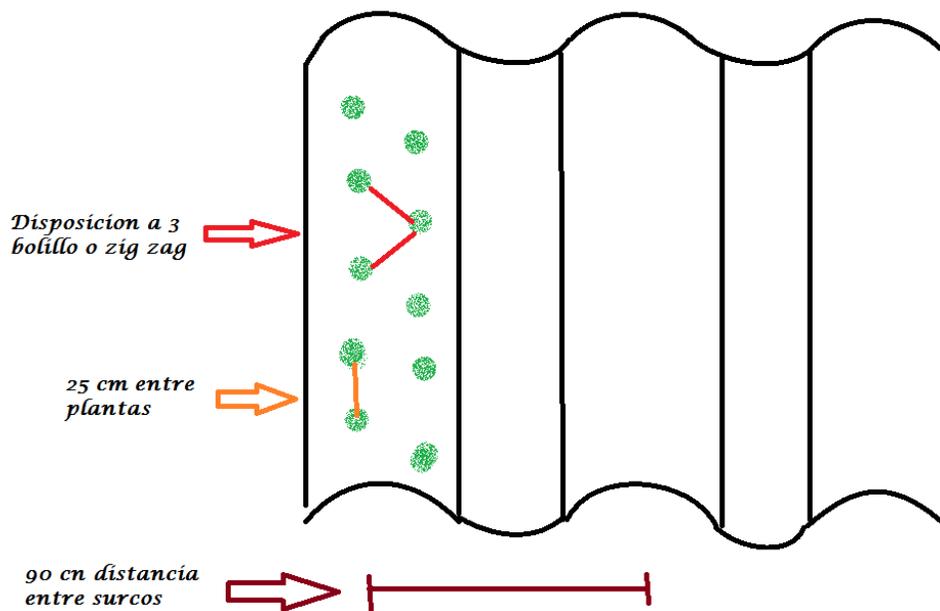


Figura 10. Disposición de siembra de lechuga Romana.

Así mismo las demás variedades en promedio utilizan el mismo espaciamiento a excepción de la Baby leaf y la Salanova. Estas requieren de menos espaciamiento entre plantas, sería de 15 y 20cm respectivamente.

2.5.2 Manejo agronómico e insumos a utilizar

Temperatura

En cuanto a la temperatura óptima de germinación oscila entre 18-20°C. Durante la fase de crecimiento del cultivo se requieren temperaturas entre 14-18°C por el día y 5-8°C por la noche, pues la lechuga exige que haya diferencia de temperaturas entre el día y la noche. Durante el acogollado se requieren temperaturas en torno a los 12°C por el día y 3-5°C por la noche.

Este cultivo soporta peor las temperaturas elevadas que las bajas, ya que como temperatura máxima puede soportar hasta los 30 °C y como mínima temperaturas de hasta -6 °C. Cuando la lechuga soporta temperaturas bajas durante algún tiempo, sus hojas toman una coloración rojiza, que se puede confundir con alguna carencia.

Humedad

La humedad relativa conveniente para la lechuga es del 60 al 80%, es por ello que se requiere de la constante medición de la humedad ya que en invernadero se incrementa la humedad ambiental, por lo que hay que velar para que se mantenga este rango.

Requisitos edafológicos

Los suelos preferidos por la lechuga son los ligeros, arenoso-limosos, con buen drenaje, situando el pH óptimo entre 6,7 y 7,4. La lechuga en ningún caso admite la sequía, aunque la superficie del suelo es conveniente que esté seca para evitar en todo lo posible la aparición de podredumbres de cuello.

Semillero

La multiplicación de la lechuga suele hacerse con planta en cepellón obtenida en semillero. Se recomienda el uso de bandejas de polietileno de 294 alveolos, sembrando en cada alveolo una semilla a 5 mm de profundidad. Una vez transcurridos 30-40 días después de la siembra, la lechuga será plantada

cuando tenga 5-6 hojas verdaderas y una altura de 8 cm., desde el cuello del tallo hasta las puntas de las hojas.

Siembra

La plantación se realiza en camas a una altura de 25 cm. para que las plantas no estén en contacto con la humedad, además de evitar los ataques producidos por hongos. La plantación debe hacerse de forma que la parte superior del cepellón quede a nivel del suelo, para evitar podredumbres al nivel del cuello y la desecación de las raíces.

Riego

Los mejores sistemas de riego, que actualmente se están utilizando para el cultivo de la lechuga son, el riego por goteo cuando se cultiva en invernadero. Los riegos se darán de manera frecuente y con poca cantidad de agua, procurando que el suelo quede aparentemente seco en la parte superficial, para evitar podredumbres del cuello y de la vegetación que toma contacto con el suelo. Se recomienda el riego por aspersión en los primeros días post-trasplante, para conseguir que las plantas agarren bien.

Blanqueo

Las técnicas de blanqueo empleadas en lechugas de hoja alargada, consisten en atar el conjunto de hojas con una goma, se realiza entre 5 y 7 días antes de la recolección. En caso de lechugas para hojas sueltas, el blanqueo se realiza con campanas de polietileno invertidas.

Fertilización

El 60-65% de todos los nutrientes son absorbidos en el periodo de formación del cogollo y éstas se deben de suspender al menos una semana antes de la recolección. La lechuga es una planta exigente en abonado potásico, debiendo cuidar los aportes de este elemento, especialmente en épocas de bajas temperaturas; y al consumir más potasio va a absorber más magnesio, por lo que habrá que tenerlo en cuenta a la hora de equilibrar esta posible carencia.

Sin embargo, se debe evitar los excesos de abono, especialmente el nitrogenado, con objeto de prevenir posibles fitotoxicidades por exceso de sales y conseguir una buena calidad de hoja y una adecuada formación de los cogollos. También se trata de un cultivo bastante exigente en molibdeno durante las primeras fases de desarrollo, por lo que resulta conveniente la aplicación de este elemento vía foliar, tanto de forma preventiva como para la corrección de posibles carencias.

En fertirrigación, la programación puede realizarse de la siguiente forma:

- Aportar 25 g/m² de abono complejo 8-15-15, como abonado de fondo. Tras la plantación, regar diariamente durante 4-5 días sin aporte de abono, para facilitar el enraizamiento de las plantas.
- Durante el primer mes, regar tres veces por semana, aportando las siguientes cantidades de abono en cada riego:
 - 0,30 g/m² de nitrógeno (N).
 - 0,10 g/m² de anhídrido fosfórico (P₂O₅).
 - 0,20 g/m² de óxido de potasio (K₂O).
- Al mes siguiente, regar tres veces por semana, aplicando en cada riego:
 - 0,50 g/m² de nitrógeno (N).
 - 0,10 g/m² de anhídrido fosfórico (P₂O₅).
 - 0,10 g/m² de óxido de potasio (K₂O).

Cosecha

Para la recolección se emplea un sistema de recolección mixto que racionaliza la recolección a través de los cuales solamente se cortan y acarrean las lechugas en campo, para ser confeccionadas posteriormente en almacén.

Una temperatura de 0°C y una humedad relativa mayor del 95% se requiere para optimizar la vida de almacenaje de la lechuga. El enfriamiento por vacío (vacuum cooling) es generalmente utilizado para la lechuga tipo *Iceberg*, sin embargo el

enfriamiento por aire forzado también puede ser usado exitosamente. El daño por congelamiento puede ocurrir si la lechuga es almacenada a menos de -0.2°C. La apariencia del daño es un oscurecimiento translúcido o un área embebida en agua, la cual se torna legamosa y se deteriora rápidamente o después de descongelarse.

Almacenaje

Durante el almacenamiento pueden producirse pudriciones blandas bacterianas (bacterial soft-rots), causadas por numerosas especies de bacterias, dando lugar a una destrucción legamosa del tejido infectado. Las pudriciones blandas pueden dar pie a infecciones por hongos. La eliminación de las hojas exteriores, enfriamiento rápido y una baja temperatura de almacenamiento reducen el desarrollo de las pudriciones blandas bacterianas.

Los hongos pueden producir una desorganización acuosa de la lechuga (ablandamiento acuoso) causado por *Sclerotinia* o por *Botritis cinerea*, estas se distinguen de las pudriciones blandas bacterianas por el desarrollo de esporas negras y grises. La eliminación de las hojas y la baja temperatura también pueden reducir la severidad de estas pudriciones. (Infoagro, 2014)

2.5.3. Proceso de producción

Para entender en su totalidad el proceso que la lechuga conlleva desde el sembrado hasta el producto final, a continuación se definen los pasos a seguir.

- Preparación de almácigos (opción 1)
 - o Utilizar bandejas de polietileno de 294 alveolos, sembrando en cada uno una semilla a 5mm de profundidad.

- Compra de pilones (opción 2)
 - o Promedio de Q45 x mil pilones de lechuga.

- Riego de machaco
 - o Cuyo objetivo es permitir el crecimiento de las semillas de malezas que serán eliminadas en la preparación del suelo y también propiciar la muerte de las pupas existentes en el suelo. Además disponer de una uniforme humedad del suelo a fin de garantizar una germinación uniforme de la semilla después de la siembra.

- Preparación del terreno
 - o Nivelación del terreno
 - o Surcado
 - o Acame, formando varias camas para marcar la ubicación de las plantas, así como también realizando pequeños surcos para alojar la tubería de riego.

- Plantación
 - o Se realiza en las camas a una altura de 25 cm para que la lechuga no se vea afectada por la humedad y evitar los ataques de hongos.
 - o Una vez la lechuga tenga 5-6 hojas verdaderas y una altura de 8cm desde el cuello del tallo hasta la punta de las hojas se podrá realizar el trasplante.
 - o La densidad de la plantación dependerá de la variedad de lechuga. La Romana por ejemplo poseerá 90,000 plantas por ha, a lo que habrá que adecuarlo a 15,300 plantas contenidas en 4 invernaderos. Ahora bien, en el caso de la Baby leaf la densidad será de 16,453.125 plantas contenidas en un invernadero y medio.
 - o El distanciamiento dependerá también de la variedad, los cultivares de crecimiento erecto o de cabeza pequeña entre 20-25cm y los de cabeza arrepollada a 25-30cm.

- Manejo del cultivo

- Para determinar las dosis adecuadas de Nitrógeno a aplicar en el abonado de cada variedad de lechuga, se aplica la siguiente fórmula:
Necesidades de abonado con Nitrógeno = Necesidades de N (datos anteriores) x Fc – Nmin suelo – Nriego. En donde:

- Fc es el factor de proporcionalidad de la producción típica de la zona.
- Nmin suelo es el nitrógeno mineral en el suelo en la capa de 0-60 cm, poco antes de la siembra o plantación.
- Nriego es el N aportado en el agua de riego.

- Para calcular las dosis necesarias de Fósforo y Potasa a aplicar en el abonado en cada variedad de lechuga se puede utilizar la fórmula siguiente:

Necesidades de abonado Fósforo y Potasa = Necesidades de Fósforo y Potasio por el cultivo x Fc x Fs - PK Fósforo y Potasio restos de cosecha - PK Fósforo y Potasio productos orgánicos - K Potasio riego. En donde:

- Fc es el factor de proporcionalidad de la producción normal de la zona.
- Fs es el factor corrector en función de la riqueza del suelo en P y K asimilables. Los valores de Fs para los niveles Muy bajo, Bajo, Medio, Alto y Muy alto son: 1,5, 1,3-1,4, 0,8-1,2, 0,1-0,7 y 0, respectivamente.
- PK restos de cosecha
- PK productos orgánicos, que se estiman a partir de la información comercial o análisis químico.
- K riego es el K aportado con el agua de riego.

- Cabe mencionar que el 65% de todos los nutrientes son absorbidos en el periodo de formación de cogollo, por ello la aplicación de los mismos se debe suspender al menos una semana antes de la recolección.
 - Dependiendo del pH del suelo, si es ácido se puede aportar nitrato de cal en cada riego, así como nitrógeno vía foliar. Esto dependerá, el pH óptimo para la lechuga es de 5 a 6.5, de tener una cifra menor, habrá que realizar un enfoque integrado al manejo de los suelos ácidos. Este comprende una estrategia mediante un sistema variable de adición de cal, el uso de variedades tolerantes a la acidez, el uso eficiente de fertilizantes, rotaciones de cultivo adecuadas y la diversificación de cultivos. Los análisis del suelo se deben implementar cada dos a tres años para determinar los requerimientos de limo en el campo. Asimismo, se requiere la evaluación de la capacidad amortiguadora para averiguar la cantidad de limo requerida para neutralizar la acidez del suelo al valor deseado. Los efectos negativos de la acidez del suelo se deben a las propiedades físicas y químicas del suelo. Sin embargo, se puede parcialmente compensar si se asegura un alto contenido de materia orgánica en el suelo.
- Riego
- Se darán frecuentemente pero en pocas cantidades, procurando suelo seco en la parte superficial para evitar pobredumbre del cuello.
 - Es recomendable realizar riego por aspersión en los primeros días post-transplante.
 - Luego utilizar fertirrigación, dependerá de la etapa fenológica del cultivo la cantidad. Tras la plantación, será diario unas 4 veces al día sin abono para facilitar enraizamiento. Durante el primer mes 3 veces por semana juntamente con abono. (Rodríguez, 2014).

- Fertilización opción 1
 - o El cultivo de la lechuga extrae del suelo las siguientes cantidades de nutrientes por hectárea:
 - o 50kg de nitrógeno, 25kg de fosforo, 130 kg de potasio.
 - o Requerimientos nutricionales de la lechuga por hectárea:
 - o 70kg de nitrógeno, 35 kg de fosforo, 35 kg de potasio.

Cuadro 6. Posible programa de fertilización a utilizar

Al momento de preparar el suelo	Se recomienda hacer una aplicación de materia orgánica utilizando 2000 kilogramos de estiércol y/o gallinaza, siendo estas fuentes preparadas y compostadas previamente.
8 días después de trasplante	Aplicar 350 kilogramos de la formula 12-24-12 por hectárea.
20 días después de trasplante	Aplicar 100 kilogramos de urea por hectárea
30 días después de trasplante	Aplicar 150 kilogramos de urea mas 1 quintal de cal por hectárea
45 días después de trasplante	Aplicar 100 kilogramos de urea por hectárea
Fertilización foliar	A los 15 días después del trasplante, iniciar las aplicaciones con abono foliar usando multi feed.

(Angulo, 2008)

- Fertilización opción 2

En fertirrigación:

Aportar 25 g/m² de abono complejo 8-15-15, como abonado de fondo.

-Tras la plantación, regar diariamente durante 4-5 días sin aporte de abono, para facilitar el enraizamiento de las plantas.

-Durante el primer mes, regar tres veces por semana, aportando las siguientes cantidades de abono en cada riego:

- 0,30 g/m² de nitrógeno (N).
- 0,10 g/m² de anhídrido fosfórico (P₂O₅).
- 0,20 g/m² de óxido de potasio (K₂O).

-Al mes siguiente, regar tres veces por semana, aplicando en cada riego:

- 0,50 g/m² de nitrógeno (N).
- 0,10 g/m² de anhídrido fosfórico (P₂O₅).
- 0,10 g/m² de óxido de potasio (K₂O).

- Control de malezas

- Realizar un control de manera integrada para minimizar el impacto ambiental, la lechuga no admite competencia con ellas, estas se pueden ver sofocadas, además las virosis se pueden ver favorecidas por la presencia de malas hierbas. Este se puede realizar mediante el método de solarización, o bien utilizar herbicidas selectivos para el control de malezas tales como benfluralin con dosis 1.5 kg ia/ha o chlorthal-dimetil 6.3 ia/ha (Zaragoza 2001).
- Es necesario evitar la invasión de nuevas especies por medio del uso de material de siembra limpio y prevenir la dispersión de semillas en el agua de riego, implementos y máquinas; un registro escrito de la situación de las malezas en el campo es un elemento útil. Otro aspecto importante es

impedir la dispersión de malezas perennes o parásitas por medio del uso oportuno de tratamientos y labranza y el uso del drenaje para prevenir la propagación de algunas especies que necesitan altos niveles de humedad (*Phragmites* spp., *Equisetum* spp., *Juncus* spp.). También se deben vigilar los bordes del predio para prevenir invasiones, actuando solo cuando sea necesario y recordar que esos bordes y los caballones son útiles para controlar la erosión y albergar fauna de utilidad para los cultivos (Zaragoza, 2001).

- Cosecha

- Habrá que tener en cuenta los índices de madurez, que está basada en la compactación de la cabeza. Una cabeza compacta requiere de una fuerza manual para ser comprimida, una suelta esta inmadura y una muy firme esta sobre madura.
- Se realiza un sistema de recolección mixto en donde solo se cortan y acarrean las lechugas en campo para ser confeccionadas posteriormente en almacén.
- En el caso de la variedad "Baby leaf", la cosecha se realiza cada 6 días, cortando las hojas proveniente de la misma.
- Para mantener la calidad, se deben eliminar las hojas exteriores y dentro debe presentar un color brillante, así como hojas crujientes y túrgidas.

- Manejo pos cosecha

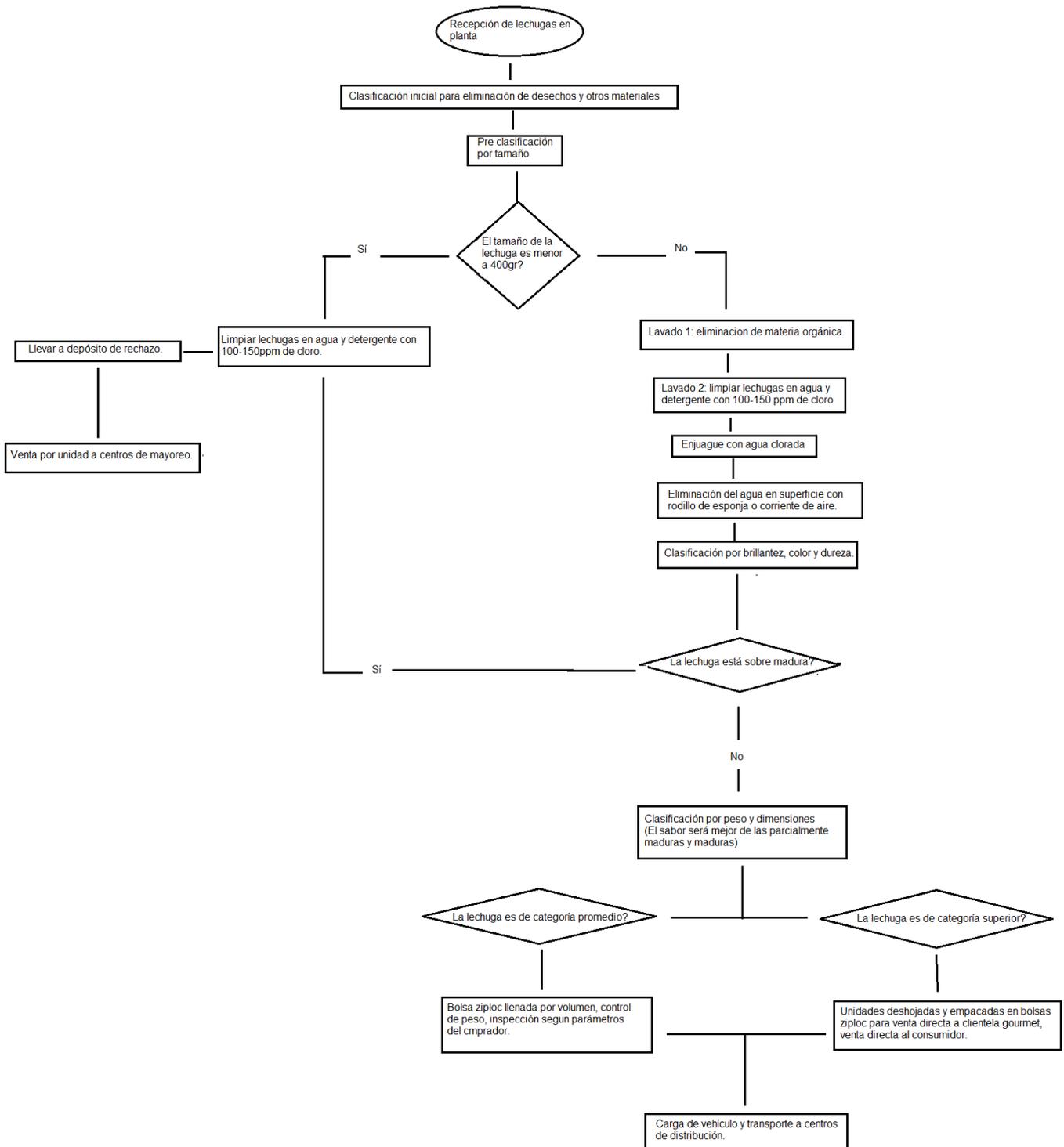


Figura 11. Diagrama de flujo para el manejo post cosecha.

- Almacenamiento
 - o Habrá que tomar en cuenta parámetros tales como temperatura 0°C, humedad relativa superior al 95% para optimizar la vida de anaquel, bajo estas condiciones se tendrán incluso 28 días (Rodríguez, 2014).

Cuadro 7 Cantidad de lechugas según variedad

Variedad	Área destinada en m²	Espaciamiento entre plantas	Unidades	Numero cosechas al año
Salanova	1096.875 (2 y medio invernaderos)	20cm	10,968.75	6
Baby leaf	1096.875 (1 y medio invernaderos)	15cm	16,453.125	12
Batavia	877.5 (2 invernaderos)	25cm	7,897.5	6
Trocadero	877.5 (2 invernaderos)	25cm	7,897.5	6
Romana	1755 (4 invernaderos)	25cm	15,300	6
Lollo	877.5 (2 invernaderos)	25cm	7,897.5	6
Hoja de roble	877.5 (2 invernaderos)	25cm	7,897.5	6

Así mismo, se instalarán 35 paquetes de sistemas de riego por goteo. Estos incluirán lo siguiente:

- Bomba de ¾ HP
- Controlador computarizado
- Dos valvulas ½ “
- Sensor de lluvia
- 25 aspersores y 15 boquillas
- Tubería

- Mano de obra

2.5.4. Localización

Macro localización: el proyecto se ubicará en el departamento de Chimaltenango. Se encuentra situado en la región Central de Guatemala. Limita al norte con los departamentos de Quiché y Baja Verapaz, al este con Guatemala y Sacatepéquez, al sur con Escuintla y Suchitepéquez, y al oeste con Sololá. La cabecera departamental es Chimaltenango, y está a una distancia de aproximada de 55 kilómetros de la ciudad capital de Guatemala.

En el departamento de Chimaltenango por sus variados climas, tipos de suelo y áreas planas de terreno, aparte de la utilización que se le da a la tierra para urbanizar y construir, sus habitantes siembran gran diversidad de cultivos anuales, entre ellos hortalizas como la lechuga. Así mismo por su constitución topográfica desarrolla una producción agrícola variada y abundante que proporciona excedentes que se comercializan en otros departamentos. Entre sus principales productos agrícolas están las hortalizas en Parramos y Acatenango (IARNA, 2013)

Micro localización

Terreno específicamente en el km. 55 camino a Parramos, Chimaltenango. Plano 80% y el resto con pequeñas ondulaciones, con agua y luz a la mano. Cuyas medidas completas son de 3.71 hectáreas, equivalentes a 37,100m² y de los cuales solamente se compraran 8,360m² en un principio; se utilizaran 7020m² para la construcción de los invernaderos y 440m² para la planta procesadora (OLX, 2014).

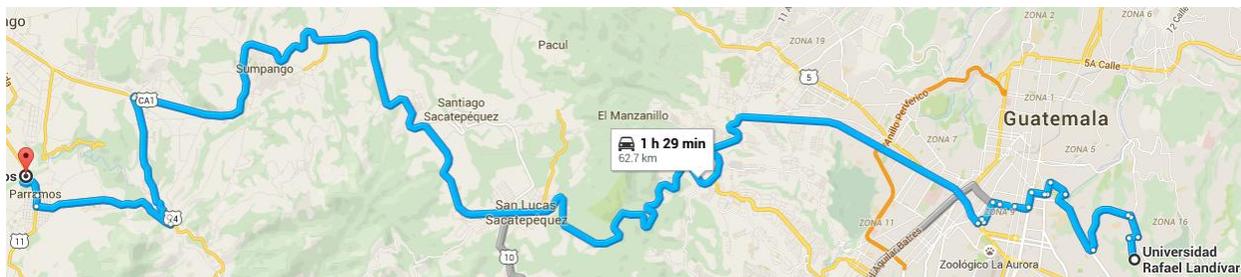


Figura 12. Ubicación de terreno en el mapa desde URL (Google maps, 2015).



Figura 13. Localización de parramos en Chimaltenango (Google maps, 2015).

2.5.5. Descripción del producto

La lechuga presenta una gran diversidad dada principalmente por diferentes tipos de hojas y hábitos de crecimiento de las plantas.

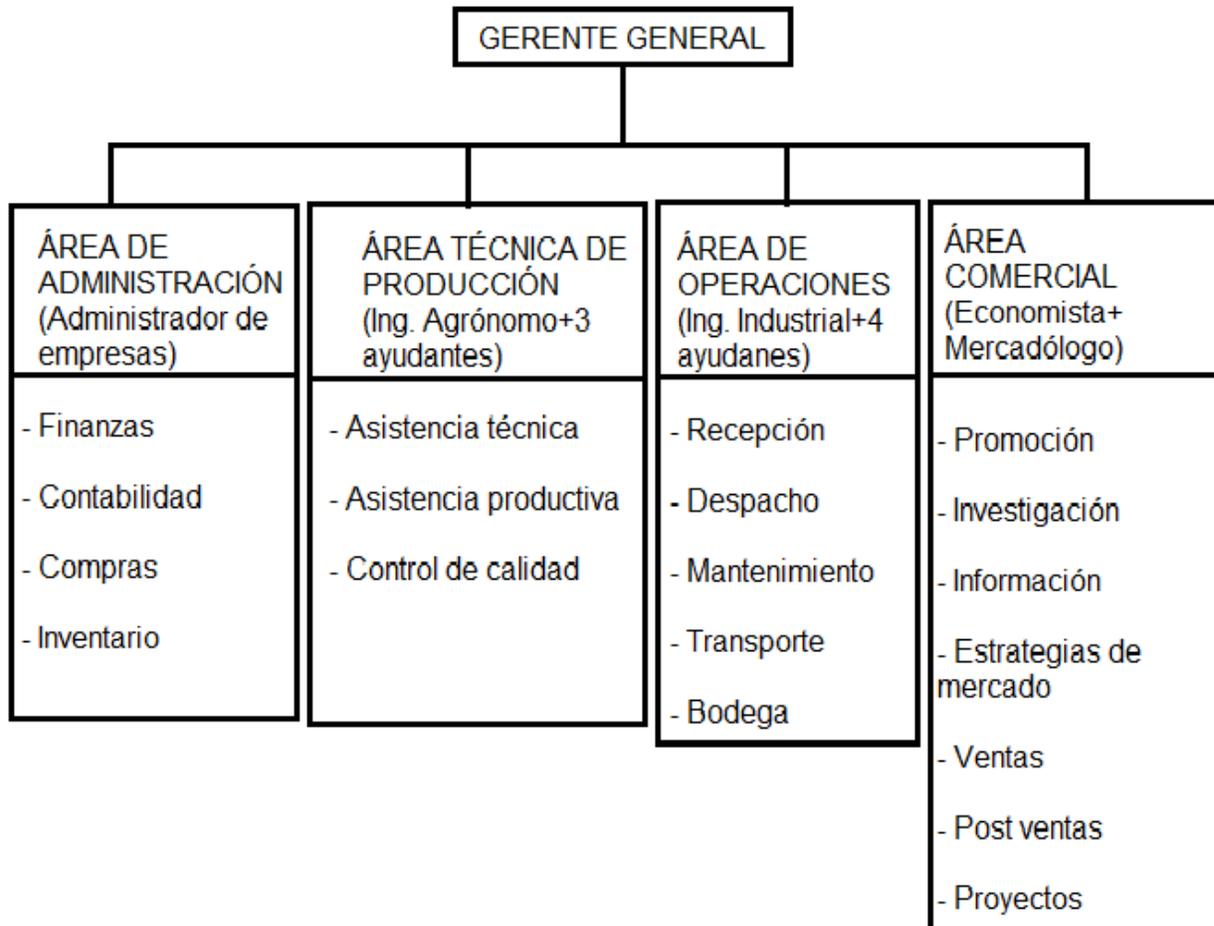
Durante los últimos años la producción de hortalizas ha experimentado un significativo progreso en cuanto a rendimiento y calidad, dentro de ello la superficie cultivada de lechuga ha ido incrementándose, debido a la introducción de nuevos cultivares y el aumento de su consumo. Es por ello que es importante determinar la producción y rendimiento de estos nuevos cultivares como lo son las distintas variedades ya mencionadas, en diferentes épocas de siembra y sistemas de producción, principalmente bajo invernadero.

El producto será el de una lechuga diferenciada por el hecho de su presentación. El producto final responderá al nombre de “Lettuce Feed U”, como nombre original, característico y atractivo.

Según el requisito de los restaurantes gourmets, será una bolsa tipo ziploc®, con logo del producto y la descripción del mismo según la variedad escogida, sellada en un principio y resellable una vez esta se haya abierto, procurando así una vida de anaquel de hasta dos semanas.

2.6. ESTUDIO ADMINISTRATIVO

2.6.1. Organización de la empresa



Según esta estructura la dirección y el control de las funciones dentro de la empresa correrán bajo la supervisión del encargado de cada área. A continuación la descripción de cada una de ellas:

a) Área de administración:

En esta área se enfocan labores administrativas y financieras de la empresa tales como compras, facturación, pagos, cobranza y la contabilidad en general. Así mismo, es responsable de la implementación y actualización de los procedimientos y registros de

control interno. Procura también tener los reportes al día de lo sucedido en cuanto a resultados económicos y financieros del negocio.

Para esta área será necesario destinar un responsable pudiendo ser un administrador de empresas con experiencia en administración y finanzas, con conocimientos de contabilidad y computación. Así mismo un contador.

b) Área de producción

Esta es la que vela por las labores productivas y tecnológicas de la empresa. Establece si es preciso o no asistencia técnica a través de programas propios u organizaciones especializadas en el tema agronómico.

En el corto plazo es la de mayor importancia, ya que es responsable de obtener los mejores rendimientos y productos de buena calidad para comercializar.

Deberá ser dirigida por un agrónomo con conocimientos específicos en producción de lechuga, manejo de suelos y de cualquier afección que pueda llegar a incurrir. Así también se asignan 3 ayudantes para realizar acciones prácticas dentro de los invernaderos.

c) Área de operaciones

Responsable de las actividades en bodega, refiriéndose a la recepción y despacho de insumos y productos, pesaje y almacenamiento. Así mismo, debe programar, dirigir y controlar operaciones de todas las unidades de negocio que existan tales como: maquinaria agrícola, fletes, etc. para lo cual deberá tener conocimientos del área de producción y comercial.

Preferiblemente el encargado debe poseer conocimientos de control de procesos y de administración, pudiendo ser asignado este cargo a un ingeniero industrial.

d) Área comercial

Acumula la información y es responsable de las actividades de venta y promoción de la empresa, búsqueda de mercados, recolección de información de precios y mercados,

visitas a clientes actuales y potenciales. Procura establecer y desarrollar estrategias comerciales para llevar a cabo las ventas con los mejores resultados posibles.

Se debe encargar alguien con experiencia comercial en productos agroindustriales y contactos con clientes de mercados mayoristas en el caso de los supermercados y minoristas a nivel nacional, el perfil es apto para que un economista en conjunto con un mercadólogo desarrollen el área en su totalidad.

2.7 ESTUDIO FINANCIERO

2.7.1. Supuestos de ventas y costos

Ventas
Capacidad instalada

Línea de Productos	Año 1		
	Cajas de 10 bolsas	Precio por caja	Total
Salanova	5,982.95	\$ 25.00	\$ 149,573.86
Baby Leaf	13,162.50	\$ 30.00	\$ 394,875.00
Batavia	4,738.50	\$ 30.00	\$ 142,155.00
Trocadero	4,738.50	\$ 30.00	\$ 142,155.00
Romana	9,180.00	\$ 30.00	\$ 275,400.00
Lollo	4,738.50	\$ 40.00	\$ 189,540.00
Hoja de roble	4,738.50	\$ 30.00	\$ 142,155.00
Total	47279.45455		\$ 1,435,853.86

Línea de productos	Año 2			Año 3		
	Caja 10 bolsas	Precio por caja	Total	Caja 10 bolsas	Precio por caja	Total
Salanova	6,102.61	\$ 27.00	\$ 164,770.57	6,224.67	\$ 29.00	\$ 180,515.31
Baby leaf	13,425.75	\$ 32.00	\$ 429,624.00	13,694.27	\$ 34.00	\$ 465,605.01
Batavia	4,833.27	\$ 32.00	\$ 154,664.64	4,929.94	\$ 34.00	\$ 167,617.80
Trocadero	4,833.27	\$ 32.00	\$ 154,664.64	4,929.94	\$ 34.00	\$ 167,617.80
Romana	9,363.60	\$ 36.50	\$ 341,771.40	9,550.87	\$ 38.50	\$ 367,708.57
Lollo	4,833.27	\$ 42.50	\$ 205,413.98	4,929.94	\$ 44.50	\$ 219,382.13
Hoja de Roble	4,833.27	\$ 32.50	\$ 157,081.28	4,929.94	\$ 35.00	\$ 172,547.74
Total	48225.043		\$1,607,990.5	49189.54451		\$1,740,994.3

Línea de productos	Año 4			Año 5		
	Caja 10 bolsas	Precio por caja	Total	Caja 10 bolsas	Precio por caja	Total
Salanova	6,349.16	\$ 31.00	\$ 196,823.94	6,476.14	\$ 33.00	\$ 213,712.70
Baby leaf	13,968.15	\$ 36.00	\$ 502,853.41	14,247.51	\$ 38.00	\$ 541,405.51
Batavia	5,028.53	\$ 36.00	\$ 181,027.23	5,129.10	\$ 38.00	\$ 194,905.98
Trocadero	5,028.53	\$ 36.00	\$ 181,027.23	5,129.10	\$ 38.00	\$ 194,905.98
Romana	9,741.89	\$ 40.00	\$ 389,675.58	9,936.73	\$ 42.00	\$ 417,342.54
Lollo	5,028.53	\$ 46.50	\$ 233,826.84	5,129.10	\$ 50.00	\$ 256,455.24
Hoja de roble	5,028.53	\$ 37.00	\$ 186,055.76	5,129.10	\$ 40.00	\$ 205,164.19
Total	50173.3354		\$1,871,289.98	51176.80211		\$2,023,892.14

2.7.2. Detalle costo bruto

	Salanova	
	Costo	%
Materia Prima	\$ 12,725.91	33%
Mercadería	\$ 2,000.00	5%
Empaques	\$ 23,651.71	62%
Total	\$ 38,377.62	100%

	Baby Leaf		Batavia	
	Costo	%	Costo	%
Materia prima	\$ 12,980.43	34%	\$ 12,725.91	33%
Mercadería	\$ 2,000.00	5%	\$ 2,000.00	5%
Empaques	\$ 23,651.71	61%	\$ 23,651.71	62%
Total	\$ 38,632.14	100%	\$ 38,377.62	100%

	Trocadero		Romana	
	Costo	%	Costo	%
Materia prima	\$ 12,725.91	33%	\$ 12,725.91	33%
Mercadería	\$ 2,000.00	5%	\$ 2,000.00	5%
Empaques	\$ 23,651.71	62%	\$ 23,651.71	62%
Total	\$ 38,377.62	100%	\$ 38,377.62	100%

	Lollo		Hoja de roble	
	Costo	%	Costo	%
Materia prima	\$ 12,725.91	33%	\$ 12,725.91	33%
Mercadería	\$ 2,000.00	5%	\$ 2,000.00	5%
Empaques	\$ 23,651.71	62%	\$ 23,651.71	62%
Total	\$ 38,377.62	100%	\$ 38,377.62	100%

Costo Bruto

Línea de Productos	Año 1		
	Caja 10 bolsas	Costo Unitario	Total
Salanova	6581.25	\$ 12.00	\$ 78,975.00
Baby Leaf	13162.5	\$ 8.00	105,300.00
Batavia	4738.5	\$ 11.00	\$ 52,123.50
Trocadero	4738.5	\$ 11.00	\$ 52,123.50
Romana	9180	\$ 10.50	\$ 96,390.00
Lollo	4738.5	\$ 11.00	\$ 52,123.50
Hoja de roble	4738.5	\$ 10.00	\$ 47,385.00
Total	47877.75		\$484,420.50

Línea de productos	Año 2			Año 3		
	Caja 10 bolsas	Costo Unitario	Total	Caja 10 bolsas	Costo Unitario	Total
Salanova	6712.875	\$ 12.60	\$ 84,582.23	6847.1325	\$ 13.23	\$ 90,587.56
Baby leaf	13425.75	\$ 8.40	\$112,776.30	13694.265	\$ 8.82	\$120,783.42
Batavia	4833.27	\$ 11.55	\$55,824.27	4929.9354	\$ 12.13	\$ 59,787.79
Trocadero	4833.27	\$ 11.55	\$55,824.27	4929.9354	\$ 12.13	\$ 59,787.79
Romana	9363.6	\$ 11.03	\$103,233.69	9550.872	\$ 11.58	\$110,563.28
Lollo	4833.27	\$ 11.55	\$ 55,824.27	4929.9354	\$ 12.13	\$59,787.79
Hoja de roble	4833.27	\$ 10.50	\$50,749.34	4929.9354	\$ 11.03	\$54,352.54
Total	48835.305		\$518,814.36	49812.0111		\$555,650.17

Año 4			Año 5		
Caja 10 bolsas	Costo unitario	Total	Caja 10 bolsas	Costo Unitario	Total
6984.07515	\$ 13.89	\$ 97,019.28	7123.756653	\$ 14.59	\$103,907.65
13968.1503	\$ 9.26	\$ 129,359.04	14247.51331	\$ 9.72	\$138,543.53
5028.534108	\$ 12.73	\$ 64,032.72	5129.10479	\$ 13.37	\$68,579.05
5028.534108	\$ 12.73	\$ 64,032.72	5129.10479	\$ 13.37	\$68,579.05
9741.88944	\$ 12.16	\$ 118,413.28	9936.727229	\$ 12.76	\$126,820.62
5028.534108	\$ 12.73	\$ 64,032.72	5129.10479	\$ 13.37	\$ 68,579.05
5028.534108	\$ 11.58	\$ 58,211.57	5129.10479	\$ 12.16	\$ 62,344.59
50808.25132		\$ 595,101.34	51824.41635		\$637,353.53

Costo Personal

	Año 1	Año 2
Empleados	12	12
Salarios	\$ 328,320.00	\$ 345,600.00

Prestaciones	\$ 90,288.00	\$ 95,040.00
Total Costo Personal	\$ 91,248.00	\$ 411,840.00

	Año 3	Año 4	Año 5
Empleados	12	12	12
Salarios	\$374,400.00	\$403,200.00	\$432,000.00
Prestaciones (bono 14 un 8.14%, Aguinaldo 8.14%, indemnización 9.72%, vacaciones 4%)	\$102,960.00	\$120,960.00	\$129,600.00
Total costo personal	\$446,160.00	\$524,160.00	\$561,600.00

Prestaciones son un 30%

Otros Costos y Gastos

	Año 1	Año 2
Costo por 8,360m ²	\$ 310,000.00	
Alquiler de maquinaria	\$ 450.00	\$ 470.00
Mantenimiento	10%	10%
Seguros	0.01%	0.01%
Agua, electricidad	0.080%	0.080%
Comunicaciones	0.001%	0.001%
Productos químicos a utilizar	0.05%	0.05%
Promoción y Publicidad	0.02%	0.02%
Pasajes y viáticos	0.090%	0.00%
Transportes	0.025%	0.025%
Combustibles	0.031%	0.031%

Todo % de costos se toma en referencia a lo que costará en relación a las ventas totales.

Año 3	Año 4	Año 5
\$ 490.00	\$ 510.00	\$ 530.00
10%	10%	10%
0.01%	0.01%	0.01%
0.080%	0.080%	0.080%
0.001%	0.001%	0.001%
0.05%	0.05%	0.05%
0.02%	0.02%	0.02%
0.00%	0.00%	0.00%
0.025%	0.025%	0.025%
0.031%	0.031%	0.031%

2.7.3 Supuestos de inversión

Financiamiento

Concepto	Monto	Préstamos Financieros
Locales:	\$ 500,800.96	\$ 500,800.96
Construcción invernaderos 7,020 m2	35,000.96	35,000.96
Colocación de techo	4,800.00	4,800.00
Construcción de planta 440mt2	151,000.00	151,000.00
Costo por 8,360mt2	310,000.00	310,000.00
Concepto	Monto	Prestamos financieros

Invernaderos:	\$ 32,927.00	\$ 32,927.00
214 cara de vacas	612.00	612.00
306 tijeras	1,836.00	1,836.00
204 postes alrededor de invernadero	228.00	228.00
102 postes 4x4 sostienen tijeras	306.00	306.00
510 postes (unen cara de vacas)	1,470.00	1,470.00
17 rollos de polietileno	25,500.00	25,500.00
425 libras de clavo de 5 plg	2,125.00	2,125.00
170 lb grapas para alambre	850.00	850.00
Vehículos:	\$ 34,000.00	\$ 34,000.00
Hino 300 diesel con furgón	34,000.00	34,000.00
Otros:	\$ 61,900.00	\$ 61,900.00
Bombas 1 matabi, 1 de motor	4,100.00	4,100.00
instalación riego por goteo	32,000.00	32,000.00
Canastas plásticas 100. 50cmx20cmx20cm	2,700.00	2,700.00
Compra de banda transportadora	23,100.00	23,100.00
	-	-
Totales:	\$ 629,627.96	\$ 629,627.96

Cálculo Cuota Préstamo

Monto:	\$ 629,627.96
Interés Anual:	6%
Plazo en Meses:	60
Cuota:	(\$12,172.47)
Seguros:	15%
Cuota Total:	\$ 13,998.34

Cálculo de Depreciación

Depreciación Anual:	\$ 113,545.59
Cálculo de Costo de Capital	15%

2.7.4. Estados financieros

Estado de pérdidas y ganancias proyectadas

	Año 1	Año 2	Año 3
Ventas	1,435,853.86	1,607,990.50	1,740,994.36
Costo de los Bienes Vendidos	323,436.68	346,400.69	370,995.13
Utilidad Bruta	\$1,112,417.18	\$ 1,261,589.81	\$ 1,369,999.23
Salarios	466,520.00	487,600.00	493,100.00
Prestaciones	139,956.00	146,280.00	147,930.00
Costo por 8,360m ²	310,000.00	-	-
Alquiler de maquinaria	450.00	470.00	490.00
Mantenimiento	143,585.39	160,799.05	174,099.44
Seguros	143.59	160.80	174.10
Agua, electricidad	1,148.68	1,286.39	

			1,392.80
Comunicaciones	14.36	16.08	17.41
Productos químicos	717.93	804.00	870.50
Promoción y Publicidad	229.74	257.28	278.56
Pasajes y viáticos	1,292.27	-	-
Transportes	358.96	402.00	435.25
Depreciación	113,545.59	113,545.59	113,545.59
Combustibles	445.11	498.48	539.71
Total Gastos Generales y de Administración	\$1,178,407.62	\$ 912,119.66	\$ 932,873.35
Intereses Pagados	34,749.45	27,883.46	20,594.00
Utilidad antes de Impuestos	\$(100,739.88)	\$ 321,586.69	\$ 416,531.89
Impuestos	(8,059.19)	25,726.93	33,322.55
Utilidad Neta	\$ (92,680.69)	\$ 295,859.75	\$ 383,209.34

	Año 4	Año 5
Ventas	1,871,289.98	2,023,892.14
Costo de los Bienes Vendidos	397,335.79	425,546.63
Utilidad Bruta	\$ 1,473,954.19	\$ 1,598,345.51
Salarios	498,600.00	504,100.00
Prestaciones	149,580.00	151,230.00
Costo por 8,360m ²	-	-
Alquiler de maquinaria	510.00	530.00
Mantenimiento	187,129.00	202,389.21
Seguros	187.13	202.39
Agua, electricidad	1,497.03	1,619.11
Comunicaciones	18.71	20.24
Productos químicos	935.64	1,011.95
Promoción y Publicidad	299.41	323.82
Pasajes y viáticos	-	-

Transportes	467.82	505.97
Depreciación	113,545.59	113,545.59
Combustibles	580.10	627.41
Total Gastos Generales y de Administración	\$ 953,350.44	\$ 976,105.70
Intereses Pagados	12,854.93	
Utilidad antes de Impuestos	\$ 507,748.82	\$ 622,239.82
Impuestos	40,619.91	49,779.19
Utilidad Neta	\$ 467,128.91	\$ 572,460.63

Tasa de Impuestos

8%

Flujo de caja proyectada

	Año 1	Año 2	Año 3
Utilidad Neta	\$ (92,680.69)	\$ 295,859.75	\$ 383,209.34
Más:			
Depreciación	113,545.59	113,545.59	113,545.59
Menos:			
Amortizaciones	111,320.22	118,186.20	125,475.67
Flujo de Caja Neto	\$ (90,455.32)	\$ 291,219.14	\$ 371,279.26

	Año 4	Año 5
Utilidad Neta	\$ 467,128.91	\$ 572,460.63
Más:		
Depreciación	113,545.59	113,545.59
Menos:		

Amortizaciones	133,214.74	
Flujo de Caja Neto	\$ 447,459.77	\$ 686,006.22

2.7.5 Cálculo de rentabilidad

	Año 0	Año 1
Ventas		1,435,853.86
Costo de los Bienes Vendidos		323,436.68
Utilidad Bruta		\$ 1,112,417.18
Salarios		466,520.00
Prestaciones		139,956.00
Costo por 8,360m ²		310,000.00
Alquiler de maquinaria		450.00
Mantenimiento		143,585.39
Seguros		143.59
Agua, electricidad		1,148.68
Comunicaciones		14.36
Productos químicos		717.93
Promoción y Publicidad		229.74
Pasajes y viáticos		1,292.27
Transportes		358.96
Depreciación		113,545.59
Combustibles		445.11
Total Gastos Generales y de Administración		\$ 1,178,407.62
Intereses Pagados		34,749.45
Utilidad antes de Impuestos		\$ (100,739.88)
Impuestos		(8,059.19)
Utilidad Neta		\$ (92,680.69)

Más:		
Depreciación		113,545.59
Menos:		
Amortizaciones		111,320.22
Inversión Inicial	\$ 629,627.96	
Venta de Inversión al final del Período		
Flujo de Caja Neto	\$ (629,627.96)	\$ (90,455.32)

	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas	1,607,990.50	1,740,994.36	1,871,289.98	2,023,892.14
Costo de los bienes vendidos	346,400.69	370,995.13	397,335.79	425,546.63
Utilidad bruta	\$1,261,589.81	\$ 1,369,999.23	\$ 1,473,954.19	\$ 1,598,345.51
Salarios	487,600.00	493,100.00	498,600.00	504,100.00
Prestaciones	146,280.00	147,930.00	149,580.00	151,230.00
Costo por 8,360m ²	-	-	-	-
Alquiler de maquinaria	470.00	490.00	510.00	530.00
Mantenimiento	160,799.05	174,099.44	187,129.00	202,389.21
Seguros	160.80	174.10	187.13	202.39
Agua, electricidad	1,286.39	1,392.80	1,497.03	1,619.11
Comunicaciones	16.08	17.41	18.71	20.24
Productos químicos	804.00	870.50	935.64	1,011.95
Promoción y publicidad	257.28	278.56	299.41	323.82
Pasajes y viáticos	-	-	-	-
Transportes	402.00	435.25	467.82	505.97
Depreciación	113,545.59	113,545.59	113,545.59	113,545.59
Combustibles	498.48	539.71	580.10	627.41
Total gastos generales y de administración	\$ 912,119.66	\$ 932,873.35	\$ 953,350.44	\$ 976,105.70

Intereses pagados	27,883.46	20,594.00	12,854.93	-
Utilidad antes de impuestos	\$ 321,586.69	\$ 416,531.89	\$ 507,748.82	\$ 622,239.82
Impuestos	25,726.93	33,322.55	40,619.91	49,779.19
Utilidad neta	\$ 295,859.75	\$ 383,209.34	\$ 467,128.91	\$ 572,460.63
Más:				
Depreciación	113,545.59	113,545.59	113,545.59	113,545.59
Menos:				
Amortizaciones	128,177.00	148,782.00	172,700.00	-
Inversión inicial				
Venta de inversión al final del período				\$ 803,582.56
	\$ 281,228.34	\$ 347,972.93	\$ 407,974.51	\$ 1,489,588.78

	Valor Presente Neto	\$614,792.83
	Tasa Interna de Retorno	38%
	Retorno Sobre la Inversión	52%

2.8. Discusión de resultados financieros

El cálculo de rentabilidad permite tener una idea clara de la viabilidad del proyecto. Se puede observar las proyecciones al alza de las ventas año tras año, así también hay un aumento en los gastos. En el año 0 se establece la inversión inicial, teniendo un primer año con pérdidas y sin embargo se observa que para el siguiente año ya hay una ganancia.

El proyecto requiere de un préstamo financiero de \$500,800.96, que se invertirá en la compra del terreno, la construcción de los invernaderos, de la planta procesadora, instalación del riego por goteo, camión para transporte de producto, compra de banda transportadora, bombas para aspersión, etc. Este préstamo se pagara en un plazo de 60 meses con un interés anual del 6%, teniendo cuotas mensuales de \$13,998.34.

Se puede apreciar que los costos de los bienes vendidos son solamente un 21% de lo obtenido por las ventas, es por ello que la utilidad bruta es tan alta, teniendo un margen de 79%. Seguidamente se observa el gasto de mayor volumen, siendo este los salarios de los empleados, gasto necesario para tener gente competente en los puestos de cada área mencionada en el estudio administrativo.

El valor presente neto permite evaluar si el proyecto será rentable o no al final de los cinco años. Cabe mencionar que este toma en cuenta la inversión inicial, inversiones durante la operación, es decir los costos de funcionamiento de la empresa, los flujos netos de efectivo y el número de periodos durante los cuales funcionaría la empresa. En este caso el valor es positivo, lo que significa que se tiene un incremento equivalente al monto de \$614,792.83. Así mismo, la tasa interna de retorno estableció la conveniencia de llevar a cabo el proyecto ya que se tiene un dato positivo de 38%.

2.9. CONCLUSIONES

- El estudio de mercado identificó a los posibles compradores alrededor del país, siendo estos restaurantes de renombre y reconocidos como gourmet.
- Para la realización de este proyecto es necesario considerar como inversión la construcción de invernaderos de 438.75 m² cada uno y así producir la cantidad necesaria de lechugas necesarias para cubrir la demanda insatisfecha.
- Se debe considerar administrativamente 4 áreas o departamentos en la empresa para el correcto funcionamiento de la misma.
- El estudio de prefactibilidad permitió establecer la rentabilidad del proyecto mediante el estudio financiero con una tasa interna de retorno de 38%.

2.10. BIBLIOGRAFIA

- Angulo Muñoz, C. M. (2008). Universidad de San Martín de Porres, Ciencias administrativas y de recursos humanos. Consultado en línea el 15 de agosto del 2014. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos58/produccion-lechuga/produccion-lechuga2.shtml#ixzz3gpbVdmSQ>
- BANGUAT. (2012). Sistema de Cuentas Nacionales 1993.SCN93. Año base 2008 Cuadros estadísticos. Guatemala, abril del 2012.. Consultado en línea el 15 de agosto del 2014. Disponible en www.banguat.gob.gt/
- BANGUAT (Banco de Guatemala, GT) (2011). Exportaciones FOB e importaciones CIF por partida específica, cultivo de zanahoria, lechuga 2011-2014. (en línea). Disponible en www.banguat.gob.gt/
- BATLLE (2002). Empresa de semillas huerta y jardín. Lechuga Batavia. Consultado en línea el 16 de agosto del 2014. Disponible en <http://semillasbatlle.es/es/lechuga-batavia>.
- Cámara Agropecuaria y Agroindustrial de El Salvador (2010). Horto info homepage. (En línea). Consultado el 15 de agosto del 2014. Disponible en <http://www.camagro.com>
- Castro, A. (2012). Revista “Estrategia y Negocios”, Artículo “Walmart, obsesionado con sus clientes.”. Consultado en línea, disponible en <http://www.estrategiaynegocios.net/larevista/457878-330/walmart-obsesionada-por-sus-clientes>
- CENTA “Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria, SV”. (2002). Programa de Innovación en Hortalizas: Guía Técnica Cultivo de la Lechuga. Consultado el 16 de agosto del 2014. Disponible en <http://www.centa.gob.sv/html/ciencia/hortalizas.html>

Consejo nacional de Producción de Costa Rica. (2009) Directorio sobre recursos sobre el medio rural agrícola. (En línea) Consultado el 15 de agosto del 2014. Disponible en <http://www.mercanet.cnp.go.cr>

Consumer, Eroski. (2007). Septiembre: lechuga lollo rosa. (en línea) Consultado el 17 de agosto del 2014. Disponible en http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/en_la_cocina/alimentos_de_temporada/2007/09/17/166872.php

Davidse, G. M. (2014). Asteraceae. FL. Mesoamer.. Universidad Nacional Autónoma de México, México. Consultado el 17 de agosto del 2014. Disponible en <http://www.davidse.es/web/es/asteraceae.php>

Davidson, A. (1999) *The Oxford Companion to Food*, lettuce. Oxford University Press. Consultado en línea el 16 de agosto del 2014. Disponible en https://es.wikipedia.org/wiki/Lechuga_romana

El periódico. Del campo a la mesa". Consultado el 15 de mayo del 2014. (en línea). Disponible en: <http://www.elperiodicoextremadura.com/noticias/extremadura/campo-mesa-consumidor>

Gobierno del estado de México.(2010). Departamento de investigación hortícola. Cultivo de lechuga.(en línea) Consultado el 24 del julio del 2015. Disponible en http://portal2.edomex.gob.mx/icamex/investigacion_publicaciones/horticola/lechuga/index.htm

IARNA. Instituto de Agricultura, Recursos naturales y Ambiente.Guatemala. (2013). (en línea). Consultado el 24 de julio del 2015. Disponible en http://www.infoiarna.org.gt/rediarna/Informe_Final_PRS/Adjuntos/Evaluacion-regional-de-los-recursos-hidricos-completo.pdf

INFOAGRO, (2002). “Toda la Agricultura en Internet, ES”. Hortalizas: El cultivo del pepino, plátano, Berenjena, camote, Brócoli, Calabacín, Cebolla, Coliflor, Lechuga, Patata, Pimiento, Tomate, Zanahoria, (en línea). Consultado el 16 de agosto del 2014. Disponible en <http://www.infoagro.com/hortalizas/lechuga.htm>

Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola de Guatemala. (2008). Análisis de suelos, plantas y agua. (En línea) Consultado el 15 de agosto del 2014. Disponible en <http://www.icta.gob.gt/analisisdelaboratorio.html>

MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). (2001). Sistemas de información geográfica. Guatemala, MAGA / UPIE / PEDN. 1 CD. Consultado el 15 de agosto del 2014. Disponible en <http://www.maga.gob.gt/html>

MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). (1999). Acuerdo Gubernativo No.969-99. Consultado el 25 de agosto del 2015. Disponible en http://mspas.gob.gt/salud/web/images/stories/DGRVCS/comun/Indice_de_alimentos/Acuerdos/AG_969_99-1.pdf

MERCANET (Consejo Nacional de Producción, CR). (2004). Villalobos, H. Calidad Agrícola: Buenas Prácticas para el Manejo de Productos Agrícolas, (en línea).Disponible <http://www.mercanet.cnp.go.cr/Calidad/NormasyCertificación/Inocuidad/buenaspracticcas.htm>

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación de Guatemala. (2008). Comportamiento de la oferta de productos agrícolas. (En línea) Consultado el 15 de agosto del 2014. Disponible en <http://www.maga.gob.gt>

OLX. Vendo precioso terreno en parramos Chimaltenango. 3 de abril del 2014. (en línea). Disponible en <http://parramos.olx.com.gt/vendo-precioso-terreno-en-parramos-chimaltenango-iid-625676053>

- Rijk Zwaan. (2014). Productos & servicios. Pagina de cultivos de lechuga (en línea). Guatemala, GT. Consultado 15 agosto. 2014. Disponible en <http://www.rijkszwaan.es/RijkZwaan/ProductsandServices/Products/Crops/Lechuga>
- Rodriguez, D. (2014). Cultivo de la lechuga. Ingeniera Agro-alimentaria. (En línea). Disponible en http://dilianamartinez92.blogspot.com/2014_02_01_archive.html
- Universidad de San Carlos de Guatemala. (2011). Facultad de Ciencias Económicas de Occidente y Comité Interamericana de Desarrollo agrícola –CIDA- Tenencia de la Tierra en Guatemala. Editorial Universitaria 2ª.
- VelSid. Gastronomía y Cia. (2009). “Materia prima y productos, lechuga salanova”. Consultado el 16 de agosto del 2014. Disponible en <http://www.gastronomiaycia.com/2009/07/16/lechuga-salanova/>
- Vidal, J. N. (2010). Lechugas baby leaf y multileaf. (En línea). Consultado el 16 de agosto del 2014. Disponible en <http://www.interempresas.net/Horticola/Articulos/46390-Lechugas-Baby-leaf-y-Multileaf.html>
- Zaragoza, C. (2001). Uso de herbicidas en cultivos hortícolas. En: Uso de Herbicidas en la Agricultura del Siglo XXI, editado por De Prado, R. & Jarrín, J., Cap.15. Servicio de Publicaciones. Universidad de Córdoba, España. pp.169-182.

2.11. Anexo

Cuadro 8. Tabla de amortización

Período	Cuota	Amortización de Préstamo		
		Tabla de Interés	de Capital	Saldo
0				\$ 629,627.96
1	12,172.47	3,148.14	9,024.33	\$ 620,603.63
2	12,172.47	3,103.02	9,069.45	\$ 611,534.17
3	12,172.47	3,057.67	9,114.80	\$ 602,419.37
4	12,172.47	3,012.10	9,160.38	\$ 593,259.00
5	12,172.47	2,966.29	9,206.18	\$ 584,052.82
6	12,172.47	2,920.26	9,252.21	\$ 574,800.61
7	12,172.47	2,874.00	9,298.47	\$ 565,502.14
8	12,172.47	2,827.51	9,344.96	\$ 556,157.18
9	12,172.47	2,780.79	9,391.69	\$ 546,765.49
10	12,172.47	2,733.83	9,438.64	\$ 537,326.85
11	12,172.47	2,686.63	9,485.84	\$ 527,841.01
12	12,172.47	2,639.21	9,533.27	\$ 518,307.74
13	12,172.47	2,591.54	9,580.93	\$ 508,726.81
14	12,172.47	2,543.63	9,628.84	\$ 499,097.97
15	12,172.47	2,495.49	9,676.98	\$ 489,420.99
16	12,172.47	2,447.10	9,725.37	\$ 479,695.62
17	12,172.47	2,398.48	9,773.99	\$ 469,921.63
18	12,172.47	2,349.61	9,822.86	\$ 460,098.76
19	12,172.47	2,300.49	9,871.98	\$ 450,226.78
20	12,172.47	2,251.13	9,921.34	\$ 440,305.44
21	12,172.47	2,201.53	9,970.95	\$ 430,334.50
22	12,172.47	2,151.67	10,020.80	\$ 420,313.70
23	12,172.47	2,101.57	10,070.90	\$ 410,242.80
24	12,172.47	2,051.21	10,121.26	\$ 400,121.54
25	12,172.47	2,000.61	10,171.86	\$ 389,949.67
26	12,172.47	1,949.75	10,222.72	\$ 379,726.95
27	12,172.47	1,898.63	10,273.84	\$ 369,453.11
28	12,172.47	1,847.27	10,325.21	\$ 359,127.90
29	12,172.47	1,795.64	10,376.83	\$ 348,751.07
30	12,172.47	1,743.76	10,428.72	\$ 338,322.35
31	12,172.47	1,691.61	10,480.86	\$ 327,841.49
32	12,172.47	1,639.21	10,533.26	\$ 317,308.23
33	12,172.47	1,586.54	10,585.93	\$ 306,722.30
34	12,172.47	1,533.61	10,638.86	\$ 296,083.44
35	12,172.47	1,480.42	10,692.06	\$ 285,391.38
36	12,172.47	1,426.96	10,745.52	\$ 274,645.87
37	12,172.47	1,373.23	10,799.24	\$ 263,846.62
38	12,172.47	1,319.23	10,853.24	\$ 252,993.38
39	12,172.47	1,264.97	10,907.51	\$ 242,085.88
40	12,172.47	1,210.43	10,962.04	\$ 231,123.84
41	12,172.47	1,155.62	11,016.85	\$ 220,106.98
42	12,172.47	1,100.53	11,071.94	\$ 209,035.04
43	12,172.47	1,045.18	11,127.30	\$ 197,907.75

44	12,172.47	989.54	11,182.93	\$ 186,724.81
45	12,172.47	933.62	11,238.85	\$ 175,485.97
46	12,172.47	877.43	11,295.04	\$ 164,190.92
47	12,172.47	820.95	11,351.52	\$ 152,839.41
48	12,172.47	764.20	11,408.28	\$ 141,431.13

Preguntas.

1. Estaría el restaurante interesado en comprar distintos tipos de lechuga gourmet?
 - a. SI
 - b. NO
2. Cual variedad de lechuga sería de su interés?
 - a. Salanova
 - b. Baby Leaf
 - c. Batavia
 - d. Trocadero
 - e. Romana
 - f. Cogollo
 - g. Lollo
 - h. Hoja de roble
3. Qué presentación escogería entre las siguientes opciones?
 - a. Caja que contenga 10 bolsas ziploc de 480gr con una variedad específica de lechuga
 - b. Caja que contenga 10 bolsas ziploc de 480gr con varios tipos de lechuga
4. Cuál considera usted que es el precio apropiado para el producto seleccionado?
 - a. Entre \$25 y \$35
 - b. Entre \$35 y \$45
5. Cuántas veces a la semana realizaria el pedido?
 - a. 4
 - b. 8
 - c. 12

Figura 14. Ejemplo de encuesta realizada a restaurantes

3. CONSULTORIA A EMPRESA

PROPUESTA DE SOLUCIÓN A PROBLEMAS DEL PATÓGENOS ASCOCHYTA SP. EN ARVEJAS (“*Sugar baby*” y “*Oregon Sugar*”)

3.1. INTRODUCCIÓN

La empresa conocida como “Detpon”, nace en Sumpango Sacatepéquez, Guatemala en septiembre de 1992. La empresa se dedica a producir, empaclar y exportar vegetales frescos de alta calidad a los mercados de USA, Canadá y Europa. En 2006 la empresa lanza al mercado su marca líder “Pakil Awal” que en dialecto maya significa “Nido de Sembradores”. Esta marca incluye vegetales, mini vegetales y frutas tales como arveja china, dulce e inglesa, frijoles, radiccio, broccoli, okra americana, zanahoria, maíz, zucchini, mora, papaya, berenjena, melón amargo, entre otras.

La problemática recae en la metodología que se maneja dentro de la empresa. 20% de la producción, incluyendo todos los productos, es propia y está establecida en varias fincas distribuidas en el área central y el este del país. El otro 80% abarcada por cooperativas y líderes comunitarios a los cuales se les da la asistencia completa así como también los insumos requeridos tales como plaguicidas y fertilizantes, no posee la capacidad de confrontar problemas de hongos ocasionados principalmente por la lluvia entorno a los productos a los cuales se les da prioridad como lo son las arvejas china y dulce. Para tomar una idea, este 80% está constituido por 1050 hectáreas destinadas a la siembra en área de Chimaltenango, Baja Verapaz y Huehuetenango, producción a la cual responden 3500 pequeños productores.

Para Detpon, específicamente para la producción de arveja, ésta se encuentra en su mayoría en Patzún, Chimaltenango y otra porción en Agua escondida, Tecpán. En esta área, se tienen 140 hectáreas cuyo manejo es empleado por 30 pequeños agricultores a los cuales se les provee la semilla e insumos.

Entorno a la realidad de poseer la mayor parte de las siembras de estos pequeños agricultores en campo abierto, durante la época de lluvia la producción es difícil o casi nula. Hasta ahora la única alternativa que se posee es el uso de fungicidas, y es precisamente a la cual acuden los agricultores para no perder su cosecha, hecho que muchas veces pudiese causar el rechazo de contenedores completos por utilización de sustancias prohibidas o en exceso, y por ende hay gran pérdida económica.

El problema, específicamente en arvejas, afecta desde el inicio de las lluvias, de mayo a octubre, y generalmente la peor época es en septiembre al terminar la canícula. El agente patógeno al cual se atribuye gran parte de la infestación corresponde al hongo "*Ascochyta* sp."

Para controlar dicha afección, se ha incurrido a la utilización de micro túneles con agribon. Sin embargo por la característica del material de generar un microclima con temperaturas altas, la producción de igual forma se ve afectada en cuanto a la disminución de la productividad y rendimiento de las plantas llevándolo al punto de no ser rentable.

3.2 OBJETIVOS

3.2.1 General

Presentar una propuesta de manejo en cuanto a la estrategia más eficiente para evitar el hongo de *Ascochyta* en arveja.

3.2.2. Específicos

- Obtener información del cultivo y su entorno para establecer la mejor estrategia de manejo y erradicación de la plaga.
- Determinar los factores inductivos de la enfermedad causada por *Ascochyta* para evitarlos mediante un manejo de plagas integrado del cultivo de arveja.

3.3. MARCO TEÓRICO

Para que la consultoría logre ser la solución a la problemática de la infestación del patógeno *Ascochyta* sp. en el cultivo de arveja, se debe primeramente evaluar la cantidad de pequeños agricultores que están dispuestos a cambiar la metodología, es decir que posean interés de cambiar algunas prácticas, la capacidad técnica y la capacidad económica.

En primera instancia los pequeños agricultores recurren a un control químico de la plaga, sin embargo precisamente lo que se procura es utilizar en una cantidad mucho menor a la actual para evitar rechazo de la producción y además ser amigable con el medio ambiente. Así mismo habrá que procurar enseñarles y capacitarles en un manejo agronómico adecuado, incluyendo BPAs y BPMs para evitar en un buen porcentaje la inoculación del patógeno.

Ahora bien, en cuanto a la utilización de químicos y la explicación técnica, las aplicaciones de fungicidas y la frecuencia con que se apliquen dependerá de las condiciones ambientales, estableciendo así una oscilación entre una aplicación cada 15 días y hasta 3 aplicaciones semanales. Se recomienda realizar aplicaciones preventivas y alternas para disminuir la incidencia y la severidad de daño. El uso de plaguicidas debe estar sujeto a un sistema de monitoreo de plagas a lo largo del ciclo del cultivo, lo que permitirá al productor reducir las aplicación de fungicidas. Así mismo los plaguicidas a utilizar deben estar registrados para el cultivo por la agencia de protección del medio ambiente "EPA".

Sin embargo, para minimizar al máximo y permitir la proliferación del cultivo durante época lluviosa, deberán realizarse un conjunto de estrategias descritas a continuación.

3.3.1. Solarización

Funciona como una esterilización del suelo ya que la temperatura aumenta, bajo el plástico, hasta más de 50 grados centígrados en la capa superficial durante las horas de mayor insolación y se vuelve a enfriar durante la noche de manera repetida durante todos los días de Solarización. Las altas temperaturas eliminan de manera más o menos selectiva los patógenos y al alcanzar temperaturas subletales reducen su capacidad parasitaria hasta eliminar la manifestación de la enfermedad. La Solarización desencadena fenómenos de fermentación, sobre todo si hay abundante materia orgánica, con liberación de gases tóxicos, principalmente amoníaco, con efecto biofumigante el cual se ve potenciado por las altas temperaturas de la Solarización

3.3.2. Manejo integrado del cultivo de arveja

Consiste en la integración de prácticas agrícolas que contribuirán a asegurar la calidad sanitaria, fitosanitaria y comercial del producto cosechado. Estas técnicas deben ser fáciles de aplicar, bajo un manejo económicamente y ambientalmente sustentable, satisfactorio para el agricultor y con el menor daño posible a los humanos y el medio ambiente. Este manejo permitirá incrementar los rendimientos y vida de anaquel, mejorara la presentación, disminuirá los índices de riesgo que las plagas desarrollen resistencia a los plaguicidas, y reducirá los índices de rechazo del producto por presencia de residuos químicos, así como la contaminación del medio ambiente.

3.4 METODOLOGÍA

En primer lugar se debe cambiar el manejo agronómico que se le da al cultivo. Los pequeños agricultores suelen incorporar el rastrojo del cultivo anterior al suelo, en muchos casos esto puede ser motivo de la infestación y prosperidad de la plaga *Ascochyta*, ya que se le permite tener continuidad en el área y afectar a la nueva plantación. Esta será una práctica a la cual hay que ponerle atención. Además se debe procurar realizar una rotación de cultivos con aquellos que no sean hospederos de patógenos de leguminosas, en este caso específicamente de *Ascochyta*. Así también se debe realizar la siembra con semilla limpia y certificada para asegurar la uniformidad de la germinación y menor incidencia de hongos, esto beneficiara a la planta en vigor y rendimiento.

3.4.1 Manejo integrado del cultivo de arveja

Esto conllevaría al aumento del rendimiento de arveja (en Guatemala es de 8000kg/ha). Además de una reducción de los porcentajes de rechazo, disminución en la utilización de plaguicidas, efecto negativo sobre la entofauna benéfica y la contaminación del medio ambiente. Siendo más específico en cuanto a los pasos a seguir para la obtención de un buen manejo integrado, se establece una lista a continuación:

- A. Seleccionar el terreno más adecuado: realizar la siembra de arveja china y dulce en terrenos sueltos y bien drenados, especialmente en la época de lluvias. Seleccionar suelos francos y francos arcillosos, planos o ligeramente inclinados y expuestos al sol.
- B. Realizar un análisis del suelo: tomar muestras del suelo realizando una trayectoria de zigzag sobre el terreno, tomando entre 5 y 10 sub-muestras a una profundidad de 30cm. Luego mezclarlas y obtener una sola muestra compuesta de aproximadamente 1lb y enviar a laboratorio para análisis.

- C. Realizar un manejo adecuado de rastrojos: remover los rastrojos utilizados como materia prima de aboneras. No es recomendable utilizarlos en la misma plantación a menos que se rote de cultivo.
- D. Adecuar el terreno: Realizar un paso de arado y de dos rastras a una profundidad de 30cm. Se pueden realizar enmiendas químicas y orgánicas al suelo.
- E. Para la siembra: aplicar riego profundo e incorporar 800kg/ha de gallinaza deshidratada. Como ya se recomendó, utilizar semilla certificada y tratarla con *Bacillus subtilis* para control biológico de hongos del suelo. Así mismo, para reducir la incidencia, es importante mantener el cultivo bien ventilado, manejando adecuadamente las distancias entre plantas y surcos.
- F. Mantener una fertilización adecuada: una planta sana disminuye la posibilidad que patógenos tales como *Ascochyta* afecten en demasía a la plantación.

Cuadro 9. Requerimientos mínimos de NPK y Ca en cultivo de arveja china y dulce.

	Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Calcio
	----- Kg/ ha -----			
Al momento de la siembra	64	95		
25 días después de la siembra	18			64
45 días después de la siembra	18		106	
Total	100	95	106	64

- G. Realizar un monitoreo constante: realizar muestreos una vez por semana anotando en la bitácora resultados. Esto permitirá estimar el tipo de plagas presentes y la severidad en base a datos obtenidos y los umbrales económicos se decidirá que método de control ejecutar.
- H. Tomar en cuenta que para la cosecha, quienes estén a cargo de esta actividad deben lavarse manos con abundante agua potable y jabon antibacterial.
- I. Al momento de transportar el producto, corroborar limpieza del camión, utilizar contenedores, no transportar otros materiales ni organismos vivos, lavar cajas y canastas.
- J. Rastreo: se debe identificar el nombre del productor, fecha en que fue cosechada, lote al que pertenece, nombre de la finca, localidad, etc. Para obtener la info, se debería establecer un sistema de codificación única por cada área de producción y

- Oxidocloruro de cobre 2-3 kg/ha
- Oxido cuproso 1-1.5 kg/ha
- Zinc 2-3 kg/ha

3.4.4 Construcción de estructuras

En este orden de ideas, en primera instancia, se realizará la actividad de solarización, seguido por el manejo integrado del cultivo de la arveja, control químico de ser necesario y por último la construcción de techos del material con películas de polietileno de la empresa reconocida en Guatemala llamada “xtrudoplast, S.A®”. Las películas recomendadas para la estructura de protección para arveja, son de polietileno y poseen un tratamiento para radiación difusa, distribución uniforme de luz.

Así también posee aditivos especiales que funcionan como protectores de rayos UV y resiste variaciones de clima sin afectar su durabilidad. La propiedad principal del polietileno es la de tener un gran poder de difusión de la luz, creando en el interior del invernadero una iluminación uniforme por lo que aún habrá radiación sin aumento significativo y rayos UV. Su flexibilidad permite que pueda ser adaptada a los techos curvos procurados. Así mismo el material tiene una duración variable entre 8 y 15 años, según el sistema de protección que se haya aplicado a la placa, minimizando gastos en demasía por necesidad de renovación. Cabe mencionar que la empresa brinda asistencia técnica a los agricultores que opten por esta opción, por lo que la capacitación será un ahorro significativo para Detpon.

Cabe mencionar que el principal parámetro que condicionaría la solución es que estos pequeños agricultores dependen principalmente del agua de lluvia, puesto que no se posee ningún tipo de sistema de riego ya que no hay agua en los alrededores. El cultivo se siembra en agosto y termina en mayo por el inicio de las lluvias y la gran incidencia de los hongos. Es por ello que habrá que proponer el comprar contenedores de agua para no recurrir a la opción impráctica de utilizar pipetas; y desarrollar un sistema de riego por gravedad. O bien si hay varios terrenos cercanos, se puede pensar en la inversión y realización de un pozo mecánico, sabiendo que el 80% del agua potable es

agua subterránea y así se podría abastecer a los terrenos cercanos sin racionamiento o escasez, sin que este signifique riesgo alguno ya que los pozos normalmente quedan protegidos con tuberías de acero.

Así también habrá que tomar en cuenta que aun dentro de la estructura puede haber incidencia de esta enfermedad. Para reducirla es importante mantener el cultivo bien ventilado (por lo que se opta por una estructura sin paredes y no un invernadero convencional por el aumento de temperatura y humedad), manejar adecuadamente la distancia entre plantas (al menos 10cm) y surcos (al menos 1mt), poseer drenajes para evitar encharcamiento y tener en cuenta demás parámetros que permitan la comodidad del cultivo como requisitos de horas luz, nutrientes, humedad relativa y buen desarrollo según etapa fisiológica.



Figura 15. Ejemplo de invernaderos con techos de material de polietileno. (AGE, 2009)

Entre las ventajas de sembrar arveja como cultivo protegido están:

- Protección contra condiciones climáticas extremas
- Obtención de cosechas fuera de época
- Primera cosecha más precoz, cosecha más larga
- Mejor calidad de los productos
- Preservación de la estructura del suelo
- Aumento considerable de la producción
- Ahorro en costos de producción
- Manejo fitosanitario más preciso

- Aprovechamiento más eficiente del área de cultivo
- Uso racional del agua y los nutrientes
- Mayor posibilidad de implementar BPA

El lograr que el cultivo de arveja sea establecido como cultivo protegido en cada una de las parcelas donde éste se encuentra, será esencial en la actividad de la empresa Detpon por su fuerte vinculación con la agroindustria de exportación y la constante demanda durante todo el año. Es por ello, que además de la estructura descrita a continuación, se debe capacitar a los actores incluidos en un manejo integrado de plagas adecuado y todo lo que esto conlleve: monitoreo, control cultural, etológico, físico, biológico, resistencia varietal y en última instancia control químico.

Ahora bien, para el establecimiento de la estructura artesanal, se podrá dedicar un área de 400m², 2 naves, con plástico de polietileno de extrudoplast®, 1 reservorio con capacidad de al menos 100m³ para cosechar agua de lluvia y 2 válvulas de riego.

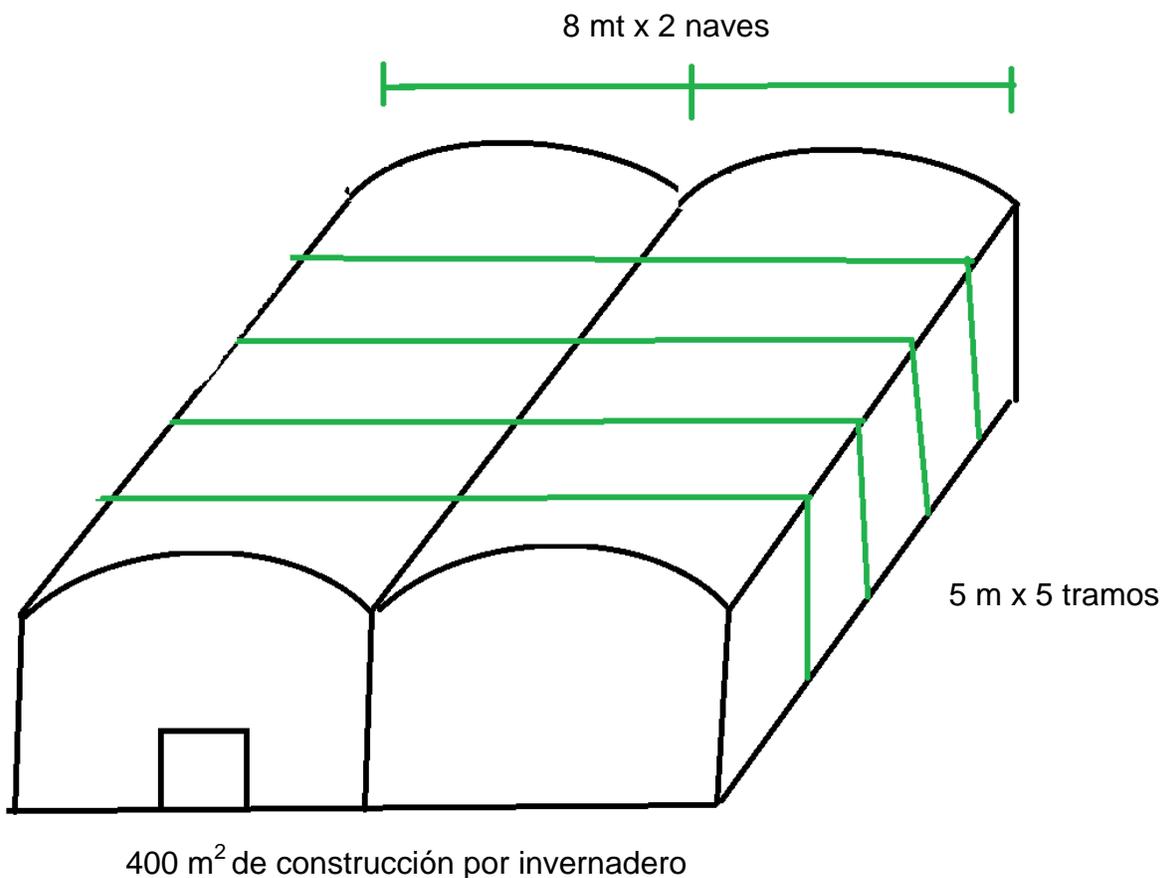


Figura 16. Dimensión de invernadero para arveja china y dulce

La disposición de siembra pudiese ser la siguiente: la distancia de siembra entre plantas de 8 y 10 cm y la distancia entre surcos de 1 mt. Con esta densidad, se obtendrán 1,145 lb por estructura. Ahora bien, se puede cosechar en dos épocas, cuando se hayan completado las vainas (en verde) o cuando el cultivo haya llegado a su completa madurez (en seco). Cabe mencionar que generalmente la cosecha se realiza manualmente arrancando las plantas secas.

3.5. CONCLUSIONES

- El manejo integrado del cultivo de arveja se considera la mejor estrategia para mantener la sanidad de las plantas en este sistema productivo, lo cual para esto es necesario implementar para el área en estudio estrategias de control químico, manejo integrado del cultivo, solarización y construcción de estructuras impedirán el desarrollo del hongo *Ascochyta* en la planta de arveja.
- Se pudo establecer a través de investigación documental que el uso de variedades susceptibles, bajas temperaturas, mojado foliar extenso y alta humedad son factores inductivos a la enfermedad *Ascochyta*.

3.6. BIBLIOGRAFÍA

Agrios, GN. (1999). Fitopatología, control de las enfermedades de las plantas. Trad. por Manuel Guzmán. 2 ed. México, UTEHA. 838 p.

Asociación Guatemalteca de Exportadores (AGE). (2009). Estudio de oportunidad de negocios sobre arveja china. Guatemala. Asociación Guatemalteca de Exportadores, Departamento de inteligencia de mercados.

Berendsohn, W. G. (1989). Listado básico de la flora salvadorensis. Dicotyledonae. Familia 118: Leguminosae. San Salvador, El Salvador: Jardín Botánico La Laguna. Cuscatlania. I: 118-119. Consultado el 6 de septiembre del 2014.

Chacón, F. (1989). Evaluación combinada de ocho fungicidas en el control químico de la (*Ascochyta* sp) en el cultivo de la arveja. Tesis Ing. Agr. Guatemala. Universidad de San Carlos. 46 p.

DetPon. (2012). Quienes somos. Página de inicio. (en línea) Consultado el 5 de septiembre del 2014. Disponible en <http://www.detpon.com/quienes-somos/>

Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (2007). La solarización como método de desinfección del suelo. Consultado el 2 de octubre del 2015. Disponible en http://www.ivia.es/otri/pdf/fichas/FT_HOR_3.pdf

Kraft, J.M y F.L. Pflieger. (2001). Compendium of Pea Diseases, 2nd Edition. The American Phytopathological Society Press, Minnesota. 110 pages. (en línea) Consultado el 8 de agosto del 2015. Disponible en http://www.agriculture.gov.sk.ca/Ascochyta_blight_FAQ

Monterroso S. D. (2007). Modelos generales usados para la interpretación de la dinámica de las enfermedades en plantas. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía, Instituto de Investigaciones Agronómicas.

Sanchez, E.G., Sandoval, J.L. (2015). Manual de pre-inspección para la producción de arveja china y dulce en Guatemala. Consultado en línea el 2 de octubre del 2015. Disponible en <http://www.icta.gob.gt/>

San Juan Agroexport. (2009) Arveja china. San Juan Sacatepéquez, Guatemala, C.A. (en línea) Consultado el 6 de septiembre del 2014. Disponible en http://www.sjagroexport.net/sp_pchinac.php

Sanches, Isabel. (2013). Evolución biológica de cultivos mundiales. Docente Universidad central del Ecuador. Ecuador, Facultad de Ciencias Agronómicas, Medicina veterinaria y zootecnia. (en línea) Consultado el 6 de septiembre del 2014. Disponible en <http://es.slideshare.net/Alejandra1826/evolucion-de-las-plantas>

Secoex, Comercio exterior. (2009) Guisante pisum sativum. (En línea) Consultado el 6 de septiembre del 2014. Disponible en <http://www.secoex.com/index.php/productos?id=30>

Smith, I.M. (1998). Manual de enfermedades de la plantas. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, 1998.

Stevens, P. F. (2001). "Fabaceae". Angiosperm Phylogeny Website. Versión 7 mayo 2006 (en inglés). Consultado el 5 de septiembre de 2014. Disponible en <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>.

Vera, Mauricio. Introducción a la fitopatología. Septiembre, 2009. (En línea) Consultado el 6 de septiembre del 2014. Disponible en <http://es.scribd.com/doc/19829825/Fitopatologia-Agrios#scribd>

Walker, JC. 1973. Patología vegetal: lucha contra las enfermedades mediante protección. Trad. Antonio Aguirre. 2 ed. Barcelona, España, Omega. 807 p.