



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

"ENSEÑAR LA EXPLOTACIÓN DE LA TIERRA, NO LA DEL HOMBRE"

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO DIVISIÓN DE CIENCIAS ECONÓMICO ADMINISTRATIVAS MAESTRÍA EN CIENCIAS EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y DE LOS RECURSOS NATURALES

PROYECTO DE INVERSIÓN PARA INVERNADERO DE FRESA (*Fragaria
ananassa*) EN ALTA TECNOLOGÍA VMH

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL GRADO DE:

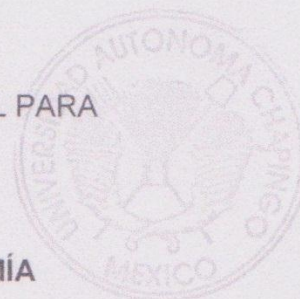
MAESTRO EN CIENCIAS EN ECONOMÍA

PRESENTA:

FRANCISCO JAVIER GARCÍA ANDRÉS

Diciembre de 2013

Chapingo, Estado de México



DIRECCIÓN GENERAL ACADÉMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXÁMENES PROFESIONALES

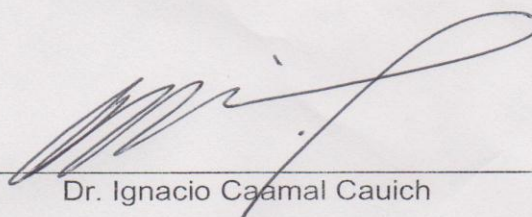


**PROYECTO DE INVERSIÓN PARA INVERNADERO DE FRESA (*Fragaria
ananassa*) EN ALTA TECNOLOGÍA VMH**

Tesis realizada por FRANCISCO JAVIER GARCÍA ANDRÉS, bajo la dirección del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

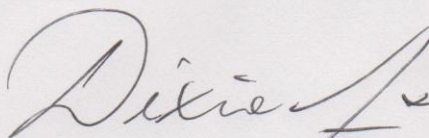
MAESTRO EN CIENCIAS EN ECONOMÍA

DIRECTOR:



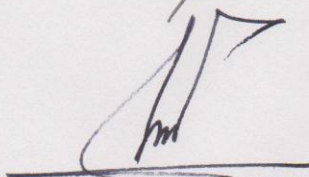
Dr. Ignacio Caamal Cauich

ASESOR:



Dra. Dixia Dania Vega Valdivia

ASESOR:



Dr. Marcos Portillo Vázquez

DEDICATORIA

A mis padres, Filiberto García Cruz y María Inés Andrés Pérez, por todo el apoyo en sus diferentes modalidades que me han brindado durante cada etapa de la vida, valores inculcados, etc., y manifestar que gracias a todo lo mencionado me he convertido en una persona que pudiesen estar orgullosos.

A mis hermanos José y Guadalupe; por todo su apoyo y motivación constante, con todo mi afecto para ustedes hermanos.

A mis tíos Pedro García Nicolás, Felipe y Reynaldo Andrés Pérez; por su constante preocupación y motivación en mi desarrollo profesional.

A toda mi familia que siempre supo apropiadamente darme la orientación y motivación constante.

A mis amigos Ángel, Carlos, Luis Alberto, Rogelio, Edwin Ildefonso, Gabriel, Adán así como a todos aquellos que no cito pero me han brindado su apoyo incondicional y consejos a lo largo de mi estancia en esta universidad.

“Nadie dijo que la vida sería fácil, sólo prometieron que valdría la pena vivirla”

AGRADECIMIENTOS

A la UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO, por darme la oportunidad de formarme como profesionista.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y al Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo económico brindado durante mi formación.

Al Dr. Ignacio Caamal Cauich, por ser un ejemplo activo de compromiso fidedigno, por el apoyo incondicional en la realización y culminación de este proyecto de vida.

Dra. Dixia Dania Vega Valdivia por su asesoría tanto como docente así como desempeño de cargo de tutor, y apoyo durante la elaboración del trabajo de investigación.

Dr. Marcos Portillo Vázquez por la dedicación, tiempo y apoyo brindados para culminar mis estudios de maestría a través de su gestión como coordinador de posgrado y también durante mi proceso del trabajo de investigación.

Al Dr. Santo Martínez Tenorio por su tiempo y asesoría proporcionadas antes, durante y posterior a la culminación del posgrado.

A la empresa SERPRO S.C. por haberme dado las facilidades y apoyado en la investigación en campo.

A mi maravillosa familia -padres y hermano(a)- de quienes recibí el afecto y apoyo incondicional en esta etapa de mi vida.

DATOS BIBLIOGRÁFICOS

Francisco Javier García Andrés es originario de la población de San Pedro Buenavista, Santa María Nativitas, Coixtlahuaca, Oaxaca. Ahí nació el 19 de diciembre de 1988, sus estudios de educación básica los tomó en la misma población en la Escuela Primaria “Narciso Mendoza” y la Telesecundaria clave 20DTV0195M.

A los 14 años emigró a Chapingo, Estado de México para cursar la Preparatoria Agrícola y los estudios superiores en la Universidad Autónoma Chapingo. Formó parte de la generación 2006-2010. Egresó de la Ingeniería en Mecánica Agrícola.

En este último año de la carrera 2009-2010 ingreso en el ámbito laboral en la empresa consultora UNICEDER S. C.

Posteriormente, a mediados del año 2010 desempeñó actividades en la empresa consultora SERPRO S.C., donde se desempeña hasta la fecha.

En el año 2011 ingresó al posgrado en Economía Agrícola y de los Recursos Naturales, en el departamento de enseñanza e investigación en Economía de la Universidad Autónoma Chapingo. Finalmente culmina la investigación en 2013 para obtener el grado de Maestro en Ciencias en Economía.

PROYECTO DE INVERSIÓN PARA INVERNADERO DE FRESA (*Fragaria ananassa*) EN ALTA TECNOLOGÍA VMH

INVESTMENT PROJECT FOR A STRAWBERRY GREENHOUSE (*Fragaria ananassa*) IN HIGH VMH TECHNOLOGY

Francisco Javier García-Andrés¹¹ y Ignacio Caamal-Cauich²

RESUMEN

La producción de fresa (*Fragaria ananassa*) en México con tecnología Vertical de Macetas Hidropónicas es factible, con este medio de producción y debido a las características particulares que presenta esta hortaliza, es viable. El objetivo de este estudio es evaluar y comparar el proyecto de inversión realizándole una reingeniería para aumentar la productividad y abatir costos de producción, en Valle de Santiago, Guanajuato. La evaluación se realiza con técnicas tradicionales y razones financieras e incorpora el estudio social y ambiental. Los indicadores de rentabilidad se encuentran por encima de los valores aceptables, comparándolo con el cultivo en malla sombra, la TIR es superior en 25%, el PRC es menor en 6 meses, el VAN es superior en \$8,000,000.00. En cuanto a rendimiento se obtiene alrededor de 100 ton por hectárea al año más que un sistema de similar potencial, el New Growing System. La tecnología es rentable.

PALABRAS CLAVE ADICIONALES: *Fragaria ananassa*, TIR, PRC, VAN, razones financieras, técnicas tradicionales.

ABSTRACT

The production of strawberry (*Fragaria ananassa*) in Mexico with Vertical Flowerpots Hydroponic technology is feasible, with this means of production and due to the particular characteristics presented on this crop, is viable. The objective of this study is to evaluate and compare the investment project by performing a reengineer to increase productivity and reduce costs of production, in Valle de Santiago, Guanajuato. The evaluation is made by traditional techniques and financial reasons and incorporates social and environmental study. The profitability indicators are above from the acceptable values, comparing them with mesh shade cultivation, the TIR is superior in 25%, the PRC is less in 6 months, and the VAN is superior at \$ 8,000,000.00. In terms of performance is around 100 ton per hectare per year more than a system of similar potential, the New Growing System. The technology is profitable.

Keywords: *Fragaria ananassa*, TIR, PRC, VAN, financial reasons, traditional techniques.

¹¹Estudiante de la Maestría en Economía Agrícola y de los Recursos Naturales de la DICEA, Universidad Autónoma Chapingo. Correo electrónico: javieromega21@hotmail.com.

²Profesor e investigador de la DICEA, PRONISEA, Universidad Autónoma Chapingo. Correo electrónico: icaamal82@yahoo.com.mx.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN-ABSTRACT.....	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiv
ÍNDICE DE CUADROS.....	xvi
SIGLAS	xviii
INTRODUCCIÓN	1
1.1 Planteamiento y formulación del problema.....	4
1.2 Justificación	7
1.3 Objetivos	10
1.3.1. Objetivo General	10
1.3.2 Objetivos Particulares	10
1.4 Hipótesis	11
1.4.1 Hipótesis general	11
1.4.2 Hipótesis Particulares	11
1.5. Marco conceptual	12
1.6. Marco Legal	14
1.7 Límites y alcances del trabajo.....	14
II.METODOLOGÍA.....	15
2.1 Ciclo de vida de los proyectos	16
2.2 Etapas de análisis de proyectos	18
2.2.1 Factibilidad legal.....	19
2.2.2 Estudio de Mercado.....	19
2.2.3 Estudio técnico	22

2.2.4 Estudio de impacto social	24
2.2.5 Estudio financiero.....	25
2.2.6 Estudio de impacto ambiental.....	29
III. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS: VARIEDAD, SUSTRATO Y SISTEMA	30
3.1 Elección de la variedad	30
3.1.1 Investigación de campo: Universidad de Chapingo.....	30
3.1.2 Investigación de Campo: Sinaloa	31
3.1.3 Deliberaciones de la CONAFRESA	32
3.1.4 Investigación en variedades locales	33
3.1.5. Investigación en variedades de Guanajuato	35
3.1.6 Análisis preliminar	36
3.1.7 Investigación de variedades europeas	38
3.1.8 Consideraciones adicionales	40
3.1.9 Elección de final.....	42
3.2 Elección del sustrato.....	43
3.2.1 ¿Qué es un sustrato?	43
3.2.2 ¿Qué características debe de tener un buen sustrato?.....	43
3.2.3 Elección	46
3.3 Elección del sistema de producción	51
3.3.1 Estudio del COLPOS	51
3.3.2 Sistema VMH	54
3.3.3 Sistema hidropónico: Durango	56
3.3.4 Sistema NGS.....	57
3.3.5 Elección final del sistema.....	59
IV. ESTUDIO LEGAL	61

4.1 Lineamientos para la exportación	62
4.2 Guía de exportación	63
4.3 Documentos principales en el proceso de exportación	64
V. ESTUDIO DE MERCADO Y ESTRATEGIA COMERCIAL.....	66
5.1. Análisis FODA	66
5.1.1. Diagnóstico interno	67
5.1.2 Acciones relevantes a corto y mediano plazo	68
5.1.2 Diagnóstico externo	67
5.2 Objetivos del estudio de mercado	70
5.2.1Objetivo general.....	70
5.2.2 Objetivos específicos.....	70
5.3 Metodología del estudio de mercado	71
5.3.1 Variable independiente	72
5.3.2 Variable dependiente.....	72
5.3.3 Métodos	73
5.3.4 Técnicas.....	73
5.3.5 Recolección de información.....	74
5.4 Análisis del producto	74
5.4.1 Características de los productos existentes en el mercado	75
5.4.2 Gustos y tendencias generales del consumidor	77
5.4.3 Productos sustitutos de la fresa.....	80
5.4.4 Análisis del consumidor y segmentación del mercado nacional	81
5.5 Aspectos agronómicos y económicos de la fresa en México.....	81
5.5.1 Consumo Nacional de fresa en México	83
5.5.2 Segmentación de mercados de la fresa.....	83

5.5.3 Análisis de la competencia.....	84
5.5.4 Tendencias de los precios reales	85
5.5.5 Estacionalidad de precios	85
5.6 Análisis de la comercialización.....	87
5.6.1 Comercio internacional de fresa mexicana.....	87
5.6.2 Selección de los medios de transporte y seguros	89
5.6.3 Consumo Nacional Aparente	90
5.6.4 Abastecimiento del mercado nacional de fresa.....	91
5.6.5 Análisis de canales de distribución y venta.....	92
5.7 Estrategia comercial.....	95
5.7.1 Producto	95
5.7.2 Precio y condiciones de venta	96
5.7.3 Plaza o canal de comercialización.....	96
5.7.4 Promoción	97
VI. Estrategia Organizativa	99
6.1 Identificación de los potenciales dueños del proyecto	99
6.2 Diagnóstico de la situación actual de los dueños del proyecto	100
6.2.1 Solvencia moral	100
6.2.2 Interés por el proyecto y corresponsabilidad	101
6.2.3 Experiencia.....	101
6.2.4 Recursos disponibles	101
6.2.5 Visión de futuro.....	102
6.3 Estrategia organizativa	102
6.3.1 Generar visión.....	102
6.3.2 Capacitación.....	103

6.3.3 Asesoría	104
6.3.4 Alianzas con clientes, proveedores u otros productores.....	104
VII. ESTUDIO TÉCNICO Y REINGENIERÍA	104
7.1 Objetivos del estudio técnico.....	105
7.2 Ingeniería del proyecto	105
7.2.1 Localización del proyecto.....	106
7.2.2.1. Macro-localización.....	106
7.2.2.2. Micro localización.....	107
7.3 Tamaño del proyecto.....	109
7.3.1 Programa de producción mensual	109
7.4 Análisis y selección de alternativas de procesos	110
7.4.1 Descripción del sistema de producción	110
7.4.2 Producción de la plántula.....	111
7.4.3 Variedad de la fresa.....	111
7.5 Establecimiento del cultivo	112
7.5.1 Preparación de terreno	112
7.5.2 Instalación del sistema hidráulico externo.....	112
7.5.3 Instalación del invernadero y sus componentes.....	113
7.6 Re-ingeniería del proyecto.....	116
7.7 Trasplante	119
7.8 Desarrollo del cultivo	120
7.8.1 Fertilización	120
7.8.2 Plagas y enfermedades.....	121
7.9 Cosecha, selección y mercadotecnia.....	123
7.10. Estructura organizacional.....	125

VIII. ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA DE LA EMPRESA	126
8.1 Descripción de puestos	127
8.2 Asignación del personal	128
IX. ESTUDIO ECONOMICO Y FINANCIERO.....	129
9.1 Necesidades de insumos y mano de obra.....	129
9.2 Inversión inicial	135
9.3 Situación productiva actual y proyectada	147
9.4 Situación financiera actual y proyectada	147
9.4.1 Programa de ventas anuales	148
9.4.2 Flujo de efectivo anual	149
9.4.3 Estado de resultados anuales	151
9.4.4 Análisis de rentabilidad	152
9.4.5 Punto de equilibrio	153
9.5 Análisis de soporte del proyecto	154
9.5.1 Análisis de sensibilidad	155
9.5.2 Análisis de punto de equilibrio	155
9.5.3 Análisis de sensibilidad	156
9.6 Proyecciones contables.....	158
9.6.1. Proyección financiera anual.....	158
9.6.2 Balance general proyectado.....	160
9.6.3 Razones financieras básicas.....	163
9.6.3.1 Razón de apalancamiento o solvencia	164
9.6.3.2 Razón de eficiencia operativa	167
9.6.3.3 Razones de rentabilidad	167
9.6.3.4 Razones de Liquidez	169

9.6.3.5 Razones de cobertura	171
X. DISCUSIÓN GENERAL	173
XI. FACTIBILIDAD AMBIENTAL	178
11.1 Reducción en el uso de pesticidas.....	179
11.2 Ahorro en agua de riego y mejoras en la eficiencia de uso de fertilizantes	179
11.3 Reutilización de las macetas de poliestireno.....	180
11.4 Ausencia de desinfección.....	181
11.5 Acerca del sustrato.....	181
11.6 Sustentabilidad ambiental	182
XII. CONCLUSIONES.....	184
XIII. BIBLIOGRAFÍA.....	189
XIV. ANEXOS	193
Anexo A. COMERCIALIZACIÓN EN EL EXTERIOR.....	193
A1. Competitividad de la Fresa Mexicana de Exportación a EE. UU: Un Modelo de Equilibrio Parcial.....	193
A1.1 Objetivos del estudio.....	193
A1.2 Generalidades del modelo de equilibrio parcial.....	194
A1.3 Conclusiones principales del estudio	196
ANEXO B.	198
BI. CUADROS PARA LA OBTENCIÓN DE LA CORRIDA FINANCIERA	198

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Sistema NFT horizontal	54
Figura 2. Sistema NGS en producción	59
Figura 3. Superficie sembrada, producción y rendimiento de fresa en México	82
Figura 4 Precio medio rural y valor de la fresa en México ($\$ \text{ton}^{-1}$ y miles de ton ha^{-1})	85
Figura 5. Precio promedio mensual –máximo y mínimo– de la fresa por lugar de origen, 2012	87
Figura 6. Valor de las importaciones y exportaciones mexicanas de fresa (millones de US\$)	88
Figura 7. Importaciones y exportaciones de fresa en México (promedio mensual 2008-2012/ Millones de US\$)	89
Figura 8. Mercado de exportación de la fresa mexicana	91
Figura 9. Mercado nacional de la fresa.	92
Figura 10. Mapa del Estado de Guanajuato, con sus principales ciudades y vías de acceso	106
Figura 11. Ubicación del terreno donde se establecerá el proyecto de producción de fresa.	107
Figura 12. Ubicación del predio con parcelas colindantes y la distancia respecto a la localidad.	108

Figura 13. Diagrama de bloques simplificado para la producción y comercialización de fresa.	110
Figura 14. Diagrama de la estructura del invernadero.....	113
Figura 15. Vista aérea de la colocación del plástico exterior	114
Figura 16. Esquema del sistema automatizado de ventilación	115
Figura 17. Vista interior final del invernadero	115
Figura.18. Sistema VMH en funcionamiento, en una sección de invernadero.....	116
Figura 20. Modelo de carro de cosecha a implementar	124
Figura 21. Organigrama de la empresa rural para la producción de fresa.....	126

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Características de la unidad familiar interesada en el proyecto.....	9
Cuadro 2. Densidad de plantación del sistema NGS.....	59
Cuadro 3. Productividad del sistema NGS	59
Cuadro 4. Fortalezas del proyecto.....	67
Cuadro 5. Debilidades del proyecto	67
Cuadro 6. Oportunidades del proyecto.....	68
Cuadro 7. Amenazas del proyecto.....	68
Cuadro 8. Tipos de productos de fresa existentes en el mercado nacional	76
Cuadro 9. Época de cosecha de fresa en los principales estados productores	86
Cuadro 10. Consumo nacional aparente de fresa en México.....	90
Cuadro 11. Identificación del grupo potencial dueño del proyecto	100
Cuadro 12. Origen y costos de la planta madre para el cultivo de fresa en México proveniente de EE. UU.....	111
Cuadro 13. Asignación de personal para la producción de fresa	128
Cuadro 14. Necesidades de insumos y mano de obra para el cultivo de fresa con tecnología VMH en un área de 10000 m ²	130
Cuadro 15. Inversión inicial en activos tangibles e intangibles y capital de trabajo.	136
Cuadro 16. Estructura de aportaciones para la inversión inicial.....	139
Cuadro 17. Inversión anual para agroquímicos.	142
Cuadro 18. Inversión anual para fertilizantes.....	142

Cuadro 19. Inversión anual para preparación del terreno y siembra.	143
Cuadro 20. Montos para inversión inicial en mano de obra.	143
Cuadro 21. Depreciaciones calculadas por cada activo	145
Cuadro 22. Proyección por periodos de producción en kg de fresa.....	147
Cuadro 23. Proyección de ingresos por año y calidad de fresa	149
Cuadro 24. Flujo de efectivo anual en moneda nacional	150
Cuadro 25. Estado de resultados anuales	151
Cuadro 26. Análisis de rentabilidad anual	152
Cuadro 27. Indicadores de rentabilidad del proyecto	153
Cuadro 28. Punto de equilibrio por periodos	154
Cuadro 29. Proyección de ventas con sensibilidad vía precio del 10 %.....	155
Cuadro 30. Punto de equilibrio con análisis de sensibilidad de 10%	156
Cuadro 31. Análisis de rentabilidad dado la sensibilidad vía precio	157
Cuadro 32. Indicadores de rentabilidad del proyecto dado análisis de sensibilidad.....	158
Cuadro 33. Proyección financiera anual	159
Cuadro 34. Balance general proyectado	162
Cuadro 35. Razones financieras básicas	172
Cuadro 38. Datos técnicos del proyecto	202
Cuadro 39. Estructura de aportaciones para iniciar el proyecto	203
Cuadro 40. Programa de reinversiones para el proyecto	207
Cuadro 41. Flujo de caja anual del proyecto	210
Cuadro 42. Balance general proyectado	214

SIGLAS

CINVESTAV	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional
COLPOS	Colegio de Postgraduados
FODA	Análisis de Fortalezas y Debilidades
HYDROENV	Hydro Environment
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
NFT	Nutrient Film Tchnique
NGS	New Growing System
PLANASA	Plantas de Navarra, S.A.
PROMEXICO	Fideicomiso Público considerado Entidad Paraestatal
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.
SENASICA	Servicio Nacional De Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria
USDA	The United States Department of Agriculture
VMH	Vertical de Macetas Hidropónicas

1. INTRODUCCIÓN

La fresa es una fruta muy apetecida por sus características y cualidades para su aplicación en la elaboración de postres, cócteles y demás usos en la alta cocina o como alimento de consumo casero. Es originaria de las regiones templadas del mundo y se caracteriza por tener tallos rastreros, nudosos y con estolones, hojas grandes trifoliadas, pecioladas, blancas por el envés y frutos rojos aromáticos SAGARPA (2008). Es una de las frutas de baya (*berries*) más valoradas según Kumar y Dey (2011) y consumidas en el mundo según Tulipani et al. (2011). Además, es una de las frutas más populares y con mayor demanda a nivel mundial según Ojeda et al. (2008). En el caso particular nacional, la exportación de frutos de fresa es una fuente de divisas importante para México, cuyo principal productor es Michoacán según Martínez et al.(2008); pero este cultivar demanda una enorme mano de obra que obliga a los productores a buscar medios y tecnologías para reducir costos de mano de obra y producción para mejorar su rentabilidad.

Su alto contenido de vitamina C la posicionan como una fruta muy apetecida para tratar enfermedades en las que el nivel de esta vitamina es deficiente, además es un excelente antioxidante² y se usa también en la industria farmacéutica para la elaboración de cremas, extractos para lociones perfumes y demás aceites esenciales.

La demanda de ésta fruta cada vez crece, pues la difusión de sus cualidades hace que los principales países productores pongan todos sus esfuerzos

² Beneficios y propiedades de la fresa. (2008). Recuperado de <http://www.freshplaza.es/article/12929/Beneficios-y-propiedades-de-la-fresa>

para satisfacer esa demanda, el principal país en producirlas es Estados Unidos y ostenta el 29 % de la producción mundial de la cual destina para su consumo el 16 % y exporta el 13 % restante, el segundo país productor más grande de fresa es España exportando el 16 %,siendo la Comunidad Europea el principal consumidor; lo cual los vuelve un mercado atractivo, tomando en cuenta que la cultura y el poder de adquisitivo de estos dos grandes bloques económicos emblemáticos es bastante alto. La población en general busca cada vez satisfacer sus necesidades alimenticias con productos que verdaderamente aporten nutrientes a su dieta y a un precio accesible, existen ciertos puntos en la demanda social, comercial y agronómica que la fresa debe cumplir tales como:

a) Demandas sociales

- Para cuidar la salud de los consumidores, ofreciendo una “Berry” con alto contenido de nutrientes, con calidad organoléptica y atractiva.
- Que aumente el consumo de frutas frescas entre la población.

b) Comerciales

- Que respete el medio ambiente
- Que se reduzca la necesidad de tratamientos fitosanitarios,
- desinfectantes
- Reducir el área cultivada
- Alargar la vida de anaquel

c) Agronómicas

- Reducir los costos
- Tolerancia a enfermedades de suelo y plagas
- Reducir los requerimientos de agua
- Adaptarse a los factores del medio ambiente

Es en base a ello que se logra establecer que el nicho de mercado más atractivo es para la exportación de fresas producidas en un sistema hidropónico es sin lugar a dudas en primer lugar E.U y en un futuro con destino Europeo, dado las ventajas de la cercanía entre países; no dejando de lado la venta nacional para las calidades segunda y tercera.

En México actualmente no se produce fresa suficiente como para poder abastecer un mercado nacional o internacional en temporadas en las cuales los sistemas tradicionales no pueden producirlos, ya que el costo para ello bastante elevado y la mayoría de los productores prefieren hacerlo de la manera tradicional, sin embargo esto provoca una sobreoferta o por ende un abatimiento del precio, sobre todo en a mediados de año en México. Actualmente en México se produce fresa con alta tecnología. Sin embargo, son pocas las unidades comerciales en donde se cultive con sistemas de producción hidropónicos de alta densidad según López et al. (2005). Sólo Sinaloa ha hecho adelantos en la producción de fresa hidropónica mediante el uso de una tecnología importada de España llamada NGS³ que produce alrededor de 134 ton ha⁻¹. Las fresas en tales condiciones consumen menos agua, requieren pocas aplicaciones de herbicidas, la fruta se mantiene limpia, aumenta su tamaño, incrementa el rendimiento, y mejora su precocidad y calidad afirmó Yuan y Sun.(2004).

Pese a ello el emprendimiento para una empresa es una tarea bastante ardua en nuestro país, pues no existe un ente que pueda organizar la producción de una manera sustentada para mejorar la calidad de vida de los

³ Sistema NGS. (s.f.). Recuperado de <http://www.hidroponiamonterrey.com.mx/hidroponia.asp>

pequeños productores y generar mayores ingresos al país, sólo SAGARPA ha hecho esfuerzos incipientes pero insuficientes por mitigar este problema organizativo; además de ello las políticas actuales restrictivas ahuyentan la inversión de capitales extranjeros tanto en la agricultura como en otros sectores de la economía nacional, de tal manera que sin la inversión ni la asesoría financiera y técnica es poco probable generar nuevas fuentes de empleo en nuestro país, es por ello que se debe fomentar los acuerdos nacionales de apoyos más significativos a los productores individuales o en sociedad que demuestren una solvencia moral, geográfica y económica mínima para implementar este y otro tipo de proyectos rentables así como acuerdos multilaterales donde puedan competir en iguales condiciones el producto mexicano en mercados extranjeros, solo así podremos ver como emergerán los nuevos emprendedores del país.

El objetivo de esta investigación fue desarrollar un estudio de inversión para la producción de fresa en el sistema vertical de macetas hidropónicas, determinar las condiciones técnicas y tecnológicas para que las plantas se desarrollasen mejor, amortiguando costos; todo esto para obtener los mayores rendimientos, mejor calidad y demostrando a través de indicadores financieros, ambientales y económicos que el sistema es el más rentable.

1.1 Planteamiento y formulación del problema

El planteamiento de este tema surge por el desconocimiento que existe acerca del sistema de cultivo hidropónico de altas densidades (VMH) y sus

beneficios en nuestro país, teniendo como característica la producción agrícola se debe explotar dicha condición y la posición que tenemos en el mercado externo, sobre todo con nuestro vecino del norte.

Este sistema “embrionario” aún en nuestro país y con grandes posibilidades de encontrar un nicho de mercado en otras regiones del mundo es sin duda bastante interesante desde el punto de vista financiero además de ir la par con mitigar los desabastos de alimentos a nivel mundial.

Es por ello que el cultivo hidropónico en el país surge como una alternativa a la producción de alimentos con menos concentraciones de pesticidas y otros químicos, produciendo un producto con mayor cantidad de nutrientes y vitaminas ya que el cultivar de la variedad Sabrina obtenida en España e introducida a México por PLANASA ofrece al productor una gran precocidad y productividad ⁴; al consumidor una gran calidad y bajo precio derivado de la premisa anterior, lo cual lo hace un excelente candidato.

Sin embargo, hay diferencias notables cuando se observa la manera como se ejecutan los dos tipos de cultivos actualmente. El cultivo hidropónico, se ejecuta colocando las plantas en recipientes, ya sea con sus raíces en contacto directo con una solución nutritiva o mantenidas por un medio inerte de cultivo (cascarilla, fibra de coco, etc.) donde la solución nutritiva es preparada con sales inorgánicas de alta pureza sintetizadas industrialmente. Esta también es reciclada y contiene en ella todos los nutrientes que la planta necesita para su desarrollo. Las metas de los cultivos hidropónicos

⁴ Yentzen Group.(2013).*Lanzan nuevas variedades de fresas extra precoces*. Recuperado de <http://www.portalfruticola.com/2013/03/19/lanzan-nuevas-variedades-de-fresas-extra-precoces/>

son la alta producción, la homogeneidad, baja incidencia de factores perjudiciales como los naturales o meteóricos y la alta densidad de siembra.

Un cultivo tradicional a campo abierto o en macro-túnel, se centra en mantener y fomentar el desarrollo de todas las simbiosis microorganismo-planta presente de manera natural en el suelo o potenciado con ciertos agroquímicos. Las metas de estos sistemas es obtener rentabilidades por encima de la media con baja inversión.

En los últimos 27 años en América del Norte y Europa, los cultivos hidropónicos han ido desarrollándose de la mano de la tecnología empleada en los cultivos de invernaderos para asegurar una calidad alta a un precio viable. En nuestro país y el mundo los gustos y preferencias de los habitantes de las grandes urbes va cambiando, todo ello de la mano de un mundo globalizado y es que las personas ahora buscan estar saludables, practicar dietas, consumir alimentos que cada vez aporten más nutrientes a su organismo, es de esta manera como los productos hidropónicos surgen de manera alternativa para aquellas personas que buscan una calidad óptima al momento de adquirir sus legumbres frutas y hortalizas además de saber su procedencia y en los niveles de calidad reflejados en las características organolépticas.

En nuestro país el cultivo hidropónico VMH y sus formas son aún incipientes, aunque en el 2011 a través de los resultados obtenidos en una investigación de posgrado en el COLPOS⁵ se demostró una comparativa entre diferentes

⁵ Ramírez, G.H. 2011.Sistemas de producción de fresa de altas densidades: Tesis de posgrado. Colegio de Postgraduados, Texcoco, Edo. de México, México

sistemas y el potencial productivo del sistema a evaluar en la presente investigación, demostrando que este es el que mejores resultados presenta.

Para poder llevar a cabo esta investigación será necesario recurrir a trabajos de investigación en la parte de la demanda realizados a nivel nacional e internacional para poder justificar la producción a esta escala del producto.

Para cumplir con estos objetivos será necesaria la utilización de métodos estadísticos como el método histórico lógico y así conocer de manera cronológica las importaciones relacionadas que realizó E.U en los últimos años así como las exportaciones. También el método deductivo facilitará la tarea para poder segmentar de manera más adecuada a nuestro objeto de estudio y mediante la aplicación del método empírico llegaremos a comprobar las hipótesis que se planteen por medio de estudios descriptivos.

Para apoyar la investigación de éste documento será también preponderante el papel que jugarán las técnicas de observación, los datos estadísticos, los estudios que se han generado con respecto al tema para dar un adecuado manejo de los datos para la tabulación análisis e interpretación de los métodos empleados.

1.2 Justificación

Las exportaciones de productos agrícolas del país se han visto afectadas por sequías, enfermedades, inadecuados sistemas de riego, descenso en el precio del producto o ya sea por la alta calidad que exigen los mercados a

los que se exporta el producto y no son cumplidas en su totalidad por los productores o al descenso del poder adquisitivo de los consumidores.

Se ha visto una creciente demanda de productos de calidad a menor precio y con una tendencia de mantener el cuidado de la salud; este producto contiene más vitamina C que muchos cítricos, ayuda a las dietas de adelgazamiento, ofrecen cantidades grandes de silicatos, entre otros como lo mencionan muchos portales agrícolas que promocionan esta fruta como “Freshplaza”, mencionado en una cita anterior y, además de una apariencia atractiva dada sus características físicas y otros atributos que le confiere la mercadotecnia como el término “Afrodisíaco”. Motivo por el cual la producción de fresas es una de las mejores alternativas por tener un mercado muy grande y el hecho de evitar muchos de los problemas que se enuncian un par de párrafos antes, al producirlas de manera hidropónica dará un mayor margen de rentabilidad a los productores ya que tomando en cuenta los gustos y preferencias del mercado; este producto tiene un nicho de mercado importante en el país de E.U u otros, ya que se caracterizan por tener una demanda creciente de productos que hayan cumplido rigurosas normas de calidad e higiene en su proceso productivo, así como también en el transporte.

El desarrollo de un plan estratégico de un proyecto de inversión es derivado de un diagnóstico de los involucrados y su entorno, que tiene como finalidad brindar soluciones pertinentes a un problema u oportunidad identificado. Para ello se analizará la situación productiva actual de las personas involucradas; las características de la unidad familiar, la cual se considera interesada en la presente idea de inversión se presentan en el cuadro 1.

La actividad que representa la mayor fuente de ingresos de la unidad familiar es la producción de granos como el maíz y trigo, cuyo rendimiento es de 8 ton ha⁻¹ y el costo de producción es de \$15,000 ha⁻¹, para el maíz y su precio de mercado es de \$2,900 ha⁻¹. Para la producción de trigo el rendimiento estimado es de 6 ton/ha, con un costo de producción de \$15,600 ha⁻¹ y un precio de mercado de \$2,950 ha⁻¹, para ambos casos los costos de producción consideran la mano de obra y renta de la tierra. Si consideramos estas cifras la tasa neta de ingreso se vuelve negativa cuando consideramos el número de riegos (el maíz necesita 3 riegos y el trigo 4) con la implicación de costos, el productor en lugar de ganar, realmente está perdiendo, sin embargo, esta situación sigue siendo tolerable en la unidad de producción debido al subsidio de la tarifa 9 del agua para riego, misma que realmente representa un ingreso para la unidad familiar según Ruiz (2013).

Cuadro 1. Características de la unidad familiar interesada en el proyecto.

Características	Unidad de Producción
Tipo de empresa	Padres y un hijo adulto
Disposición de tierra	Dos hectáreas con pozo
Actividad actual	Agricultura y ganadería
Tipo de producción	Producción de maíz y trigo
Mano de obra	Familiar
Costos de operación del ciclo anual	\$61,200
Ingresos por ciclo anual	\$67,800
Utilidad por ciclo anual	\$6,600

La agricultura protegida es una actividad que cada vez cobra más relevancia a nivel nacional, debido a los efectos climáticos cambiantes que impiden la

productividad de los sistemas a cielo abierto. Además los rendimientos en producción de estos sistemas, los convierten definitivamente más atractivos ante los tradicionales, incluso más rentables que los cultivos básicos que como se observó en el anterior cuadro son de baja utilidad por ciclo. Por lo cual se considera la instalación de tecnología de invernadero en alta tecnología, utilizando el sistema Vertical de Macetas Hidropónicas para la producción de fresa como actividad principal, debido a que con este sistema se evitan problemas de plagas, enfermedades, maximiza la producción en un espacio menor, etc.

1.3 Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Realizar un estudio de factibilidad de un proyecto de inversión para la producción y venta nacional e internacional de fresas en el sistema Vertical de Macetas Hidropónicas, demostrando la alta rentabilidad y calidad.

1.3.2 Objetivos Particulares

- a) Determinar cuál es el mejor y adecuado proceso de producción para las fresas.
- b) Realizar el estudio de mercado para establecer la demanda insatisfecha así como también el mercado potencial.
- c) Determinar el estudio técnico y la re-ingeniería del proyecto.
- d) Establecer las inversiones del proyecto.

- e) Fijar los costos y los ingresos del proyecto.
- f) Determinar la rentabilidad del proyecto
- g) Determinar los parámetros contables del proyecto
- h) Determinar las razones financieras
- i) Determinar la factibilidad ambiental
- j) Determinar la “mecánica” de la puesta en marcha del proyecto.

1.4 Hipótesis

1.4.1 Hipótesis general

El proyecto de inversión para la producción y exportación de fresa en los sistemas hidropónicos de macetas verticales al mercado nacional e internacional, es técnicamente, socialmente, ambientalmente y económicamente viable; además de ser superior a cualquier sistema implementado en México ya que incrementa al máximo la producción y la calidad de la fresa.

1.4.2 Hipótesis Particulares

- a) El sistema vertical de macetas hidropónicas bajo invernadero presenta una opción viable para obtener productos “más naturales” y con menor incidencia de efectos adversos del ambiente.
- b) Existen las condiciones geográficas, técnicas y económicas favorables para tener éxito en el proyecto.

- c) El sistema vertical de macetas hidropónicas aunado a una variedad de fresa Sabrina presentan los frutos de mejor calidad y rendimiento.
- d) El sistema vertical de macetas hidropónicas bajo invernadero tecnificado presenta mayor rentabilidad que los demás sistemas.
- e) La volatilidad del precio nacional e internacional no tendrá gran impacto dado las características del producto y del sistema de producción.
- f) La reingeniería del proyecto abate costos.

1.5. Marco conceptual

Para comprender de mejor manera este proyecto será necesario detallar ciertas palabras y su significado, entre las cuales tenemos:

Hidroponía: es un método utilizado para cultivar plantas usando soluciones minerales en vez de suelo agrícola. La palabra hidroponía proviene del griego, *hydro* = agua y *ponos* = trabajo. Las raíces reciben una solución nutritiva equilibrada disuelta en agua con todos los elementos químicos esenciales para el desarrollo de la planta. Y pueden crecer en una solución mineral únicamente o bien en un medio inerte como arena lavada, grava o perlita entre otras⁶.

Invernadero: Es una construcción agrícola de estructura metálica, usada para el cultivo y/o protección de plantas, con cubierta de película plástica traslúcida que no permite el paso de la lluvia al interior y que tiene por objetivo reproducir o simular las condiciones climáticas más adecuadas para

⁶ Hidroponía. (s.f.). Recuperado de http://es.wikipedia.org/wiki/Cultivo_hidrop%C3%B3nico

el crecimiento y desarrollo de las plantas cultivadas establecidas en su interior, con cierta independencia del medio exterior y cuyas dimensiones posibilitan el trabajo de las personas en el interior. Los invernaderos pueden contar con un cerramiento total de plástico en la parte superior y malla en los laterales⁷.

Sistema en columnas: El sistema de cultivo en columnas es un sistema hidropónico de producción comercial que se caracteriza por el crecimiento vertical de las plantas en macetas apiladas o en columnas que contienen un sustrato liviano (Barbado, 2005).

Demanda Insatisfecha: Aquella parte de la demanda planeada (en términos reales) en que este excede a la oferta planeada y que, por lo tanto, no puede hacerse compra efectiva de bienes y servicios⁸.

Exportación: Venta de Bienes y servicios de un país al extranjero. Las exportaciones se denominan visibles, cuando se refieren a Bienes, e invisibles cuando dan lugar a pagos de personas de otros países a los residentes pero sin que se produzca un movimiento de Bienes. Estos pagos se deben generalmente a fletes, seguros, patentes, royalties, etc. El término exportaciones invisibles se amplía a veces para designar los intereses sobre

⁷ ¿Qué es un invernadero?. (s.f.). Recuperado de http://www.hydroenv.com.mx/catalogo/index.php?main_page=page&id=44

⁸ Demanda insatisfecha (s.f.). Recuperado de http://www.eco-finanzas.com/diccionario/D/DEMANDA_INSATISFECHA.htm

préstamos, movimientos bancarios, dividendos, fondos de emigrantes, legados y donaciones⁹.

Embalaje: El Embalaje es el acondicionamiento de la mercadería para proteger las características y la calidad de los productos que contiene, durante su manipuleo y transporte internacional. El Envase es la unidad primaria de protección de la mercadería, la cual es acondicionada luego dentro del embalaje¹⁰.

1.6. Marco Legal

- Ley de Comercio Exterior
- Ley Aduanera
- Ley Federal de Sanidad Vegetal emitido por la SENASICA

1.7 Límites y alcances del trabajo

No se duda que se cuestionen la validez, significado, importancia, vigencia y valor la información que se genera desde el gobierno y entidades privadas; que en muchos casos se desconfíe de la calidad de los datos. Se comparte esa preocupación pero también se percibe que existen avances importantes en la construcción de las bases de datos fiables a través de la continua

⁹ Exportaciones. (s.f.). Recuperado de <http://www.eco-finanzas.com/diccionario/E/EXPORTACIONES.htm>

¹⁰ Envases y embalajes. (s.f.) Recuperado de <http://www.aladi.org/nsfaladi/integracion.nsf/8f70fad97989e41a03256e600050e57d/74371b17c4eddc5803256e40004ead46>

capacitación del personal que está a cargo de estas áreas así como de la mejora de metodologías empleadas y programas computacionales que se decida correr estos riesgos. Al final, aquí están los datos y los resultados que se obtuvo para su revisión y su futuro cuestionamiento. Sólo así podremos identificar la relevancia de este cultivo en el país, su potencial económico y las bondades de este sistema de producción.

A pesar de que la información contenida en las fuentes consultadas, no nos permite dar explicación a algunas dinámicas y comportamientos económicos de este cultivo en el mercado, la información que aquí presentamos contribuye a dimensionar los problemas y proponer soluciones viables para superarlos lo cual es un avance significativo el diseño de una revolucionaria forma de producir y comercializar la fresa. Depende de las posibilidades de cada inversionista la forma en la cual se pueda adaptar el proyecto, este es un trabajo meramente académico y por tanto ciertos indicadores no sean muy atractivos pero este trabajo fue realizado para alguien que no tuviese ningún activo y se evaluó con ponderadores altos por encima de la media; en síntesis, este es el “peor de los escenarios” y a medida que el inversor o técnicos proporcionen herramientas para mejorar el análisis, los indicadores finales serán más atractivos.

II.METODOLOGÍA

Según Gittinger (1989), un proyecto agrícola se compone de un complejo de actividades que ejecuta una empresa para obtener beneficios por medio de la utilización de recursos.

Un estudio de factibilidad es un documento detallado que se elabora para determinar si alguna opción de proyecto es posible y cumple con los requisitos y supuestos deseados por la empresa según CFE (1999).

Para diseñar un estudio de factibilidad se deben considerar muchos aspectos que determinarán la rentabilidad de la inversión propuesta, los cuales, están estrechamente relacionados entre sí afirmó Gittinger (1989).

Para el presente trabajo, se utilizó como metodología el estudio de factibilidad. El mismo se realizó tomando en cuenta factores financieros, ambientales, sociales y técnicos de manera que cumpliera con la ideología de la institución para la cual se elaboró el mismo. Más adelante se describen los pasos utilizados en la elaboración del trabajo y el orden propuesto que deben llevar, no es absoluto, es sólo una guía.

2.1 Ciclo de vida de los proyectos

Similarmente a la vida de un producto, las empresas tienen un ciclo de vida y un proceso de creación, desarrollo y extinción. El concepto de ciclo de vida de los proyectos lo populariza Warren Baum¹¹ del Banco Mundial, presentando cinco etapas básicas que sigue cada proyecto:

- a) identificación,
- b) preparación y análisis,
- c) evaluación,

¹¹Warren, C.B. 1986. La inversión en desarrollo: lecciones de la experiencia del Banco Mundial. Tecnos (ed.), España. 668 p.p

- d) ejecución y
- e) evaluación ex post.

Los puntos anteriores se explican a continuación:

- Identificación de ideas de proyecto: identificar y descubrir los problemas que podrían resolverse mediante la acción inteligente de los involucrados en la formulación y ejecución de un proyecto específico.
- Preparación y análisis: el cimiento de un proyecto, su razón de ser y lo que le da dirección a todas sus acciones. Se debe estudiar explícitamente las distintas opciones o vías razonables que existen para alcanzar los objetivos del proyecto y seleccionar entre ellas la que más convenga a los intereses.
- Evaluación: antes de comprometer grandes cantidades de recursos en la ejecución de un proyecto debe someterse a una explícita evaluación ex – ante, llamado también por algunos autores como análisis de viabilidad que determina si se justifica o no el compromiso de los recursos requeridos. En esta fase se aprueba o no el proyecto, sus recursos financieros y los instrumentos legales que puedan requerirse para formalizar los compromisos que implica.
- Ejecución: en esta fase los ejecutores llevan a cabo todas las actividades o tareas del proyecto con los recursos asignados al mismo, buscando lograr sus objetivos en el plazo estipulado. Durante la ejecución se debe hacer un seguimiento y una evaluación continua de la misma para

realizar ajustes exigidos por las circunstancias o que corrijan posibles deficiencias del diseño.

- Al finalizar el proyecto suele hacerse una o más evaluaciones ex-post para determinar en qué medida logró sus objetivos y causó impactos en la sociedad, así como las lecciones de la experiencia del proyecto que pudieran ser útiles para otros proyectos en el futuro.

2.2 Etapas de análisis de proyectos

En esta parte del tema se debe presentar un esquema global para la preparación y evaluación de proyectos, mostrando las etapas del modelo de análisis a seguir.

Habría que considerar que el modelo presentado es común para cualquier tipo de actividad. Otro alcance que es bueno tener en consideración al iniciar este tema es que el estudio a realizar deberá simular con la mayor precisión posible el proyecto real. El enfoque de las técnicas de evaluación de proyectos se centra en la factibilidad económica y/o financiera y se busca que el estudio de las otras cuatro factibilidades arroje los elementos para asumirlos como valores para la evaluación y que, por otra parte, defina las áreas de riesgo del proyecto. Cualquiera de estas áreas de factibilidad que fallasen hará no viable el proyecto.

Es importante transmitir a los interesados que las técnicas de evaluación son elementos de apoyo y sólo eso, (lo cual es bastante), pero nunca reemplazarán el criterio de quienes deciden la ejecución de un proyecto.

Un proyecto debe considerar materias que agrupadas pueden definirse en los siguientes cinco puntos afirmó Gittinger (1989).

2.2.1 Factibilidad legal

Este punto es bastante relevante, puesto que, aunque haya sido verificada la factibilidad respecto a las demás áreas, pueden estar vigentes normativas legales restrictivas en cuanto a, por ejemplo: localización, tamaño, propiedad de recursos, publicidad.

En este caso el dueño no presenta ninguna de las restricciones antes mencionadas y solo se enfocó en la parte legal para el proceso de comercialización interna y enfocándose sobre todo para el comercio exterior en cuanto a reglamentos, donde se extrajeron de organismos de inocuidad y otros de diferente giro como PROMEXICO.

2.2.2 Estudio de Mercado

El análisis de comercialización examina la reacción del medio externo al producto de una empresa y dicho efecto estudia con detenimiento las características del o los consumidores y la competencia. Este tipo de información ayuda a la empresa a planear estrategias de elaboración, adquisición y a preparar planes de comercialización según Austin (1987).

Uno de los factores más importantes para analizar la opción de un proyecto es la definición de mercado. Un estudio de mercado abarca más allá de la determinación de la oferta y la demanda de un proyecto específico. Este análisis puede tomar en cuenta factores como la manera de promover el producto y el fortalecimiento de su imagen, entre otros afirmó Spag y Spag, (1995).

Según Spag y Spag (1995), aunque existen diversas formas de realizar un estudio de mercado lo más sencillo es estudiar el historial de ventas del producto y sus proyecciones futuras.

Los objetivos primordiales en general de un estudio de mercado son:

- Definir el mercado al cual se orienta el producto.
- Definir el producto que se debe producir.
- Determinar la cantidad de producto a colocar en el mercado.
- Determinar los posibles canales de comercialización.
- Estimar los precios a los que podría ser vendido el producto.
- Determinar una estrategia de mercadeo tomando en cuenta el entorno.

Según Austin (1987), considerar el factor comercialización es básico para el desarrollo de proyectos ya que de esta rama se obtiene información primordial para desarrollar adecuadamente el proyecto. El mismo autor señala que es muy común que las empresas pierdan capital por hacer inversiones sin antes haber hecho un análisis de comercialización. En dicho análisis debe estudiarse:

- El consumidor: tratando de determinar necesidades, segmentación de mercado, proceso de compra e investigación de mercado.
- El medio competitivo: tratando de determinar la estructura de mercado, las bases en que se fundamenta la empresa y las limitaciones institucionales.
- El plan de comercialización: buscando definir los elementos básicos de diseño
- del producto, fijación de precio, distribución y promoción.
- La previsión de la demanda: realizando proyecciones de ventas.

Para determinar las posibilidades de mercadeear la fresa, se utilizó como instrumento una entrevista que se realizó con los principales mayoristas de la ciudad de Irapuato y Salamanca; esta para el caso del mercado interno. Para del mercado externo se contactó con al menos dos “brokers” de los cuales, se afianzo el trato con uno que reside en la frontera entre México y Cd. Juárez. Dado que estas personas se encuentran en estratos económicos altos y por el clima de inseguridad que persiste en el país, se reservaron el proporcionar información personal y económica puntual; pero aseguran el interés por el proyecto y garantizan de “palabra” en un primer instante la compra del volumen del producto, ya que para ellos no son cantidades exorbitantes. En un segundo instante, ya que la producción esté lista para comercialización, proponen un sistema de agricultura con exclusividad al mayorista y prevén que el precio que perduró en Febrero de 2013 es el que impere al inicio del contrato, dependiendo de la calidad y aceptación del mercado se podría pugnar por un precio más elevado; entonces la venta al minorista queda excluido en este sistema.

Dicha entrevista-plática estuvo compuesta de siete preguntas las cuales pretendieron obtener la información acerca de la adquisición de fresa por parte de los mayoristas, condiciones de venta-transporte, variaciones en dicho consumo en el cliente final, precios que pagan según calidades, normas de contratos, percepción de la evolución de este mercado, así como la disponibilidad de adquirir el producto en las etapas propuestas en el proyecto.

Para reforzar el análisis del mercados externos que es principalmente EE.UU, se hizo análisis de un estudio generado por el Instituto Tecnológico de Celaya, el cual evalúa la competitividad de la fresa Mexicana para la exportación a los Estados Unidos a través de un modelo de equilibrio parcial; se citaron las principales conclusiones la cuales auguran en buen escenario en el futuro.

Para cimentar el estudio de mercado en la zona de Guanajuato se apoyó de la información generada por un proyecto de investigación del CIESTAAM de la Universidad de Chapingo para el establecimiento de fresa en macro túnel en Valle de Santiago, Guanajuato¹².

Otros resultados complementarios como la evolución de precios, exportaciones, importaciones, consumo nacional se obtuvieron de páginas web agropecuarias nacionales tales como SNIIM, SIAP, SIACON, etc.

2.2.3 Estudio técnico

¹² Ruiz (2012).

Los objetivos del estudio técnico son verificar la viabilidad técnica de producción, determinar el tamaño óptimo, los equipos, el tipo de instalación y la organización requeridas para realizar la producción. En resumen el estudio técnico, comprende todo aquello que tenga relación con el funcionamiento y la operatividad del propio proyecto según Baca (1995).

Entre los puntos importantes de destacar se tienen:

- Determinación del tamaño óptimo del proyecto: el tamaño óptimo de un proyecto se puede definir como su capacidad instalada y esta se expresa en unidades de producción por año afirmó Baca (1995). El tamaño es determinado por la relación entre la demanda, los suministros, la tecnología, los equipos, el financiamiento y la organización afirmó Baca (1995).
- Localización óptima del proyecto: este rubro es el que más contribuye a que se logre la mayor rentabilidad sobre el capital o el menor costo unitario y se ve afectado por factores geográficos, institucionales, sociales y económicos afirmó Baca (1995).
- Ingeniería del proyecto: la ingeniería del proyecto tiene como misión resolver lo concerniente a la instalación y funcionamiento del proyecto. Para lograr esto se toma en cuenta el análisis del proceso de producción, detalle del proceso, adquisición de maquinaria, distribución del proyecto y la organización de la empresa según Baca (1995).

Con el siguiente estudio técnico preliminar realizado para este trabajo, se pretende conocer tanto las características de la especie, tipo de sustrato así como el método de producción a utilizar.

Para la realización de dicho estudio global se hizo una revisión bibliográfica extensa sobre las publicaciones hechas acerca del cultivo de fresa en este sistema. Las revisiones bibliográficas se enfocaron en las características de las variedades, sistemas de cultivo de alta tecnología, tipos de agricultura protegida y requerimientos del cultivo hidropónico. Para complementar lo anterior se consultó gran cantidad de páginas web, periódicos en línea, etc.; es decir información reciente ya que el sistema es de reciente implementación. Se cotizaron con diferentes empresas tanto nacionales como internacionales para tener el mejor precio de insumos y equipos. El tamaño se determinó dado el tamaño del terreno que tiene el dueño en las inmediaciones del pozo y que las posibilidades de inversión eran adecuadas de acuerdo al presupuesto inicial, ya que se aprovecharía su poder de gestión gubernamental y ahorros.

La re-ingeniería fue realizada ya que el sistema NGS no era de óptima producción y se adaptó el sistema VMH a los invernaderos del sistema anterior, además se hizo una disminución importante de costos. Se realizó visitas a expertos en hidráulica, horticultura y otros para definir ciertos aspectos técnicos, ya que como se mencionaba no existe artículo o manual para guiarse.

2.2.4 Estudio de impacto social

La evaluación social, compara los beneficios y los costos que un proyecto puede tener para las personas de su entorno. De esta manera, si un

proyecto es rentable para su propietario, no lo es necesariamente para las personas que se ven influenciadas por el mismo según Spag y Spag (1995).

Según Murillo (1998), el estudio de impacto social pretende evaluar los beneficios o costos, que tendrá el proyecto sobre su zona de influencia. Los efectos que puede provocar un proyecto pueden ser sobre el empleo y sobre los negocios establecidos y por establecer.

Con este estudio se pretende determinar las consecuencias sociales que podría tener la actividad propuesta tanto en el marco de desarrollo económico, como en el marco educativo señalo Gittinger (1989).

Dado que en el proyecto se consideró como principal beneficio el aumento de pago por día a cada jornal con respecto a otras actividades del mismo giro, además de considerar el aumento de la capacidad de la mano de obra a través de cursos. Este apartado fue incluido en el estudio de mercado como impactos en mano de obra directos e indirectos. El impacto negativo será nulo ya que se considera el uso de tecnologías limpias y ahorradoras como se menciona en el apartado ambiental.

2.2.5 Estudio financiero

Para realizar el estudio financiero, las condiciones de mercado, producción, impacto sobre el ambiente y la sociedad que pueda tener el proyecto, ya deben de estar bien definidas según CFE (1999).

En este estudio se unió diferentes variantes. Por un lado tomo en cuenta el financiamiento externo como el apoyo bancario a una tasa superior del 12 % ya que la inversión en el rubro agrícola es de alto riesgo y las instituciones son reacias a invertir en esto, además el clima de incertidumbre por el nulo crecimiento del país impacta en las inversiones. Para el otro caso, se partió de la idea de que el inversionista, cuenta con el capital propio para echar a andar el proyecto, pero se realizará una fuerte gestión para que las instituciones gubernamentales inviertan la mayoría del presupuesto con tres argumentos principales: proyecto demostrativo, sustentabilidad y reactivación del empleo local.

Primeramente se calculó la inversión inicial del proyecto, los parámetros técnicos a cumplir, la estructura de aportaciones de capital, el programa de inversiones, las amortizaciones del préstamo, las depreciaciones de capital, el total de costos fijos y variables; se hizo las proyecciones de producción en base a sugerencias técnicas, se realizaron las proyecciones de ventas y costos. Con los datos anteriores se construyeron los flujos de efectivo, flujos de caja; estos se resumen en el estado de resultados para poder hacer un análisis del proyecto con base en indicadores como el VAN, PRC, la TIR y la B/C. La función de estos indicadores es analizar la información obtenida con el flujo de efectivo realizado para este estudio y se refuerza con el análisis de punto de equilibrio.

Se utilizaron dichos indicadores debido a que ellos toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo, y de este modo se poseen bases más efectivas para seleccionar y jerarquizar proyectos de inversión según CFE (1999).

Se calculó la tasa interna de retorno (TIR) que es la tasa de descuento que hace que el valor actual de los flujos de beneficio sea igual al valor actual de los flujos de inversión. Esto representa exactamente la tasa de rendimiento del proyecto según Brenes et al (1995). Como criterio de decisión, se deben aprobar proyectos en los que la TIR sea mayor al costo del capital afirmó CFE (1999).

Posteriormente se determinó el valor actual neto (VAN) el cual consiste en encontrar la diferencia entre el valor actualizado de los flujos de beneficio de las inversiones y el valor actualizado de los costos. En otras palabras, el VAN es comparar todas las ganancias esperadas contra todos los desembolsos necesarios para obtener esas ganancias en términos de su valor equivalente en el tiempo cero (inicio del proyecto) según Baca (1995). Como criterio de inversión se aceptan los proyectos que presenten VAN igual o mayor a cero afirmó CFE (1999). Para estos análisis, se utilizó una tasa de descuento del 15 %, en pesos mexicanos.

Además, se calculó la razón beneficio / costo (B/C), que según Sebastián et al (1992), mide la ganancia generada por cada unidad monetaria de dinero invertido. Es por lo tanto un índice de rentabilidad relativa de las inversiones.

Como se mencionó, se realizó un análisis de punto de equilibrio que dimensiona cualitativamente la cantidad mínima de ventas que se tiene que hacer en un ciclo para no incurrir en pérdidas.

Por último, se realizó un análisis de sensibilidad para determinar, la elasticidad de la empresa ante factores de riesgo. Según Gittinger, (1978),

para el caso de la agricultura existe riesgo en cuatro términos, estos son: los costos, atrasos en la implementación, precios y la producción.

Se realizó un análisis de sensibilidad para determinar la respuesta del proyecto a disminuciones de precio en 10%. Se considera que el precio es el factor con mayor riesgo para la empresa ya que en cualquier momento se pueden presentar otros productores a competir en el mercado lo que causaría un aumento de oferta y con ello posibles disminuciones en el precio de la fresa.

Con esta análisis de sensibilidad se hizo nuevas proyecciones en las ventas para volver a re-calcular los indicadores de VAN, TIR, B/C y punto de equilibrio con los nuevos parámetros y ver el soporte del proyecto ante cambios en el precio.

Aunado a estos cálculos se hicieron proyecciones de parámetros contables y con ellos se obtuvieron proyecciones de razones financieras de apalancamiento, eficiencia, rentabilidad, liquidez y cobertura. Ya que estos son exigidos por las instituciones financieras y gubernamentales para otorgar el capital.

Para reforzar el análisis se comparó los datos generados con las recomendaciones de valores críticos del proyecto generados por otros autores bajo la metodología de opciones reales, y comprobar si el proyecto realmente es viable.

2.2.6 Estudio de impacto ambiental

Brenes et al (1995), define como medio ambiente el entorno vital, refiriéndose a este como todos los elementos físico naturales, estéticos, culturales sociales y económicos que envuelven al individuo.

El estudio de impacto ambiental es en sí el proceso de identificar y predecir la magnitud del impacto sobre los elementos y procesos del medio ambiente, por parte del proyecto. Es un estudio de carácter técnico científico y en consecuencia objetivo, aunque algunos de los factores son intangibles y haya que dar cabida a valores estimados en su medición según Gómez (1998).

Este estudio pretendió identificar cuales son los impactos que el proyecto causará cuando se ponga en marcha. Con esta información se procedió a identificar posibles prácticas de mitigación, con el fin de disminuir al máximo el impacto negativo que se pudiera causar, en caso de que lo hubiese según López (1998).

Con la información que se extrajo de esta metodología, se trató de determinar si el proyecto era o no ambientalmente viable. Desde luego, este apartado solo enuncia de manera cualitativa las ventajas del uso de esta tecnología, ya que como se hace usos de máxima eficiencia de recursos con el mínimo de impactos al medio por ser un sistema cerrado, se puede postular desde un inicio, que es óptima durante y una vez finalizado la vida útil del proyecto.

Posiblemente se debió analizar este proyecto a través de métodos de valoración ambiental como valoración contingente o costo de viaje; pero por lo enunciado en el párrafo anterior, se llegó a la conclusión que no era necesario.

III. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS: VARIEDAD, SUSTRATO Y SISTEMA

Ya que en esta fase se identifica y descubre los principales problemas a resolverse y se estudia las diferentes opciones razonables que existen para ayudar a alcanzar los objetivos que convengan al proyecto, se propone dividir en las secciones mencionadas en el título ya que son la parte fundamental de innovación en el proyecto con respecto a otros.

3.1 Elección de la variedad

A continuación se citaron diferentes ensayos de trabajo hechos para diferentes variedades de fresa para después deliberar una elección final.

3.1.1 Investigación de campo: Universidad de Chapingo

Las siguientes características son de la variedad ventana recomendada en base a experiencia por los encargados de los invernaderos del campo experimental de la Universidad Autónoma Chapingo¹³:

¹³ Variedades de fresa Ventana. (s.f.). Recuperado de <http://www.proplantas.com/files/ventana.pdf>

- Variedad de día corto, similar a Camarosa en vigor (tamaño de planta).
- Las más altas producciones de las variedades con fruta de muy buena calidad y tamaño.
- De muy buen sabor aceptada para mercado en fresco e industrial.
- Baja deformación debido a la excelente polinización aun en condiciones adversas.
- Más Tolerante al Acaro de dos manchas (*Tetranychus urticae*) que Camarosa o Gaviota, cuando se hacen los tratamientos adecuados.
- Sensible a enfermedades del suelo como *Phytophthora*, *verticillium* y *Anthraxis*

3.1.2 Investigación de Campo: Sinaloa

El siguiente experimento se llevó a cabo en el sur de Sinaloa en el 2009, región de condiciones similares a Valle de Santiago con las variedades de Camino Real y Albión¹⁴:

- Se identificó como mejor variedad a Camino Real, con un rendimiento de 6.8 toneladas por hectárea.
- La variedad Camino Real presentó los mejores porcentajes de calidad de fruta, con 5% de fruta de calidad extra, 74% de primera, 13% de segunda y 8% de rezaga. En la variedad Albión los porcentajes fueron menores: 5% de extra, 64% de primera, 18% de segunda y 13% de rezaga.

¹⁴Validación de variedades de fresa para el sur de Sinaloa. (s.f.). Recuperado de <http://www.cofupro.org.mx/cofupro/images/contenidoweb/indice/Publicaciones-Sinaloa/Paquetes-tecnologicos-2008-2009/Fresa%20validacion.pdf>

3.1.3 Deliberaciones de la CONAFRESA

A continuación se cita los datos del portal de la CONAFRESA con las siguientes deliberaciones¹⁵:

a) Variedades de fresa de la Universidad de Florida:

- Florida Festival: Esta variedad es la más utilizada en los principales estados productores: Guanajuato, Michoacán y México. Se estima que está presente en el 60% de las plantaciones. De ella se obtiene fruta abundante y de excelente calidad, tanto para consumo en fresco como para la industria.
- Sweet Charlie: Es una variedad de fruta grande, muy usada en el estado de Guanajuato pero no así en Michoacán, debido a que se menciona que es de consistencia blanda (aguada), por lo que es muy susceptible a sufrir daños durante el manejo.
- Galexia: Variedad de reciente incorporación al campo mexicano, que está siendo probada por algunos productores pero cuya demanda aún es inexistente. No tiene la misma precocidad que la Festival pero su fruta es de excelente calidad.

b) Variedades de fresa de la Universidad de California:

- Camino Real: Esta es la variedad que más demanda tiene de los materiales que produce la Universidad de California. Los productores de fresa en México la consideran como muy buena, como variedad tardía (comienza a producir a mediados de noviembre).

¹⁵ Variedades de fresa utilizadas en México. (s.f.). Recuperado de <http://www.horticulturaefectiva.net/2011/10/variedades-de-fresa-utilizadas-en.html>

- Albion: Esta es la segunda variedad en importancia de la Universidad de California, es precoz y los productores la catalogan como muy buena. Esta variedad es de reciente introducción a México, ya que se conoció apenas en el 2006 y tiene una demanda ascendente. Su fruta es de muy buena calidad tanto para exportación como para el mercado nacional.
- Camarosa: En orden de aceptación en México, esta variedad ocupa el tercer lugar de la misma universidad. Ha sido una de las variedades que se ha aprovechado por aproximadamente 10 años, aunque en la actualidad su demanda va en descenso, ante la entrada de nuevas y mejores materiales.
- Aromas: Esta es una variedad precoz y es otra de las que ya han sido usadas en el pasado, pero su aceptación va en descenso. Los productores mencionan que es una variedad muy susceptible a las deformaciones, por lo que está siendo rechazada por el mercado.
- Ventana: Existe información de que esta variedad tiene muy buena aceptación para su cultivo en Baja California por su precocidad y que en esa entidad se usa en mayor proporción que el resto de variedades; se menciona que no se ha adaptado muy bien a las condiciones de los estados productores del centro del país
- Diamante: Refieren los productores que esta variedad se importó pero no funcionó bien, pero que suele comportarse muy rendidora bajo condiciones de invernadero en el estado de Jalisco.

3.1.4 Investigación en variedades locales

Uno de los aspectos de mayor preocupación para el Sistema Producto Fresa, es la dependencia tecnológica de los E.U.A. respecto a las

variedades que utilizamos en nuestro país en el establecimiento de los viveros, en los cuales se producen las plantas comerciales para el establecimientos de huertos productores de esta frutilla, ya que la totalidad de las variedades de fresa que se usan en México, fueron generadas por la Universidad de Florida ('Festival') y la Universidad de California ('Albión', 'Camino Real', y 'San Andreas') y recientemente se están introduciendo variedades de origen español. Bajo esta condición, durante los primeros meses de cada año y a través de intermediarios, se importa la planta madre de fresa para establecer los viveros de los E.U.A., debiendo el productor cubrir los costos de la planta madre, las regalías, trámites de importación y traslados de la planta desde su lugar de origen hasta las áreas productoras de fresa en México¹⁶.

Para resolver esto el programa de mejoramiento genético del INIFAP-CINVESTAV en 2009, liberaron las variedades 'Nikté' y 'Pakal', poniendo estas variedades y planta nuclear libre de virus a disposición de los productores de fresa de la región ¹⁷. Las características de ambas se describen a continuación:

- Nikté: Es una variedad de día corto, adaptada al ambiente de Irapuato y climas semejantes, de precocidad media y potencial de rendimiento superior a 50 t.ha⁻¹. Destaca porque produce fruta bastante grande y uniforme durante las primeras dos floraciones, fruta de color rojo brillante, pulpa firme como la de Camino Real, con buen sabor color rojo

¹⁶ Generación y validación de variedades Mexicanas de Fresa. (s.f.). Recuperado de http://www.conacyt.gob.mx/fondos/FondosSectoriales/SAGARPA/201203/Demanda_especifica-2012-3.pdf

¹⁷ Ibid. 15

interno y excelente vida de anaquel. Es una variedad que comparada con Camino Real, es más tolerante a la araña de dos puntos, requiere una menor lámina de riego y la flor y fruta son menos susceptible a las heladas en invierno. En vivero tiene una capacidad de producción de planta semejante a Camino Real.

- Pakal: Es una variedad de día neutro, adaptada al ambiente de Irapuato y climas semejantes así como al ambiente del Norte de Guanajuato en plantaciones refrigeradas. En Irapuato es una variedad más precoz que Sweet Charlie, Nikté y Camino Real y por ser esta su principal ventaja, se considera una opción importante para cultivarla en macrotúnel. La fruta es de menor tamaño y firmeza que la de Nikté y Camino Real, con color externo rojo brillante, aquenios sumergidos en la pulpa y una apariencia excelente entre octubre a marzo. En vivero es buena productora de planta, aunque no iguala la capacidad de propagación vegetativa de Nikté y Camino Real.

3.1.5. Investigación en variedades de Guanajuato

Martínez et al.(2011) evaluaron y compararon las características físicoquímicas de seis variedades de fresa (*Fragaria ananassa*) en Guanajuato con los siguientes resultados:

- Las variedades camino real y Albión tienen el mayor diámetro geométrico, mientras que la variedad festival tiene el menos valor.
- Las variedades de menor peso fueron la Sweet Charly 2 y la FestivalM con 9.4 y 11.37 g respectivamente.

- Las fresas con mayor esfericidad fueron las variedades Camino Real, Sweet Charly 1 y Sweet Charly 2.
- La variedad Sweet Charly 1 tiene la mayor densidad con un valor de 1.15 g cm^{-3} , mientras que el resto de las variedades presentaron valores de entre 0.8930 y 1.081 g cm^{-3} .
- La intensidad del color rojo fue mayor para las variedades Sweet Charly 1, Sweet Charly 2, Camarosa, FestivalM y Aroma con valores muy cercanos entre ellos ($28.25 - 29.57$), no existiendo diferencias estadísticas significativas a un nivel del 95 % entre estas variedades.
- Respecto al contenido de sólidos solubles ($^{\circ}\text{Bx}$), existieron diferencias estadísticas significativas entre todas la variedades analizadas a un nivel de confianza del 95 %. Las variedades Albión y Sweet Charly 2 presentaron el mayor contenido (10.92 y 10.74 respectivamente); mientras que la variedad Aroma tuvo un valor de 6.62°Bx .
- En cuanto al pH, la variedad Sweet Charly 2 mostró el mayor valor (4.21); mientras que el valor menor fue para las variedades Camarosa y FestivalM con valores de 3.69 y 3.71 respectivamente.

3.1.6 Análisis preliminar

El análisis preliminar muestra que

- a) La recomendación realizada por la Universidad de Chapingo no es viable ya que según el artículo de CONAFRESA esta variedad no se adapta a la zona centro.

- b) La CONAFRESA no recomienda el sembrar las variedades tales como Galexia, Camarosa, Aroma y Diamante por las razones que se han citado.
- c) En el artículo de la comparativa de las seis variedades, la variedad Sweet Charly es prometedora, pero, la CONAFRESA no la recomienda para traslados prolongados dado su consistencia blanda por lo que se descarta.
- d) Aunque la variedad festival sea la más sembrada según la CONAFRESA, el análisis de las características fisicoquímicas alude a que es una variedad pequeña y poco esférica con un bajo valor de ° Bx y acida lo que comercialmente no es muy aceptable en el extranjero.
- e) Las variedades Albión y Camino Real tienen excelentes características, pero el ensayo realizado en Sinaloa muestra la superioridad en rendimiento y calidad de fruta.
- f) El trabajo realizado por el INIFAP-CINVESTAV arroja dos variedades mexicanas que solo son superiores en la resistencia a la araña de dos puntos y más precoces que la variedad Camino Real respectivamente pero con un adecuado manejo se puede superar estas deficiencias.

Ahora el principal problema que enfrenta la variedad Camino Real es que debe ser importada y eso genera altos costos al productor por lo que a continuación se debe buscar una variedad nueva que ofrezca características superiores y precio bajo, por ende esta variedad no debe ser proveniente de E.U.

3.1.7 Investigación de variedades europeas

Los siguientes extractos de texto muestra los resultados de cultivos de variedades españolas y estadounidenses, donde la variedad Camarosa ha sido el icono en las preferencias europeas en los últimos años¹⁸ como a continuación se enuncia en los tres párrafos siguientes.

"La rapidez con que están ocurriendo los cambios ha llevado a que se haya pasado de tener a la Camarosa como variedad predominante en campañas anteriores a que en la presente campaña ésta haya quedado relegada a una presencia insignificante, siendo actualmente otras variedades más tempranas las elegidas por los agricultores onubenses de fresa"

"Las variedades de fresa que más superficie ocuparon durante la campaña 2011/12 fueron Candonga, Fortuna y Camarosa, abarcando entre las tres el 68,5% de la superficie cultivada de fresa en dicha campaña. La variedad Camarosa ha experimentado un fuerte retroceso respecto a campañas anteriores, mientras que han ganado terreno variedades más precoces como Fortuna, Sabrina y Splendor."

"Las variedades de fresa que más superficie ocuparon durante la campaña 2012/13 fueron Sabrina, Fortuna y Splendor, abarcando entre las tres el 69,4% de la superficie cultivada de fresa en dicha campaña. La variedad Sabrina ha experimentado un gran crecimiento. La elección de estas variedades se basa, fundamentalmente, en su precocidad, alta productividad, larga vida comercial y gran aguante en el transporte"

¹⁸ CAMBIO VARIETAL EN LA FRESA DE HUELVA CAMPAÑAS 2011/12 Y 2012/13. (2013). Recuperado de <http://www.juntadeandalucia.es>

El siguiente es un extracto de la compañía PLANASA acerca de sus variedades que comercializa donde se destaca a la variedad Sabrina¹⁹:

- Tras su lanzamiento, pronto se ha convertido en la variedad líder del mercado
- Buena precocidad: permite una coloración rápida pese a temperaturas bajas
- Alta productividad con frutos de gran calibre
- Buena calidad de fruta de forma cónica y sin deformación: buen sabor y
- altos ° Brix
- Alta consistencia de la pulpa y dureza de piel para el transporte y su
- conservación
- Coloración homogénea en frutos precoces y resistentes a la quemadura de sépalos

Este es otro extracto de un periódico acerca de la variedad Sabrina: “Tanto Candonga como Sabrina, que se han obtenido en el centro experimental que PLANASA, y esta última se define como una fresa muy productiva y precoz, sin dejar a un lado la buena presencia y sabor, cualidades de las que no pueden presumir todas las variedades precoces, y al ser algo más precoz que Candonga, Sabrina se convierte en la variedad ideal para complementarla”²⁰.

¹⁹ Sabrina. (s.f.). Recuperado de <http://www.planasa.com/index.php?m=67&prod=541&var=38>

²⁰ Huelvainformacion. 2013. Una variedad precoz de Fresa. Recuperado de <http://www.huelvainformacion.es/article/provincia/1217476/una/variedad/precoz/fresa/logra/la/campana/se/alargue/hasta/seis/meses.html>

Sin duda la variedad Sabrina ofrece ventajas alentadoras, pero primero se debe revisar las características de la variedad Camino Real y después deliberar la decisión final. A continuación se enlistan las bondades de esta última variedad²¹:

- Variedad con buenas producciones de fruta, de gran tamaño.
- Planta pequeña con poco follaje, permite mayores densidades de plantación, disminución de labores culturales y facilidad de recolección.
- Muy buen sabor, baja deformación de fruta, aceptada para mercado en fresco e industrial.
- Tolerante a *Phytophthora*, *verticillium* y *Anthracosis*.
- Susceptible a *Botrytis* sp.
- Al inicio la planta es algo débil, y puede ser susceptible a ataque de plagas.

3.1.8 Consideraciones adicionales

Antes de continuar se debe mencionar un hecho relevante que sucedió en este año y fue anunciado por dos medio informático en internet, esto ayudará a tomar una decisión:

“Zamora.- El precio de la fresa cayó 70 por ciento en el mercado norteamericano, debido a que hay sobreproducción de la frutilla en Florida, Estados Unidos y en México. Actualmente una caja de 4 kilos del producto

²¹ Variedades de Fresa Camino Real. (s.f.).Recuperado de <http://www.proplantas.com/files/camino-real.pdf>

es comprada entre \$60 y \$80 pesos, cuando anteriormente se cotizaba en \$220 pesos.

Indicó que la disminución en el precio fue notificada desde hace 15 días y si se mantiene la tendencia en próximos temporales podría dejar de ser un negocio rentable para los productores agrícolas, ya que no tendrían ingresos para cultivar el producto y además no tendría sentido si no hay ganancias.

Comentó que sumado a la disminución en el precio, también tienen que enfrentarse a una baja en el volumen de producción a casi 15 días de iniciar la segunda floración de la fresa, derivado de la disminución de la temperatura registrada a últimas fechas, pese a que no se han registrado heladas en el municipio”²².

La misma problemática afecto al estado de Guanajuato como se menciona a continuación:

“La exportación de la fresa cayó casi 16 por ciento en lo que va del año respecto al 2012, reportó Carlos Alberto Rodríguez, director de Formación y Aceleración de Empresa de la Coordinadora de Fomento al Comercio Exterior (COFOCE).

De enero a mayo se tuvo un registro de 6 millones 656 mil dólares en exportación de fresa, sin embargo, para el mismo periodo del año anterior la cifra alcanzaba ya los 8 millones de dólares. Ante ello, indicó, los

²² Inforural.2013. *Cayó 70 por ciento precio de fresa en mercado de EU*. Recuperado de <http://www.inforural.com.mx/spip.php?article113445>

exportadores de fresa deben buscar y apostar a la producción de otros frutos para complementar el impacto en ésta.

Sostuvo que la entidad debe reestructurar los sistemas de producción para complementar los productos a exportar.

Actualmente Guanajuato es la tercera entidad que más fresa produce después de Michoacán y Baja California, estados que desde la década de los 80 y 90 avanzaron en la exportación de la frutilla²³.”

3.1.9 Elección de final

En resumen los candidatos potenciales se reducen a dos: Sabrina y Camino real; ambos con características deseables para los productores como alta productividad y resistencia al transporte para exportación; pero la primera variedad ofrece mejor calidad de fruto y una resistencia mayor en etapas tempranas, esto ayudará a soportar las posibles inclemencias del frío al sembrar en por el mes de Octubre. Sabrina es una variedad más precoz y esto ayudará a obtener el mayor volumen de fruto cuando los precios sean altos en el mercado, es decir a finales y principios de año. Con el correcto manejo en invernadero se puede obtener grandes volúmenes de producción lo que amortiguará las posibles caídas de precio.

Por último y no menos importante, la variedad Sabrina se puede obtener a menor precio de su competidor Norteamericano y, esto es benéfico para el

²³ El universal. 2013. *Las exportaciones se ponen 'fresas'*. Recuperado de <http://www.unionguanajuato.mx/articulo/2013/08/13/economia/irapuato/las-exportaciones-se-ponen-fresas>

productor; además de que ya es una variedad adaptada e introducida a México por la filial PLANAMERICANA desde 2011²⁴.

3.2 Elección del sustrato

Antes de elegir el mejor sustrato en cuanto a características como precio y adaptación al sistema se revisó algunas generalidades y para ello se recurre a la información de una página web dedicada a este negocio²⁵.

3.2.1 ¿Qué es un sustrato?

Un sustrato es un medio sólido e inerte, que protege y da soporte a la planta para el desarrollo de la raíz en las hortalizas y flores, permitiendo que la “solución nutritiva” se encuentre disponible para su desarrollo.

3.2.2 ¿Qué características debe de tener un buen sustrato?

Desde los inicios de la hidroponía, los sustratos eran considerados como materiales de gran importancia, pero estos debían de reunir una mezcla de características favorables para nuestro cultivo. Sin embargo, no siempre un sustrato reúne todas las características deseables; por ello es que

²⁴ Hortalizas. 2012. Recuperado de <http://www.hortalizas.com/articulo/29010/1/dia-de-campo-en-vivero-de-fresa-planamerica>

²⁵ ¿Qué es un sustrato?. (s.f.). Recuperado de http://www.hydroenv.com.mx/catalogo/index.php?main_page=page&id=31

recurrir a realizar mezclas de los mismos, buscando que unos aporten lo que les falta a otros.

A continuación te mencionaremos las propiedades generales que debe reunir un buen sustrato:

- **Retención de humedad:** la retención de humedad por el sustrato, determina la posibilidad de que la planta tenga disponibles los nutrientes para que esta pueda realizar sus procesos metabólicos (fotosíntesis, transpiración, respiración y procesos reproductivos). Para que esta retención de humedad se encuentre disponible va a depender mucho de su granulometría (tamaño de las partículas) y porosidad (espacio que hay entre las partículas). Mientras más elevada sea la capacidad de retención de agua del sustrato, menos frecuentes serán los riegos. La fibra de coco como sustrato promueve el buen anclaje de las raíces, además propicia la aireación y retiene la cantidad necesaria de agua.
- **La capilaridad:** esta propiedad consiste en que el sustrato tenga la capacidad de absorber y distribuir en todas las direcciones la solución nutritiva a través de los micro-poros. Es esencial cuando se utiliza un sistema de riego por goteo, en el cual se necesita que el agua se distribuya horizontalmente a partir del punto de goteo. Cuando el sustrato no tiene capilaridad, la solución nutritiva se mueve verticalmente a través del perfil del mismo, llegando rápidamente al drenaje y dejando zonas secas en las cuales no se puede desarrollar las raíces haciendo que la planta no se desarrolle bien o no crezca adecuadamente. Cuando el sustrato tiene una buena capilaridad, el agua es absorbida en todas

direcciones, haciendo que las raíces de las plantas encuentren una humedad homogénea en todo el recipiente. Debido a su estructura celular, el Peat Moss retiene 20 veces su peso en agua

- Capacidad de aireación en la raíz: el nivel de capacidad de aireación óptimo varía entre un 20% y un 30%, esto se define como la proporción del volumen de oxígeno que se encuentra disponible en el sustrato, después de que éste se haya saturado de agua y haya terminado de drenar. Durante todo este proceso la raíz de nuestra planta debe tener una respiración adecuada y por ello es importante elegir un sustrato con estructura estable, muy poroso y la aireación complementaria de la solución, ya que de esta forma evitaremos el peligro de la falta de oxígeno en la zona radicular (raíces); por lo antes mencionado se considera que los sustratos utilizados en hidroponía proporcionan mayor oxigenación en comparativa a la obtenida en suelos naturales.
- Estabilidad física: La compactación y descomposición del sustrato puede causar una reducción en el espacio poroso y en la capacidad de aireación a lo largo del cultivo. Es por ello que la estabilidad de las propiedades físicas son de vital importancia en cultivos de larga duración. Los sustratos más inadecuados son aquellos que se desmoronan fácilmente con la acción del agua.
- Liviano: El peso del sustrato determina la resistencia del montaje hidropónico, es recomendable que este sea liviano para poder tener un fácil manejo, algunos de los sustratos más livianos utilizados en la hidroponía son: perlita, vermiculita, lana de roca, fibra de coco.

- Buen drenaje: todo tipo de recipiente y de sustrato que se estén utilizando, deberá permitir un buen drenaje. Cuando una planta hidropónica requiere una mayor cantidad de solución nutritiva o agua, debemos aplicar mayor cantidad de riegos, pero nunca debemos inundar el sustrato, ya que esto va contra la disponibilidad del oxígeno.
- Químicamente inerte: significa que No debe suministrar ningún elemento que pueda representar una alteración en la solución nutritiva.
- Biológicamente inerte: el sustrato hidropónico debe ser a diferencia del suelo, un medio carente de actividad biológica; en este sentido, cualquier presencia de microorganismos o insectos tendría un carácter contraproducente ya que puede causar daños, infecciones o enfermedades a nuestros cultivos.
- Disponibilidad: esta es una condición lógica, pero a veces no se toma en cuenta. Al seleccionar el sustrato debemos de cerciorarnos que esté disponible en el medio.
- Bajo costo: generalmente este factor determina, incluso antes que otras condiciones, el sustrato a utilizar por eso es recomendable que hagas una cotización sin sacrificar la calidad de tu producto.

3.2.3 Elección

A continuación se realizara una breve descripción de cada uno de los sustratos para la hidroponía y sus características obtenidas en una sección del portal citado antes²⁶

²⁶ Tipos de sustratos para hidroponía.(s.f.).Recuperado de http://www.hydroenv.com.mx/catalogo/index.php?main_page=page&id=32&chapter=1

Dado que el sustrato estará dentro de contenedores rediseñados de unicel con forma de tronco de pirámide con un volumen aproximado de 4.5 l sobre un armazón en forma de columna, el sustrato deberá cumplir con los siguientes requisitos: liviano, manejable, ecológico y barato; con lo anterior se descartan sustratos como grava, tezontle o algún otro material inerte pesado.

La siguiente información se extrae del portal comercial mexicano para productos en hidroponía y en base sus características de cada uno se hace una deliberación rápida:

- Piedra pómez: Es un material disponible en nuestro país, su origen es volcánico. Posee una retención de agua de un 38%, posee una buena estabilidad física y durabilidad, desde el punto de vista biológico es completamente libre de microorganismos. Pero se descalifica dado su gran tamaño y poca manejabilidad en el envase a ocupar.
- Arena de río: Este material heterogéneo cuenta con una capacidad de retención de agua del 56% y para que sea utilizado en hidroponía se recomienda adquirir arena de 0.5 - 2 mm. Se descarta dado su gran peso en condiciones húmedas.
- Arcillas expandidas: Las arcillas expandidas son de gran utilidad para el cultivo de orquídeas, una de las principales características es que presenta un pH neutro, tiene una buena capacidad de drenaje libre y proporciona una buena aireación. Se descarta por los mismos problemas que la piedra pómez.

- Lana de roca: La lana roca se obtiene de pequeñas fibras hechas de roca, tiene la capacidad de retener humedad de hasta un 78% y muy ligero permitiendo que la raíz tenga un buen desarrollo. Se descarta por la misma razón que el anterior y su alto precio.
- Aserrín: El aserrín abunda y es muy barato en algunas regiones de México por ejemplo en Chihuahua y Durango, sobre todo aserrín de pino, además es ecológico y barato. Dado el desconocimiento de que se tiene de la procedencia no es muy utilizado. Sin embargo este sustrato tiene una retención de humedad de un 54% lo que es ideal para climas templados y secos. Pero se debe recordar que no todos los aserrines ofrecen buenas condiciones para el cultivo hidropónico, solo si éste fue sometido a un proceso de eliminación de las sustancias tóxicas, un ejemplo de sustancias tóxicas son los taninos que se encuentran presentes en algunas maderas. ejemplo de sustancias tóxicas son los taninos que se encuentran presentes en algunas maderas. Y este proceso no lo realizan las aserradoras y hacerlo personalmente elevaría mucho el costo por lo que es inviable.
- Cascarilla de arroz: La cascarilla de arroz se utiliza fundamentalmente con grava, ya que este es muy liviano y su capacidad de retención de humedad es baja, con un 40%, ya mezclado. La principal función de esta mezcla es favorecer la oxigenación del sustrato. Si utilizas cáscara de arroz es recomendable hacer un proceso de desinfección química o anaerobia, con el fin de eliminar partículas pequeñas, así como hongos, larvas de insectos u otro microorganismo que pueda ocasionarnos una

contaminación a nuestro cultivo hidropónico. Por lo anterior y dado que se tiene que utilizar con grava queda descartado.

- Cascarilla de café: Es un sustrato de baja capacidad de retención de humedad, es bueno para oxigenar sustratos; pero es de muy corta vida, pues se descompone en pocos días. Queda descartado dado que prevé un ciclo mínimo de duración de 10 meses.
- Peat moss: El Peat moss es un material importado a nuestro país procedente por lo general de Canadá, posee características similares a las de fibra de coco, no requiere de ningún proceso, es muy utilizado para la germinación y desarrollo por sus características con una excelente retención de humedad (70%). Pero se descarta dado su alto precio aunque sean de las mejores opciones en cuanto a peso y “bondadoso con el medio ambiente”.
- Geles: Se han producido, probado y promovido un determinado número de polímeros de geles, pero la mayoría ha desaparecido del mercado ya que muchos productores no lo aceptaron. En las investigaciones del programa Vinculación, Investigación y Validación Tecnológica de la Facultad de Ciencias Químicas se probó este elemento agregando arena, bajo las condiciones de la experiencia, el inconveniente fue el precio, aunque solo se utiliza dos cucharadas cafeteras del gel.
- Espuma sintética: son inviables dado su textura para el manejo dentro del envase.

Hasta el momento se ha revisado casi el total de los materiales potenciales, sólo faltan tres candidatos que ofrecerían la solución deseada:

- Fibra de coco: El sustrato conocido como “fibra de coco” se obtiene como residuo de la industria textil de las fibras del mesocarpio de los frutos del cocotero (*Cocos nucifera*). Es ampliamente recomendado como sustrato para cultivos hidropónicos y como mejorador de tierras de cultivo y en producción de flores, no solo por su bajo precio, si no también debido a su buen equilibrio entre retención de agua y capacidad de aireación, evitando las enfermedades fungosas en las raíces como consecuencia del exceso de humedad . El pH de este producto se considera estable y controlado, oscila entre 5,5 y 6,5, rango que resulta apropiado para la mayoría de las plantas permitiendo una buena absorción de nutrientes y agua.
- Vermiculita: Sustrato de origen mineral. La vermiculita es ideal para germinar en almácigos o bolsas de plástico y cultivar hortalizas de porte alto y mediano gracias a su excelente drenaje y retención de líquidos. Además de ser ligera, es muy útil como mejorador de tierras de cultivo ya que ayuda a la correcta aireación de las raíces de tus plantas.
- Perlita: La perlita es básicamente un silicato de aluminio de origen volcánico, de color blanco a grisáceo, tiene una baja densidad con buenas propiedades; en cuanto a retención de humedad tiene un 63%. Algunas de las grandes ventajas como sustrato es la capacidad que presenta para mantener la humedad constante a lo largo de la zona radicular, así mismo tiene una excelente capacidad de aireación gracias a su porosidad.

Por el precio y la parte ecológica la fibra de coco es un excelente candidato pero se descarta dado la desventaja de la presentación comercial que es en placas de fibra, esto dificultará mucho su manejo además su duración es corta. Los últimos dos candidatos son muy manejables dado su textura, presentan una buena retención de humedad, aireación, ambos se pueden reincorporar al suelo posteriormente a su periodo útil sin impacto alguno, son de duración prolongada y su peso es bajo; la única desventaja que presenta la vermiculita es un precio dos veces mayor a la perlita por lo que esta última es la opción más viable.

3.3 Elección del sistema de producción

3.3.1 Estudio del COLPOS

A continuación se citara las conclusiones de una investigación llevada a cabo en el en un invernadero tipo túnel del Colegio de Postgraduados, en el área de Nutrición Vegetal en Montecillo, Texcoco, México. Dicho estudio se llevó a cabo a partir de 15 de octubre de 2010 a 15 de marzo de 2011. Se evaluaron cuatro sistemas hidropónicos de producción de fresa: bolsas individuales (BI), vertical con tres tubos (V3T), vertical con cuatro tubos (V4T) y vertical con macetas hidropónicas (VMH) con 42, 90, 120 y 180 plantas, respectivamente²⁷.

Donde se obtienen las siguientes deliberaciones:

²⁷ Ibid.4

- Con el tratamiento vertical con macetas hidropónicas (VMH) se tiene mejor calidad, mayor rendimiento y mejor rentabilidad.
- Los tratamientos evaluados afectan la actividad fotosintética en la fresa en comparación con el tratamiento de bolsas individuales de acuerdo a los parámetros de fluorescencia de clorofila. Las temperaturas bajas afectaron la emisión de la fluorescencia de clorofila en la primera fecha en todos los tratamientos. La estructura de los tratamientos afectaron la irradiancia media incidente siendo mayor en el tratamiento de bolsas individuales (BI) el cual no tuvo efecto de auto-sombra. También, en las alturas superiores de los tratamientos se presentaron mayores valores de irradiancia fotosintética media incidente, temperatura de hoja y de sustrato, estos resultados obtenidos fueron debido al fenómeno de estrato térmico producido por el invernadero y la mayor radiación transmitida por la cubierta.
- Con el tratamiento vertical con macetas hidropónicas (VMH) se obtienen mayores rendimientos por unidad de superficie. A mayores densidades de plantación de fresa en los sistemas hidropónicos mayores rendimientos.
- Con los tratamientos vertical con cuatro tubos (V4T) y vertical con macetas hidropónicas (VMH) se obtienen frutos de mejor calidad (tamaño y grados de calidad).
- El tratamiento vertical con macetas hidropónicas es el sistema hidropónico más rentable para la producción de fresa.

La conclusión rápida es que el sistema VMH es superior a todos en todos aspectos, incluso superior al sistema NFT es análogamente similar al V3T y V4T pero en posición diferente; a propósito de este sistema el portal HYDROENV ²⁸ lo describe como: El sistema de NFT que traducido al español significa "la técnica de la película de nutriente", es el sistema hidropónico recirculante más popular para la producción de cultivos en el mundo. Este sistema fue desarrollado en la década de los sesenta por el Dr. Allan Cooper, en Inglaterra. Desde esa época, este sistema de cultivo destinado principalmente a la producción de hortalizas de alta calidad en invernaderos. El sistema NFT ha sido utilizado en forma comercial en más de 68 países. Esta técnica es la más utilizada en la hidroponía, en países árabes, del Caribe y América latina para la producción hortalizas, especialmente especies de hoja, a gran y mediana escala.

Este sistema se basa principalmente en la reducción de costos y comprende una serie de diseños, en donde el principio básico en la circulación continua o intermitente de una fina capa de solución nutritiva a través de las raíces, por una serie de canales de PVC, polietileno, poliuretano, etc. de forma rectangular llamados canales de cultivo.

En cada canal hay agujeros donde se colocan las plantas, estos canales están apoyados sobre mesas o caballetes que pueden tener una ligera pendiente o desnivel que facilita la circulación de la solución nutritiva, dependiendo del diseño del sistema.

²⁸ ¿qué es el sistema NFT?. (s.f.). Recuperado de http://www.hydroenv.com.mx/catalogo/index.php?main_page=page&id=101

La figura 1 ilustra mejor el concepto el cual es ilustrado en la página web http://www.hydroenv.com.mx/catalogo/index.php?main_page=page&id=101 .



Figura 1. Sistema NFT horizontal

El Ing. Antonio Oliva en su blog agrícola²⁹ menciona los inconvenientes del sistema NFT en la práctica y que resuelve con su sistema NGS que se menciona más adelante:” el encharcamiento que se produce al crecer la raíz y taponar la solución nutritiva, lo cual produce la muerte de la raíz y de la planta por falta de oxígeno, y otro problema importante es el alto costo de energía ya que tienes que recircular la solución casi constantemente. Además presenta el problema que en NFT no puedes añadir si lo deseas un sustrato al sistema, y tiene un costo muy alto por metro cuadrado”.

3.3.2 Sistema VMH

Retomando el análisis que realizo el colegio de postgraduados, a continuación se enuncian en los dos siguientes párrafos las bondades del

²⁹ Técnica Hidropónica NGS. (s.f.).Recuperado de http://edialogo.ning.com/forum/topics/tecnica-hidroponica-ngs?xg_source=activity

sistema VMH enunciado en el portal de la Universidad Nacional Agraria La Molina en Perú³⁰:

Este sistema es apropiado para cultivar fresas por su alta producción por unidad de área. Las columnas pueden ser mangas plásticas de 8 micras de espesor y de 25 a 30 cm de diámetro, o macetas de termopor (poliestireno expandido) de 3.5-4.0 litros de capacidad, las cuales van apiladas una sobre otra; también puede utilizarse tubos de PVC de 6" ó 8" de diámetro, aunque no es aconsejable por su mayor costo con respecto a las dos primeras opciones. En cada columna de 8 macetas apiladas se pueden cultivar hasta 32 plantas (4 plantas maceta⁻¹, una en cada esquina). Las columnas, mangas o macetas contienen un sustrato liviano, como piedra pómez o perlita solo o mezclado con arena, turba, musgo, cascarilla de arroz o fibra de coco.

La solución nutritiva se distribuye por mangueras de polietileno negro que corren sobre las columnas. Sobre cada columna, se coloca un gotero conectado a una cruceta con 4 microtubos de 3 mm de diámetro, los cuales se colocan en diferentes puntos de la columna: 1, 3, 5 y 7 maceta desde arriba hacia abajo. Cuando se enciende el sistema de riego, la solución nutritiva ingresa por cada micro tubo, de tal forma que todo el sustrato se humedece por gravedad.

³⁰ S.N.(s.f.).Modulo demostrativo. Recuperado del sitio Web del Centro de Investigación de Hidroponía y Nutrición Mineral de la Universidad Nacional Agraria La Molina de Perú, de <http://www.lamolina.edu.pe/hidroponia/modulo1.htm>

3.3.3 Sistema hidropónico: Durango

No se debe de dejar de lado otras experiencias de alta tecnología que se ha implementado en el país, como la enunciada en 2007 a través del diario local de “El siglo de Torreón”³¹ con el siguientes cuatro párrafos de extractos del anuncio:

“Durango’s Best Fruit” es un grupo de empresarios que ha desarrollado tecnología de punta en la capital duranguense, con capacidad de producir sólo por el momento 70 toneladas de fresa a través de la técnica de hidroponía y fertirriego.

Vicente Rodríguez Reyes, gerente general de la empresa recién estrenada, ha comenzado ya a vender su producto a nivel local, solamente a un precio de 30 pesos el kilogramo, sin embargo, tras un estudio mercadotécnico, comercial y tecnológico, podrán vender una gran cantidad de toneladas de fresa, no sólo en México, sino en Estados Unidos.

Lo atractivo de lo anterior, es que las 70 toneladas se producirán apenas en media hectárea de invernadero con tecnología hidropónica y en 1.5 hectáreas con tecnología de fertirriego que se encuentran a la intemperie.

Aunado a lo anterior en Durango se están probando las variedades de fresa que fueron más recomendadas al clima y terreno de Durango que son la “camarosa”, “ventana”, “albión”, “diamante”, además de otras.

³¹ El siglo de torreón. 2007. *Se cultivan en Durango fresas de alta calidad*. Recuperado de <http://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/288429.se-cultivan-en-durango-fresas-de-alta-calidad.html>

3.3.4 Sistema NGS

Hasta el momento en el anterior extracto se enuncia el potencial del sistema hidropónico pero aún en estas condiciones se está sub-utilizando la tecnología ya que no se tiene un control total de todas las condiciones, no se tiene recirculación de agua y la productividad es baja. Anterior a esto se enuncio las bondades del sistema VMH pero, antes de tomar la decisión final se debe enunciar un sistema de alta tecnología conocido como NGS de origen europeo y recientemente introducido en México como lo enunció Urrestarazu et al (2005), donde se ha utilizado en el estado de Guanajuato en otros cultivos diferentes a la fresa, pero que tiene potencial excelente para este cultivo como lo enuncia el portal de la filial de NGS System en México denominado NGS Monterrey³². Enuncia las siguientes características:

- El sistema NGS representa un nuevo sistema de cultivo hidropónico que permite alcanzar altas producciones de excelente calidad, prescindiendo del suelo y de cualquier sustrato.
- El sistema NGS ha sido desarrollado para trabajar en circuito cerrado, mejorando las condiciones.
- El sistema NGS permite reutilizar el cien por cien del drenaje; de ahí que el sistema NGS sea considerado de bajo del impacto ambiental.
- El sistema NGS permite alcanzar producciones aceptables, incluso utilizando aguas de riego de mala calidad. El movimiento continuo de la

³²Características del Sistema NGS. (s.f.). Recuperado de <http://www.hidroponiamonterrey.com.mx/hidroponia.asp>

solución nutritiva reduce los riesgos de salinidad que aparecen cuando se utilizan otros sistemas.

- El sistema NGS trabajando con riegos intermitentes ajustados a las necesidades de cada cultivo, mantiene el sistema radicular perfectamente aireado.
- Mediante estos sistemas de hidroponía tendremos con la misma superficie unas producciones que pueden llegar a ser de 10 veces superiores que al aire libre.
- Nos dará la posibilidad de obtener y exportar productos de calidad.
- Es una forma mucho más sostenible con el medio ambiente. No hay contaminación de acuíferos.
- Existe un mayor control del sistema radicular de la planta, facilitando el manejo de cultivo.
- Permite obtener producciones más precoces.
- Reutilización de la solución nutritiva, menos cantidad de fertilizantes.
- No hay acumulación de sales en la raíz.
- Se puede incorporar en suelos de mala calidad, agotados y con problemas fitosanitarios.
- En Cultivos Hortícolas como tomate o pimiento la cantidad de agua y fertilizante que podemos ahorrar utilizando el sistema hidropónico NGS puede llegar hasta del 50%.

A continuación se presenta la figura 2 que ilustrara mejor el concepto del sistema NGS en fresa ilustrado en la página web de la empresa con vínculo en <http://www.hidroponiamonterrey.com.mx/hidroponia.asp>:



Figura 2. Sistema NGS en producción

Y para finalizar, se enunciar en las siguientes cuadros (2 y 3) las comparativas entre diferentes cultivos, con el sistema NGS, el potencial productivo ilustrado en la página web de la empresa con vínculo en <http://www.hidroponiamonterrey.com.mx/hidroponia.asp>

Cuadro 2. Densidad de plantación del sistema NGS

NGS	Marco de Plantación	No. de plantas ha ⁻¹
Tomate	0.4	30 000
Fresa	0.13	134 000
Lechuga	0.3-0.4	100 000

Fuente:

Cuadro 3. Productividad del sistema NGS

NGS	Producción kg m ⁻² año	Producción kg ha ⁻¹ año ⁻¹
Tomate	35	30 000
Fresa	8	140 000
Lechuga	50 Unid(5 ciclos año ⁻¹)	500 000 unid ha ⁻¹

3.3.5 Elección final del sistema

En los cuadros anteriores se aprecia la maximización de la producción que ofrece esta tecnología donde las únicas ventajas que se vislumbran sobre el sistema VMH es que es un manejo sin sustrato lo cual amortigua costos

además de que puede trabajar con una calidad del agua que no sea óptima. Este último parámetro se puede superar al brindar un tratamiento previo al agua si es que el agua presentara en un futuro problemas de salinidad por ejemplo, actualmente el agua es viable. En cuanto al costo amortiguado del sustrato también se podrá superar con la propuesta final de un sistema combinado.

Dado las restricciones estructurales ya no se puede implementar más plántulas para producción dentro de la superficie de cultivo con el sistema NGS por lo que 134 ton ha^{-1} es el máximo potencial además de ser muy caro ya que parte de la tecnología se importa desde España como lo menciona el e-mail de cotización³³.

Surgen tres interrogantes básicas:

- a) ¿Se puede aumentar la producción por unidad de superficie?
- b) ¿Al aumentar la producción se conservará la calidad del producto?
- c) ¿se puede reducir costos sin disminuir la producción?

La respuesta a estas interrogantes es un categórico: sí; ahora para resolver estos problemas en este caso no se adoptara uno u otro sistema; se hará una fusión de ambos. Se aprovechara el potencial del sistema VMH como lo menciona la Universidad Nacional Agraria La Molina en Perú y el Colegio de Postgraduados de México, agregando más unidades verticales hasta un umbral máximo de 8 macetas por columna para que no se afecte el aprovechamiento de la luz solar, se hará la reingeniería del sistema de riego

³³ Valdez, L. (25 de Marzo de 2013). Comentario de la respuesta de cotización. Mensaje enviado a luisvaldez@hidroponiamonterrey.com.mx

interno para adaptarlo a un sistema de goteo con agujas y por último se aprovechara la tecnología y experiencia de la empresa NGS para obtener la estructura del invernadero junto con sus equipamiento ya que el éxito de este sistema no solo depende del sistema interno, además depende de las características del invernadero y la calidad de sus equipos. De esta manera la combinación y reingeniería del sistema de riego u otros podrá brindar la oportunidad de superar el umbral de producción del sistema NGS sin afectar la calidad del fruto, amortiguando los costos, esto se demostrará más adelante en la ingeniería del proyecto y el análisis económico-financiero que la idea proporcionada es factible.

IV. ESTUDIO LEGAL

Una de las partes importantes a definir antes de iniciar las evaluaciones de indicadores para saber si el proyecto es viable, se debe revisar brevemente los aspectos legales que debe cubrir la empresa antes de iniciar la comercialización, esta sección normalmente se incluye en el estudio de mercado pero en este caso se debe seguir el guion propuesto en la metodología.

4.1 Lineamientos para la exportación

Esta sección presenta las restricciones para la exportación de fresas, así como requisitos de calidad y de embalaje para las fresas vendidas en los EE.UU³⁴.

- a) Restricciones a la exportación- Arancelarias y restricciones no arancelarias: las fresas importadas de México, durante cualquier época del año están libres de derechos de importación. USDA requiere un permiso por escrito para la importación de nuevos y / o frutas y verduras congeladas para el consumo de todas las fuentes extranjeras en los Estados Unidos y sus territorios. El permiso de fresas frescas es PPQ 587 y se obtiene en línea a través de: http://www.aphis.usda.gov/permits/ppq_epermits.shtml.

La empresa importadora de la fresa debe solicitar este permiso y una copia de este documento debe adjuntarse al envío. Al llegar al puerto de entrada, las fresas frescas, como cualquier otra fruta y hortaliza fresca están sujetas a inspección.

- b) Normas de calidad: las fresas vendidas en los EE.UU. pueden ser calificadas por el USDA o no calificadas. Normalmente las fresas calificadas por el USDA tienen un precio más alto en el mercado. El exportador podrá solicitar el USDA para calificar sus productos en el puerto de llegada. Los grados establecidos por el USDA son: US. N ° 1, US. Combinado y US. N ° 2. US N ° 1 incluye las fresas de una variedad o variedades similares con el tapón (cáliz) adjuntos, que son firmes, no

³⁴ PROMEXICO. (2010). *Guía práctica para exportar*. Recuperado de <http://www.promexico.gob.mx/work/models/promexico/Resource/82/1/images/GuiaPracticaParaExportar.pdf>

demasiado maduras o sin desarrollar, y que estén libres de moho o deterioro y libres de daños causados por la suciedad, humedad, materias extrañas, enfermedades, insectos o mecánicos o por otros medios. Cada fresa tiene no menos de tres cuartas partes de su superficie de un color rosa o rojo. "US Combinado." se refiere a una combinación de US N ° 1 y US. 2, excepto por el tamaño, porque al menos el 80%, en número, de las fresas deben cumplir los requisitos de grado US. N ° 1. "US No. 2" clasifica las fresas que están libres de caries y libres de daños graves causados por la suciedad, las enfermedades, los insectos, mecánicos u otros medios. Cada fresa tiene al menos la mitad de su superficie de un color rosa o rojo.

4.2 Guía de exportación

A continuación es esta sección se enuncia una serie de pasos generales que se deben tomar en cuenta al exportar a EE.UU³⁵ .:

1. Inicio de las negociaciones. Durante esta etapa se hace la búsqueda y contacto de los posibles prospectos de compra, interesados en importar el producto. Durante el primer contacto se ofrece el producto, detallando las bondades del mismo.
2. Celebración de contratos. Una vez que se hay comprador para nuestro producto, se procede a la formalización de la transacción, mediante la

³⁵ Sistema Producto fresa. 2009. Estudio de oportunidades de mercado e inteligencia comercial internacional para fresa. Marcalab(ed.). Zamoara, Michoacán. México. 90-95 pp.

celebración de un contrato. Hay formatos disponibles de acuerdo al marco jurídico de México y Estados Unidos.

3. Recepción de pedidos. Una vez que ya se firmó el contrato, se procede a levantar el pedido.

4. Preparación y adecuación de la logística. Se revisa el inventario y se ordena la preparación del pedido del cliente.

5. Diseño de operación. Durante esta etapa se selecciona el transporte adecuado a nuestro producto, ruta, aduana, agente aduanal y de seguros.

6. Diseño del programa de cobro. Se establecen las condiciones de la compra venta.

7. Seguimiento a destino final de mercancía y cobro. Monitoreo permanente de la mercancía durante su trayecto, hasta el destino final. Ya que ha sido entregada la mercancía a nuestro cliente, el proceso se cierra con el cobro de la mercancía.

4.3 Documentos principales en el proceso de exportación ³⁶

- Factura comercial: en el país de destino todo embarque se debe acompañar con una factura original, misma que debe incluir: nombres de la aduana de salida y puerto de entrada, nombre y dirección del vendedor o embarcador, nombre y dirección del comprador o del consignatario, descripción detallada de la mercancía, cantidades, precios que

³⁶ Ibid.34

especifiquen tipo de moneda, tipo de divisa utilizada, condiciones de venta, lugar y fecha de expedición.

- Lista de empaque: es un documento que permite al exportador, al transportista, a la compañía de seguros, a la aduana y al comprador, identificar las mercancías y conocer qué contiene cada bulto o caja, por lo cual se ha de realizar un empaque metódico, que coincida con la factura. Esta última se utiliza como complemento de la factura comercial y se entrega al transportista. En este desglose se debe indicar la fracción arancelaria de la mercancía, así como el valor, el peso y el volumen (describiendo el tipo de empaque y embalaje utilizados).
- Despacho aduanal: los exportadores están obligados a presentar en la aduana un pedimento de exportación, en la forma oficial aprobada por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, por conducto de un agente o apoderado aduanal. Dicho pedimento debe acompañarse de: factura o, en su caso, cualquier documento que exprese el valor comercial de las mercancías, los documentos que comprueben el cumplimiento de regulaciones o restricciones no arancelarias a las exportaciones e indicar los números de serie, parte, marca y modelo para identificar las mercancías y distinguirlas de otras similares, cuando dichos datos existan.

Del despacho aduanero resulta el pedimento de exportación, el cual permite a la empresa comprobar sus exportaciones ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público para los efectos fiscales respectivos.

- Certificación de calidad y cuantificación de mercancías: Los riesgos de las operaciones de comercio exterior se reducen acudiendo a empresas internacionales que vigilan e inspeccionan la carga, con el fin de asegurar

el cumplimiento de las normas pactadas. Estas certificaciones son voluntarias y pueden referirse, entre otras, a las siguientes materias: supervisión de calidad, cantidad y peso; supervisión de embarque, estiba o descarga; supervisión de temperaturas; supervisión de fumigaciones; control de calidad; supervisión e inspección de embalaje; inspección previa para asegurar la limpieza del medio de transporte; inspección y evaluación de productos conforme a normas internacionales.

- Otros documentos: Copia del Registro Federal de Contribuyentes (RFC) con homoclave e información del domicilio fiscal de la empresa, carta de encargo para el embarque de su mercancía, contar con la reservación de la agencia naviera para efectuar el embarque de la mercancía -si es por vía marítima-; si no se cuenta con dicha autorización, dar instrucciones a la agencia aduanal para que solicite autorización por cuenta del exportador; si se trata de contenedores, solicitar con tiempo el envío de los contenedores vacíos para ser cargados con la mercancía a exportar; otros permisos, certificados de análisis químicos o autorizaciones según la mercancía de que se trate.

V. ESTUDIO DE MERCADO Y ESTRATEGIA COMERCIAL

Antes de iniciar el estudio de mercado se debe analizar cualitativamente a la empresa ya que en esta etapa se inicia el siguiente paso del ciclo del proyecto donde se comienza a evaluar y deliberar ciertas decisiones.

5.1. Análisis FODA

El análisis FODA, es una herramienta que utilizaremos en la elaboración del diagnóstico del presente proyecto, considerando la situación interna y

presente, además de la situación externa, así como las mega-tendencias para definir las actividades a corto y mediano plazo.

5.1.1. Diagnóstico interno

A continuación se muestra en el cuadro 4 y 5 el diagnostico interno que muestra la panorámica “in vitro” de la empresa según Ruiz (2013).

Cuadro 4. Fortalezas del proyecto

Fortalezas	Descripción
F1	Disponibilidad de terreno. La familia interesada posee una superficie de terreno agrícola con riego.
F2	Mano de obra familiar. Toda la familia participa en el proceso de producción sin recibir salario
F3	Subsidio de agua para riego. La tarifa 9, que subsidia la extracción de agua para uso agrícola representa un ingreso para la unidad familiar.
F4	Capacidad de producción como microempresa. Cuentan con experiencia de producción en grupo.

Cuadro 5. Debilidades del proyecto

Debilidades	Descripción
D1	Producción de monocultivos. La principal actividad de la región es la producción de monocultivos de manera tradicional. Lo cual impacta en el desconocimiento del manejo técnico de otros cultivos de mayor rentabilidad.
D2	No constituido en una figura jurídica. La ausencia de una figura jurídica puede representar una desventaja en la gestión de apoyos ante las instancias gubernamentales.
D3	Marcada estacionalidad de la producción debido fenómenos meteorológicos intermitentes que han perjudicado a los productores del país como son exceso de lluvias y heladas severas.

5.1.2 Diagnóstico externo

A continuación se muestra en el cuadro 6 y 7 el diagnostico externo que muestra la panorámica externa que muestra las variables que juegan fuera de la empresa según Ruiz (2013).

Cuadro 6. Oportunidades del proyecto

Oportunidades	Descripción
O1	Financiamiento disponible. Existe la disposición del Gobierno por apoyar el desarrollo del sector agrícola.
O2	Vías de comunicación excelentes. El terreno que posee la unidad familiar cuenta con excelentes vías de acceso (la carretera pavimentada está a 200 metros del predio).
O3	Disponibilidad de mano de obra. Existe un alto índice de desempleo en el municipio y el grueso de la porción trabajadora se emplea en actividades mal remuneradas.
O4	Tendencia en aumento de la demanda de productos naturales. Existe una creciente demanda por alimentos naturales, debido a las nuevas expectativas de alimentación de la población en todo el mundo.

Cuadro 7. Amenazas del proyecto

Amenazas	Descripción
A1	Altos costos por extracción de agua. La tecnología de riego agrícola en la zona ha propiciado los mantos freáticos más profundos que resultan en altos costos para la obtención de agua para la irrigación de cultivos.
A2	Caída fuerte en los precios de una manera imprevista en el último año ³ .
A3	Inseguridad en el resguardo de material y equipo agrícola. Existen en la zona reportes por robo de equipo de bombeo, así como de herramientas y otros materiales agrícolas.
A4	Altos costos de los insumos para la producción. La producción de manera individualizada sugiere la compra de forma individual y no a escala, lo que aumenta los costos de los insumos.
A5	Alta tasa de emigración. Guanajuato ocupa actualmente el segundo lugar en flujo migratorio con más de 40, 000 personas que abandonan sus hogares en busca de mejores oportunidades de vida. Corresponde actualmente a las entidades con muy alto grado de intensidad migratoria ³⁷ .

5.1.2 Acciones relevantes a corto y mediano plazo

Las acciones propuestas a considerar en el diseño de la estrategia de negocio están enfocadas a desarrollar las fortalezas, reducir las debilidades, encontrar y aprovechar las oportunidades y a disminuir o eludir las amenazas.

- Considerar la implementación de una actividad rentable en el terreno agrícola, que siga aprovechando la mano de obra familiar y el agua disponible de manera racional y eficiente.

³⁷Según datos del Instituto Nacional de Migración y El Consejo Nacional de Población, 2010.

- Constituirse en una figura jurídica lo antes posible, que permita acceder a apoyos dirigidos al sector y a su vez obligue a desarrollar procesos administrativos que reflejen el flujo de los recursos y la rentabilidad del negocio.
- Empezar una actividad generadora de empleos y sueldos atractivos para la población del lugar, que actualmente se ocupa en fábricas de inversión extranjera y trabajan sin seguridad laboral.
- Empezar una actividad que aproveche las vías de acceso con las que cuenta el lugar.
- Empezar una actividad cuyo objetivo sea producir productos que utilicen menos cantidad de agroquímicos y de mayor calidad en cuantos a sus características organolépticas, los cuales son cada vez más demandados por los consumidores.
- Establecer un sistema de producción que haga uso eficiente del recurso agua y además considerar el establecimiento de un sistema de captación o reciclaje de la misma, con el fin de reducir costos de extracción.
- Diseñar una estrategia para la seguridad y resguardo de material y equipo agrícola.
- Implementar la compra de insumos a escala mediante un tipo de alianza o apoyo.

5.2 Objetivos del estudio de mercado

5.2.1 Objetivo general

El principal objetivo del estudio de mercado es obtener datos sobre la existencia de una demanda insatisfecha en el mercado objetivo.

Tomando en cuenta la relevancia de las exportaciones de productos agropecuarios debido a la diversificación calidad y beneficios que éstas proporcionan o exigen, es necesario realizar un estudio adecuado para establecer el crecimiento del mismo y las oportunidades que hay para futuro.

El mercado nacional y estadounidense es un gran consumidor de alimentos de un bajo nivel de compuestos químicos y gran calidad. La entrada y salida de productos a los mercados internos y externos es regulada constantemente debido a la fácil propagación y proliferación de enfermedades provenientes de los países que lo exportan. Por ello el producto importado y exportado debe ser normado y cumplir con las regulaciones fitosanitarias expedidas por una entidad reguladora de su país de origen antes cruzar las fronteras.

5.2.2 Objetivos específicos

1. Determinar el grado de aceptación de la fresa hidropónica en el mercado de Nacional e internacional.

2. Conocer los hábitos, presentaciones, productos sustitutos y frecuencias de consumo de la fresa.
3. Determinar el consumo aparente
4. Definir el precio del producto en el mercado interno y externo de acuerdo a evoluciones históricas de precios.
5. Conocer los principales competidores nacionales y extranjeros que ingresan al mercado con productos similares no diferenciados.
6. Determinar la viabilidad desde el punto de vista operativo el ingresar al mercado de E.U.

5.3 Metodología del estudio de mercado

El presente proyecto se basará en una investigación correlacional donde se describirán los procesos desde la caracterización del producto hasta la exportación el mismo, todo esto adecuado a la tecnología y canales de distribución disponibles y/o propuestos.

La utilización de datos históricos será vital para observar así el comportamiento que ha tenido la demanda en los últimos años así como también las tendencias en general de los habitantes México y E.U para ubicar este producto en dicho mercado.

Se relacionara las distintas variables para llegar al objetivo propuesto y con las mismas estableceremos las opciones para exportar de la manera satisfactoria hasta su destino planteado.

5.3.1 Variable independiente

Crear una empresa capaz de producir fresa hidropónica de la más alta calidad para ser comercializada al mercado interno y de E.U.

Variable 1: producción:

- Estados que ofrecen la fresa
- Situación del Sector Productor
- Variedad de Producción (estudiada anteriormente)

Variable 2: comercialización:

- Canales de Distribución.
- Embalaje
- Trámites y regulaciones para la exportación (estudiada anteriormente)

Variable 3: oferta:

- Cantidad
- Calidad
- Precio

Variable 4: demanda:

- Cantidad
- Preferencias y Expectativas de los consumidores

5.3.2 Variable dependiente

Buscar satisfacer las necesidades y expectativas del mercado, logrando así posicionar el producto permitiendo de esta manera obtener altos niveles de rentabilidad.

5.3.3 Métodos

Tomando en cuenta es necesario complementar a la investigación con más métodos que el de la observación por su complejidad y naturaleza del mismo se lo hará con:

- a) Método histórico Lógico.- Está vinculado al conocimiento de las distintas etapas de los objetos en su sucesión cronológica, para conocer la evolución de las exportaciones y desarrollo del objeto o fenómeno de las mismas se hace necesario revelar su historia, las etapas principales de su desenvolvimiento y las conexiones históricas fundamentales.
- b) Método Deductivo.-En éste método tomaremos en cuenta las características del país o de su cultura en general, es decir yendo de lo general a lo particular y por simple deducción establecer los principales factores de medición.
- c) Método Analítico: Éste método nos permitirá que la información previamente seleccionada y filtrada sea aplicable a un contexto más general dentro del tema de investigación, de manera que solo aquella cuyo contenido sea definido como importante en la contribución para el proyecto pueda ser interpretada, comparada y estudiada.

5.3.4 Técnicas

Se implementaran dos técnicas fundamentales:

- a) Entrevistas y Consulta a expertos: Con el fin de recopilar la información proporcionada por expertos relacionados directamente al tema de

investigación se realizará entrevistas y se buscará encaminar el proyecto ajustándose a la realidad en la que se desarrolla.

- b) Consulta bibliográfica: Valiéndonos de esta técnica se pretende conceptualizar y precisar los aspectos importantes del tema de estudio.

5.3.5 Recolección de información

La recolección de la información se la realizará mediante datos secundarios en su mayoría de fuentes externas, ya que son las entidades pertinentes las que poseen ésta información y tienen la información actualizada para objeto de nuestro estudio, también se acudirá de ser necesario a páginas especializadas de Internet que tienen información sustancial para este fin, datos estadísticos e históricos de importaciones exportaciones y producción nacional del país que es objeto de estudio.

5.4 Análisis del producto

Las características de la fresa como producto cultivable fueron enunciadas anteriormente en el apartado 3.1 así como ciertos aspectos económicos, conviene ahora mencionar otros aspectos fundamentales y profundizar en ciertos aspectos mencionados con datos y gráficas para la fresa como a continuación se desarrolla.

5.4.1 Características de los productos existentes en el mercado

La fresa se diferencia en calidad dependiendo del mercado destino, así se tiene que, para el mercado nacional se maneja las calidades de primera y segunda, considerando el color, el tamaño y grado de madurez. Para el mercado de exportación se rige bajo los estándares establecidos por los empacadores y se manejan las calidades A, B y C, siendo la calidad A la mejor con un mayor diámetro, color rojo brillante y madurez intermedia; para el presente trabajo se considerará una sola calidad para exportación, denominado en el sector comercial nacional como: calidad extra.

Según la norma NMX-FF-062-1987, las fresas deben:

- Ser frescas, limpias, sanas, enteras, y bien desarrolladas.
- Tener forma, sabor y olor característicos de la variedad.
- Tener consistencia firme.
- Tener pedúnculo con una longitud máxima de 1.5 cm.
- Estar prácticamente libres de descomposición o pudrición.
- Estar prácticamente libres de defectos de
- Color: presentar en su superficie una coloración roja, que se extiende del ápice hacia la base del pedúnculo, y cubrir del 50% hasta 100%.

Los diferentes mercados actuales de la fresa en México están condicionados por el consumo, de tal forma que se identifican cuatro nichos de mercado en términos de calidad, tamaño y presentación (Cuadro 8

Cuadro 8. Tipos de productos de fresa existentes en el mercado nacional

Imagen	Descripción del producto en el mercado
	Fresa fresca para consumo doméstico y comercial. Utilizadas para decoración en pastelerías y restaurantes, son consumidas en ensaladas o postre, deben ser carnosas, de buen tamaño (3 a 4 cm de diámetro), de color rojo brillante uniforme, sin manchas, ni huellas de moho y con el cáliz verde. Los jugueros y paletteros demandan fresas por su aroma, olor y rendimiento. Las amas de casa por su parte, demandan este tipo de fresa para jugos, licuados, postres o fresas para su consumo en fresco, solas o acompañada con otras frutas.
	Fresas congeladas. Las fresas congeladas son utilizadas por los comerciantes y la industria a manera de conservar la calidad del producto durante todo el año y asegurar el abastecimiento. Sin embargo, el proceso de congelación se considera una herramienta poco viable, debido a su alto costo (0.50 centavos de pesos por mes/kg de fresa). Esta fresa se usa para bases para yogurt, pastelerías y algunos productos nuevos como las barra de cereal y otros.
	Fresas semiprocesadas. Esta fresa es utilizada como insumos de yogurt, batidos y cereales, por lo cual debe tener una buena consistencia, requiere de un proceso de rebanado y triturado, lo que hace que sea más cara respecto a la fresa en fresco. Son fresas conservadas provisionalmente, mediante gas, agua salada, o proceso de cocido al vapor con o sin adición de azúcar y otros edulcorantes.
	Fresas procesadas. La forma más representativa de esta categoría son las mermeladas, mismas que dominan el mercado mexicano (80% de las mermeladas vendidas en México).

5.4.2 Gustos y tendencias generales del consumidor

Los factores determinantes de la demanda de frutas y frutos secos se ve afectada por una serie de factores, incluyendo:

a) Demanda de frutas procesadas³⁸: la actividad en la transformación de frutas desempeña un papel importante en determinar la demanda de frutas, ya que un estimado de 54% de la producción de la industria se procesa de alguna manera (jugo, enlatados, congelados, etc.). Cualquier aumento en los niveles de procesamiento aumentará la demanda interna de frutas cultivadas. Sin embargo, este mercado ha visto la creciente competencia de las importaciones, que pueden tener un efecto negativo sobre los productores.

b) Las tendencias dietéticas: el aumento de la conciencia nutricional en todo el país está impactando positivamente en la demanda de frutas frescas. Como resultado, el consumo per cápita de frutas y frutos de cáscara está ahora por encima de 180 libras por año³⁹, en comparación con 169 libras de hace una década. Sin embargo, esto está lejos de ser suficiente ya que de acuerdo con el USDA, el consumo de fruta deberá duplicarse a fin de cumplir las recomendaciones de salud.

³⁸ IBISWorld Industry Report, Fruit & Tree Farming in the US, 2009

³⁹ Ibis.37

c) Preferencias de los consumidores: en la última década, se ha prestado mucha atención a la tendencia hacia el consumo conveniente. La preferencia por la comodidad en la selección de alimentos parece estar teniendo un impacto positivo en la demanda final de frutas, como manzanas, peras y plátanos. Estos frutos son fáciles de pelar y son relativamente fáciles de comer cuando se compara con las frutas jugosas como los cítricos.

d) Las tendencias demográficas: la población creciente y cada vez más diversa de los EE.UU. y México también ha tenido un efecto positivo en la demanda de frutas y nueces. Dado que las frutas son un producto de primera necesidad, el consumo se incrementa con la población.

d) Los precios relativos: la demanda de frutas y frutos secos es sensible a los cambios de precios. El efecto de los precios es, sin embargo, limitada a nivel de industria ya que las frutas son consideradas por muchos consumidores estadounidenses como productos de primera necesidad. Además, la gran variedad de frutos producidos por la industria significa que un aumento en el precio de un tipo de fruta en general, hará que los consumidores sustituyan por otro tipo, así se compensa cualquier efecto negativo potencial en la industria global.

e) El tipo de cambio: los tipos de cambio afectan directamente a la demanda de frutas frescas y procesadas EE.UU. en los mercados extranjeros. Al igual que los fabricantes nacionales, los clientes extranjeros son sensibles a los aumentos de precios. Cualquier apreciación en el valor del dólar de EE.UU. erosiona la competitividad de los precios de las frutas de Estados Unidos en el extranjero.

f) Actitudes y motivaciones: a diferencia de algunos alimentos como la soya y vegetales que cuentan con una percepción negativa de sabor, las tasas de preferencia por la fruta indican que el 95% de los encuestados comen fruta simplemente porque les gusta⁴⁰. Por supuesto, la mayoría de las personas también son conscientes de del papel de la fruta en una dieta saludable, el 85% de los encuestados dicen que comer la fruta "para estar sano" y el mismo porcentaje piensa que debería comer más fruta. Esto sugiere que algunos consumidores sólo necesitan un pequeño empujón para llegar a comer con mayor frecuencia.

g) El peso demográfico: las mayores diferencias en el consumo de frutas se manifiestan por género y nivel de ingresos. Se ha detectado que en los últimos meses el consumo de fruta es significativamente mayor entre las mujeres (90%) que los hombres (83%). Sistema Producto Fresa (2009) dijo a través de los resultados de la encuesta de Mintel que las mujeres, que son generalmente más de conciencia acerca de la dieta y el peso que los hombres, también tienden a ser más cautelosos en lo que respecta a las compras de frutas. Las mujeres también son más propensas a informar la compra de cultivo local de frutas y a la compra de fruta sólo cuando está en temporada. Las mujeres son mucho más propensas que los hombres llegar a un acuerdo, "creo que debería comer más fruta", que los convierte en blanco principal de las frutas marketing.

⁴⁰ Encuesta MINTEL, 2009

h) Ingresos de los hogares: tiene un fuerte impacto en el uso de la fruta. Para muchos países de bajos y de ingresos medios, la fruta fresca es considerado una especie de lujo. Sistema Producto Fresa (2009) a través de la encuesta de Mintel demostró que el consumo de fruta últimos meses es significativamente menor en los hogares con ingresos inferiores a 50.000 dólares (entre 81-85%) que en aquellos con los ingresos de más de \$ 75.000 (que van desde 91-93%).

5.4.3 Productos sustitutos de la fresa

Los principales sustitutos de la fresa son considerados aquellos que son destinados principalmente a la decoración y que por sus características en cuanto a su temporada de producción engloba a las frutillas, también conocidas como berries, dentro de las que se encuentran la zarzamora, bluberry o arándano azul y cerezas.

Las bondades del clima en México permiten cosechar frutillas en temporadas cuando otras regiones del mundo no lo hacen, por ejemplo la zarzamora cuya producción se concentra en Michoacán y ha tenido un crecimiento importante en los últimos años, durante el 2011 se sembró en una superficie de 11, 296.75 ha, de las cuales se cosecharon un total de 135,562.83 ton, las que representan un valor de 3,602,016.53 miles de pesos según datos del SIAP 2011. Las frutillas en México son destinadas principalmente (70%) al mercado de exportación según Ruiz (2013).

5.4.4 Análisis del consumidor y segmentación del mercado nacional

En teoría, el análisis de la demanda implica identificar la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere o solicita para buscar la satisfacción de una necesidad específica a un precio determinado. Para lo anterior, resulta necesario conocer el comportamiento de diversas variables relacionadas con el producto, precio, preferencias de los consumidores, tendencias demográficas, precios relativos, actitudes y motivaciones, ingresos de los consumidores y también de las condiciones derivadas del comercio internacional en cuanto al tipo de cambio y la influencia que tienen en los productores para exportar o en los industriales para su importación y para el caso particular de fresa, es importante conocer las épocas de producción con el fin de aprovechar ventanas de oportunidad de mejores precios.

5.5 Aspectos agronómicos y económicos de la fresa en México

En la siguiente gráfica (Figura 3) se puede notar el incremento en la superficie sembrada y la producción. En el 2009 la superficie sembrada fue de 5,164 hectáreas, es decir, 525 hectáreas más respecto a las 4,639 hectáreas sembradas en 2008. Posteriormente, en el 2010 se presenta una ligera disminución pero se recupera el año siguiente para permanecer en por arriba de las cinco mil hectáreas. Uno de los factores que también impulsaron el incremento en la producción se deriva de los rendimientos por hectárea, hasta el año 2007 el rendimiento promedio fue de 29.89 ton ha⁻¹ mientras que desde el año 2008 el rendimiento y hasta el 2011 el rendimiento fue en promedio de 38.98 ton ha⁻¹ según Ruiz (2013)

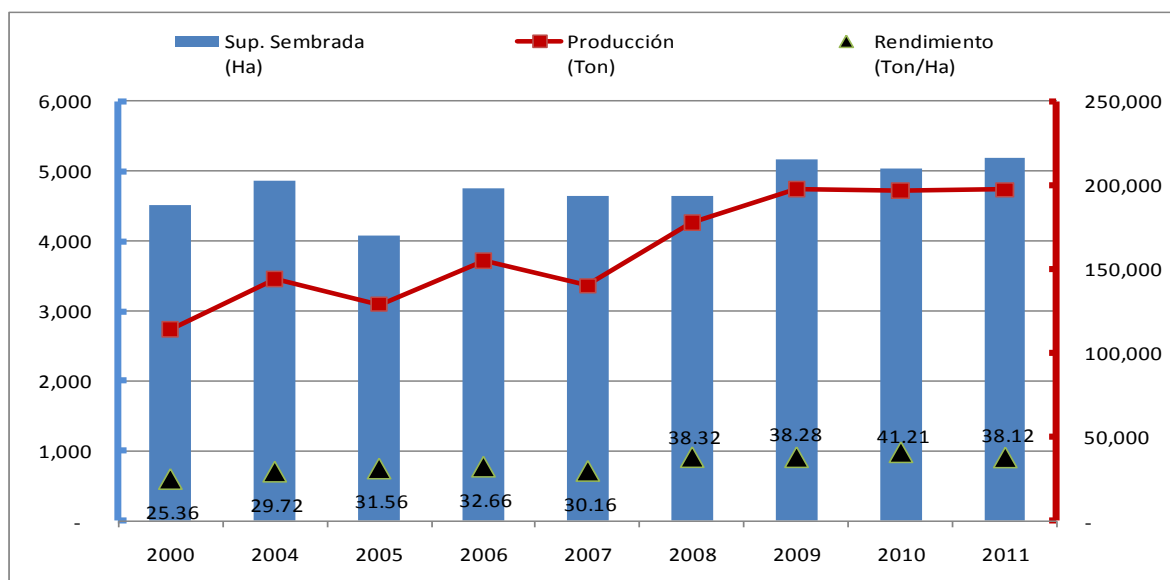


Figura 3. Superficie sembrada, producción y rendimiento de fresa en México

Los rendimientos de fresa son derivados de la expansión de tecnología en las unidades de producción, de las cuales en México se identifican cuatro tipos: a) cielo abierto, b) cintilla y acolchado, c) cintilla, acolchado y macrotúnel potencial que en promedio llegan a alcanzar 20 ton ha⁻¹, 50 ton ha⁻¹ y 60 ton ha⁻¹, respectivamente. La producción en macrotúnel muestra una mejor posición en las variables anteriores, según datos del SIAP para el 2011, únicamente hay 37 hectáreas sembradas bajo invernadero y macrotúnel con un rendimiento que alcanzó 67 ton ha⁻¹ y un precio promedio de \$14,676 ton⁻¹, cifra que representa un 35% más del precio de aquellas unidades de producción sin invernadero que fue de \$10,851 según Ruiz (2013).

5.5.1 Consumo Nacional de fresa en México

En la Agenda de Innovación para el Desarrollo Rural Sustentable de la Fundación Produce Michoacán⁴¹ se muestra que el consumo per cápita nacional de fresa era de 820 gramos hasta el 2006. Una de las limitantes señaladas y que representa una gran problemática es que la producción nacional depende del buen desempeño de las exportaciones tanto en producto en fresco como procesado –congelado-. Sin embargo, la fresa en fresco se ha visto como una oportunidad en el país y en el 2008, año en que se elaboró la Agenda de Innovación señalada, el Gobierno Mexicano y el Consejo Nacional de Fresa que se fundó en el 2007⁴², iniciaron el lanzamiento de una campaña para promover el consumo de fresa. Los resultados de la campaña fueron favorables e incentivaron a los productores a incrementar su superficie dedicada a la producción de la fresa⁴³ y mejorar las condiciones económicas de los productores.

5.5.2 Segmentación de mercados de la fresa

De acuerdo al informe de “La Cadena Productiva de la fresa en México: el acceso de los productores al mercado”⁴⁴, se identifican cuatro diferentes nichos de mercado en función del consumidor final y de los procesos

⁴¹ Fundación Produce. 2008. Agenda de Innovación para el Desarrollo Sustentable del Estado de Michoacán. México. 55 pp.

⁴² Inforural. 2007. *Apoyarán el rescate de la fresa en Irapuato*. Recuperado de <http://www.inforural.com.mx/spip.php?article12350>

⁴³ ESTO. 2009. *Promueven la fresa a nivel nacional*. Recuperado de <http://www.oem.com.mx/esto/notas/n1049683.htm>

⁴⁴ F. Boucher y Salas C. I. 2007. La Fresa en Michoacán. Los retos del Mercado. Gobierno del Estado de Michoacán. SEDAGRO. COEFREM, A.C. México. pp. 33-50.

involucrados. Cada uno de estos nichos tiene sus propias exigencias en términos de calidad, tamaño y presentación. Estos se clasifican en fresa fresca, fresa congelada, fresa semi-procesada y fresa procesada que luego da origen a nuevos productos, estos nichos de mercado son descritos en el apartado de tipo de producto.

Según el mismo documento señalado, México se ubica en el lugar 46, en cuanto a consumo interno de fresa fresca en el mundo. Según cifras de la FAO, en 2005 el consumo per cápita de fresas en el país fue de 850 gramos, sin embargo, el Consejo Nacional de la Fresa registro un consumo nacional per cápita de 1.45 kg en el 2008.

5.5.3 Análisis de la competencia

La competencia para la producción de fresa se puede identificar en los estados productores que no son muchos, sin embargo, una competencia directa serían aquellos productores de la región y especialmente del estado de Michoacán. Estos últimos están constituidos por un reducido grupo de empresas, en su mayoría vinculadas entre sí de manera horizontal, que controlan los circuitos comerciales por donde circula la mayor parte de la producción. Dentro de esta sub-estructura, los actores muestran una amplia base de poder comercial, la cual se sustenta en el alto número de relaciones, los grandes volúmenes transados, su elevada capacidad de intermediación, el control sobre el comportamiento comercial de los actores

vinculados a ellos, su diversificación de roles dentro de la cadena y la ausencia de relaciones de competencia dentro de sus nichos en el mercado.

5.5.4 Tendencias de los precios reales

Las condiciones del mercado favorecieron la actividad dado que el precio medio rural se ha incrementado paulatinamente en los últimos años hasta alcanzar un máximo de \$10,851/ ton en el 2011 y, por consecuencia, se ha visto reflejado en el valor de la producción como se muestra en la siguiente gráfica(Figura 4) realizada por Ruiz (2013)

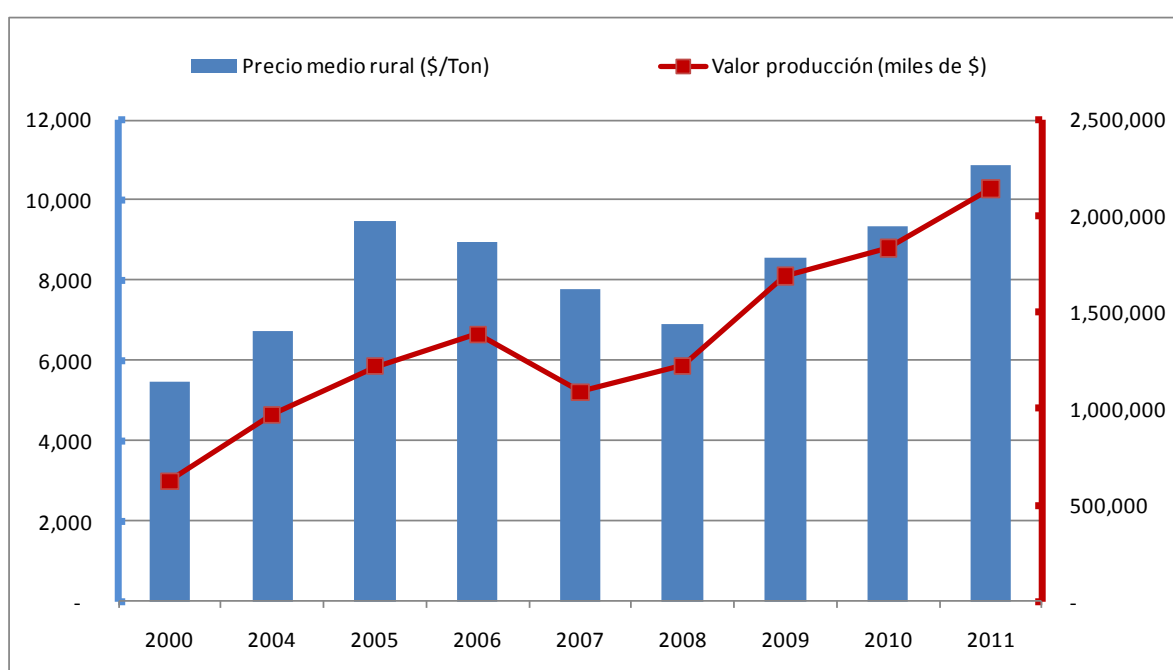


Figura 4 Precio medio rural y valor de la fresa en México ($\$ \text{ton}^{-1}$ y miles de ton ha^{-1})

5.5.5 Estacionalidad de precios

El periodo de cosecha de la fresa en México varía de un sistema de producción a otro, en este sentido, el periodo de cosecha se prolonga hasta

tres meses o más en condiciones controladas comparativamente a la producción a cielo abierto. Considerando la superficie bajo invernadero existe una variación en el periodo de cosecha de una entidad a otra (Cuadro 9); en Guanajuato la cosecha inicia en enero y termina en junio, considerando cuatro meses más, cuando se trata de sistemas controlados; Baja California inicia sus cosecha en enero y termina en mayo, periodo que se prolonga hasta tres meses cuando se trata de sistemas controlados; Michoacán cosechan de noviembre a junio, considerando la tecnología de macro túnel este periodo puede terminar hasta agosto (los recuadros marcados en azul representan los meses de producción bajo invernadero o macro-túnel) según Ruiz (2013).

Cuadro 9. Época de cosecha de fresa en los principales estados productores

Estado	En e	Fe b	Ma r	Ab r	Ma y	Ju n	Ju l	Ag o	Se p	Oc t	No v	Di c
Michoacán												
Baja California												
Guanajuato												

Los meses críticos de cosecha bajo cielo abierto son durante la época de lluvias, sin embargo, es aquí donde la producción bajo tecnología de macrotúnel recupera sus elevados costos de debido a la oportunidad de venta a mejores precios.

Precio promedio mensual de la fresa durante el 2012 varió en función del origen (Figura 5), de esta manera, se consideran precios desde \$12 hasta \$50 pesos el kilogramo, siendo lo más bajos los precios del producto

proveniente del Estado de México y los precios más altos para la fresa de importación y la originaria de Nuevo León. Sin embargo para el resto de los estados no hay mucha variación y el precio oscila entre \$16 y \$22 por cada kilogramo según Ruiz (2013).

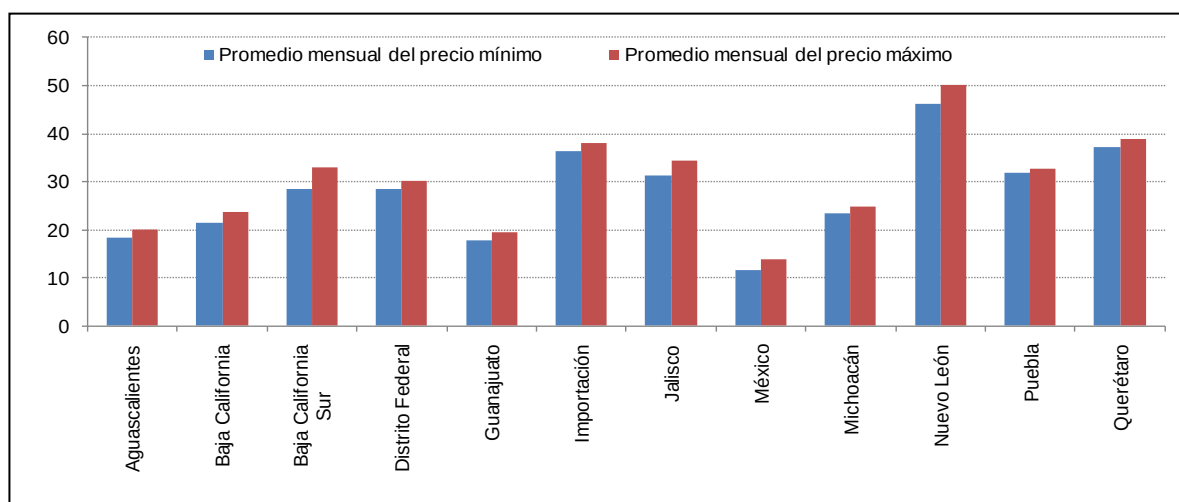


Figura 5. Precio promedio mensual –máximo y mínimo– de la fresa por lugar de origen, 2012

5.6 Análisis de la comercialización

5.6.1 Comercio internacional de fresa mexicana

Tradicionalmente la producción en México ha estado motivada por las exportaciones (Fundación Produce Michoacán, 2008). En el 2009 el precio que recibieron las unidades representativas de producción en el mercado nacional por producto fresco osciló entre los 7,000 pesos por tonelada hasta los 8,500 pesos por tonelada; mientras que el precio en el mercado local fluctuó entre 5,000 y 6,000 pesos por tonelada. En el mercado de exportación el precio del producto fue de 22,000 pesos por tonelada. Las

exportaciones han presentado un crecimiento sostenido después del año 2009 y con un repunte en el 2012 que alcanzó cerca de 450 millones de dólares (Figura 6) según Ruiz (2013).

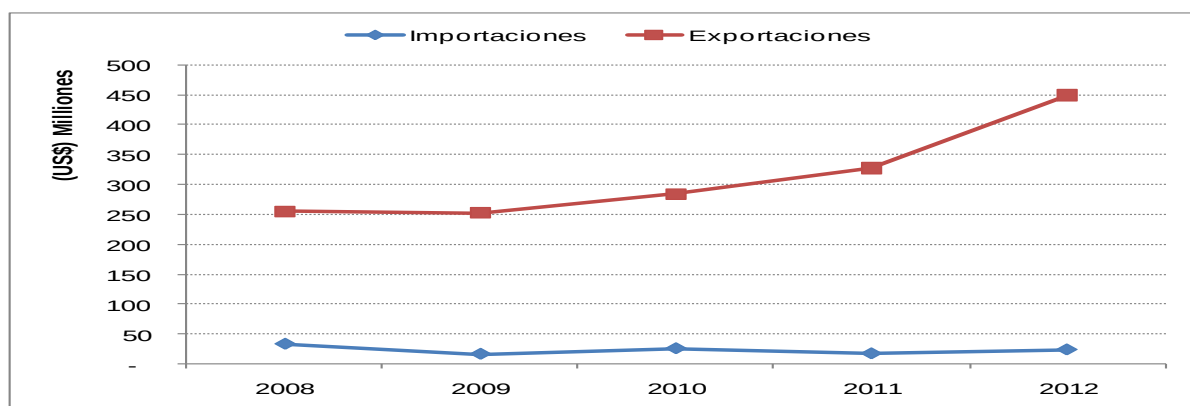
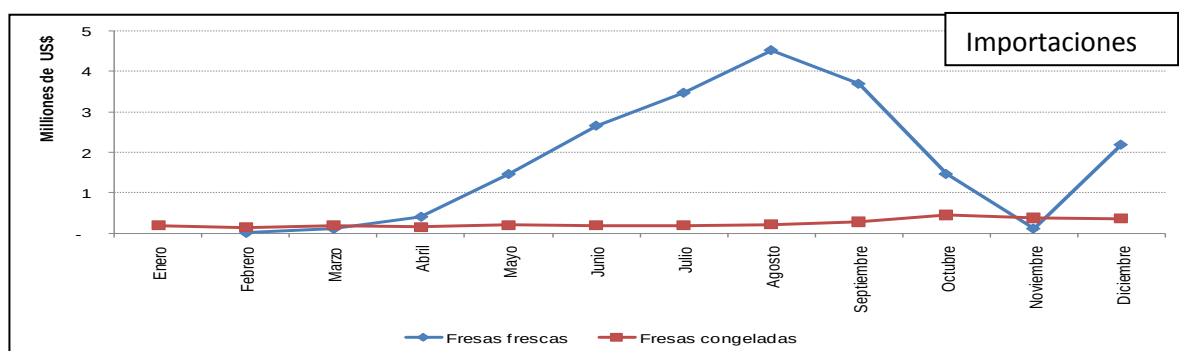


Figura 6. Valor de las importaciones y exportaciones mexicanas de fresa (millones de US\$)

Respecto a las importaciones, no se observan cambios importantes en el valor importado. En los últimos años las importaciones se han ubicado en menos de 50 millones de dólares. La siguiente figura muestra el valor promedio de las exportaciones e importaciones mensuales (Figura 7) según Ruiz (2013).



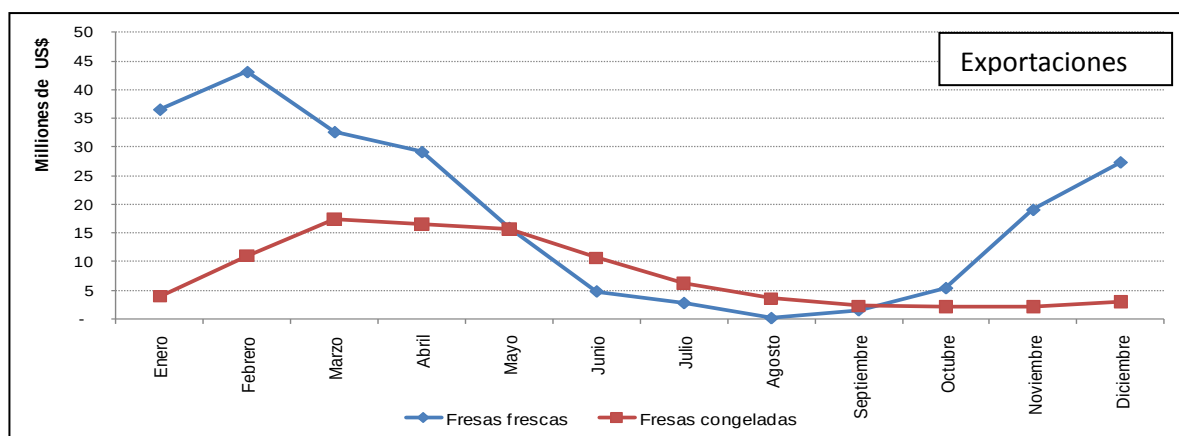


Figura 7. Importaciones y exportaciones de fresa en México (promedio mensual 2008-2012/ Millones de US\$)

5.6.2 Selección de los medios de transporte y seguros

El transporte es uno de los factores más significativos del costo de operación del comercio internacional, por lo que es necesario realizar un análisis exhaustivo de las diferentes modalidades del mismo. Para seleccionar el medio más idóneo se deberán evaluar los costos, confiabilidad, seguridad y oportunidad en la entrega.

El valor unitario, el peso, el volumen del producto y las distancias tienen mucha importancia para la selección de los modos de transporte. Si se trata de un producto de gran volumen, de poco valor y a grandes distancias la modalidad será el transporte marítimo o el ferrocarril. Si se trata en cambio de productos de alto valor, reducido peso y poco volumen, aun a largas distancias, se considerará el transporte aéreo.

Entre los costos se deben considerar los directos (fletes, costos de maniobras, derechos y tarifas especiales, entre otros) e indirectos, como los relativos a los almacenajes; y los costos financieros, por los tiempos de espera.

Existe la posibilidad de combinar las diferentes modalidades de transporte: marítimo, ferrocarril, autotransporte y aéreo. Por otra parte, las posibilidades del transporte multimodal puerta a puerta simplifican los problemas en cuanto a logística.

El seguro se constituye de una serie de coberturas que tienen como objetivo resarcir al asegurado por las pérdidas o daños materiales que sufran las mercancías objeto de transporte por cualquier medio, la combinación de éstos o los tiempos de espera. Los riesgos a cubrir y la magnitud de los mismos será una cuestión a decidir y acordar.

5.6.3 Consumo Nacional Aparente

A pesar de que las importaciones son muy inferiores en comparación con las exportaciones (Cuadro 10), su participación dentro del consumo nacional aparente que es el resultado de la suma de la producción nacional más las importaciones menos las exportaciones, muestra una gran proporción que ha oscilado en 40% en los últimos años, excepto en el año 2009 según Ruiz (2013).

Cuadro 10. Consumo nacional aparente de fresa en México

Año	Producción (Ton)	Importación (Ton)	Exportación (Ton)	CNA (Ton)	Importaciones/ CNA	Exportaciones/ Producción
2008	177,705	25,674	138,860	64,520	40%	78%
2009	197,681	15,120	141,292	71,510	21%	71%
2010	196,755	26,858	155,754	67,859	40%	79%
2011	197,415	14,007	178,321	33,10	42%	90%

Los canales usados para el mercado de exportación son muy peculiares y el principal eslabón es la empacadora o bróker para este caso (Figura 8), dado que el producto se exporta por volúmenes grandes y para el caso particular de Guanajuato, la fresa se exporta congelada exclusivamente hasta la fecha, dada la falta de regularización y los problemas sanitarios derivados de la falta de implementación de buenas prácticas agrícolas; pero se prevé un cambio en este paradigma con el proyecto.

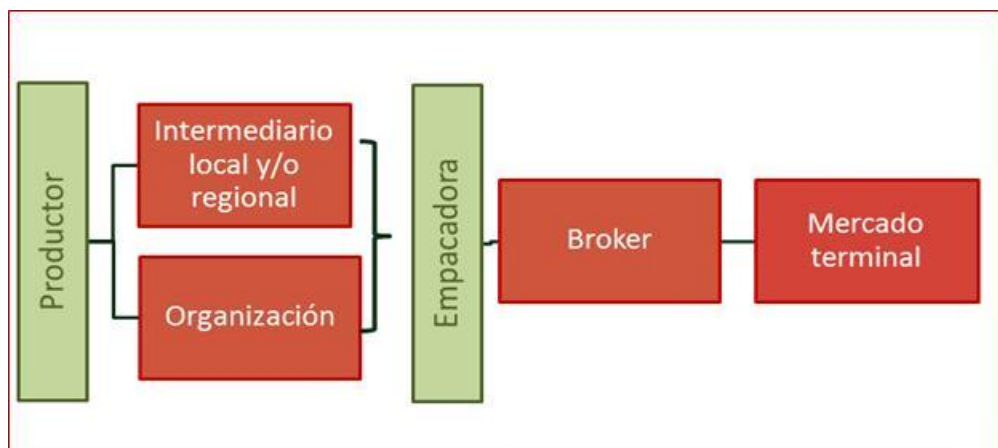


Figura 8. Mercado de exportación de la fresa mexicana

5.6.4 Abastecimiento del mercado nacional de fresa

La fresa al interior del país se comercializa principalmente en las Centrales de Abasto de los diferentes estados. Para tener una percepción de los lugares y los precios, se consideró los datos de enero a diciembre del Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIIM) dependiente de la Secretaría de Economía. Los datos muestran que la fresa que se vende en el país, procede principalmente de los estados de Baja California, Baja California Sur, Distrito Federal, Guanajuato, Jalisco,

Michoacán, Querétaro, Puebla, y de importación, principalmente de California.

Los principales canales de comercialización en el mercado nacional (Figura 9), son directo a la central de abastos; mediante el acaparamiento de la producción de diferentes plantaciones en una organización; a través de intermediarios o comisionistas de las centrales de abastos y cada uno de estos actores busca el mejor lugar para ofertar su producto con base en el mejor precio y las vías de acceso disponibles.

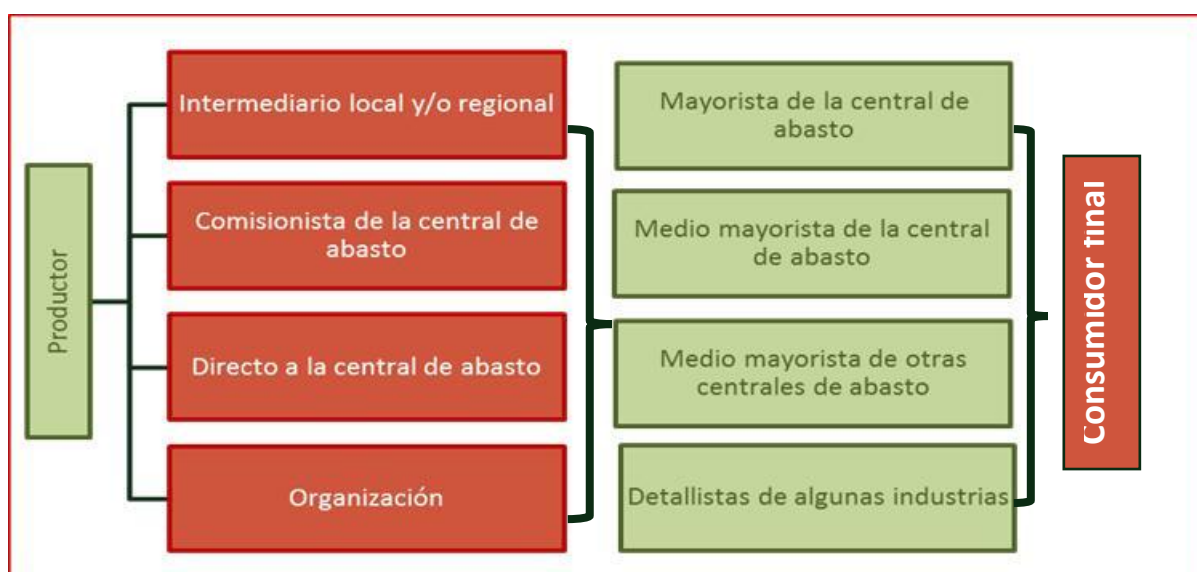


Figura 9. Mercado nacional de la fresa.

5.6.5 Análisis de canales de distribución y venta

La producción de fresa en la región donde se efectuará el proyecto generalmente se presenta por medio de intermediarios que cuentan con medios de transporte. La venta se realiza comúnmente en la huerta. Algunos de los medios de transporte, especialmente de los intermediarios que se

encuentran más capitalizados, cuentan con equipos de enfriamiento para la conservación del producto. Según Ruiz (2013) los principales tres canales de distribución de la fresa fresca de acuerdo a los mecanismos de compra y venta son:

- a) El primero es aquel en donde los productores ya sea agrupados o individuales buscan el mercado. En este primer canal, los productores ofrecen su producción directamente en la Central de Abastos del D.F. o mercados de proximidad, donde pagan comisiones por las ventas. En algunos casos depende de un acopiador o intermediario que transporta el producto. Este es el caso de los productores denominados “tradicionales”.
- b) El segundo canal de distribución es cuando los comerciantes de la Central de Abastos del D.F. conocen a sus proveedores y su relación de confianza es más sólida; los pagos se efectúan entre 3 días y 1 semana después de la entrega. En este caso, se pacta un precio por adelantado. Este tipo de canal de comercialización es generalmente usado por los productores en transición, y en los casos de importaciones de fresas desde EUA, a través de un trader o bróker.
- c) El tercer canal, es el que emplean algunos comerciantes de fresas y acopiadores de la zona. Consiste en una relación de contrato en la que el comerciante provee de insumos y capital a los productores, asegurando de este modo el abastecimiento de fresas.

La fresa procesada, generalmente se acopia en las zonas productoras por las empacadoras, las cuales venden el producto semi-procesado a las

industrias demandantes (panificadoras, lácteas, entre otras); este último eslabón de la cadena no tiene mayor contacto con los productores de fresa. Según Ruiz (2013) la distribución de la fresa procesada se presenta mediante 3 tipos de agroindustrias:

- Procesadora de derivados lácteos a base de fresa y elaboración de mermeladas. Emplean fresas previamente procesadas por las empacadoras en puré de fresa, cubos y rebanadas. Para los productos lácteos, se requiere fresa de “primera calidad” que se obtiene de la primera floración. El precio resulta más elevado que en el mercado mayorista, debido a que se reconocen los costos incurridos en la preparación y las especificaciones de calidad.
- Deshidratadora de fresas para el mercado gourmet y delicatessen. Las fresas son deshidratadas para transformarlas y venderlas como productos gourmet (fresas con chocolate, fresas chamoy o fresas con chile, fresas para diabéticos).
- Preparados de base para la elaboración de productos de panificación. Las fresas son utilizadas como base en panaderías o en industrias para la elaboración de galletas, barras de cereal, yogures etc. Para la preparación de yogures, se necesita una fresa consistente y de primera calidad.

El sistema agroindustrial de la fresa se distingue por fuertes relaciones (encadenamientos) entre productores, empresas congeladoras e industrias. En este circuito, el papel de la industria congeladora/empacadora es fundamental, ya que realiza un proceso intermedio: seleccionar, adecuar el

producto y congelar, para poder abastecer todo el año de materia prima a las industrias.

5.7 Estrategia comercial

5.7.1 Producto

El producto a ofertar será no diferenciado, es decir fresa en fresco para el abasto del mercado nacional y estadounidense. El producto se venderá en caja de cartón con capacidad para 7 kg y en bolsa de plástico para venta a granel o en los empaques que lleven en ese momento los compradores a pie de huerto para venta nacional y a un bróker que radica en entre la frontera entre Ciudad Juárez y el Paso, el cual proporcionara el transporte con equipo de refrigeración hasta el pie de huerto, si y solo si, el producto cuenta con las características de calidad exigidas. Todo esto en una primera etapa del proyecto de manera estratégica, con el fin de dominar el proceso de producción y familiarizarnos con el mercado; posteriormente se considerarán algunos mecanismos de diferenciación. Se aprovecharán las ventanas de mayor demanda que es de octubre a mayo para cosechar y así tener la oportunidad de un mejor precio ya que el invernadero contará con avanzada tecnología para garantizar la producción, esto considerando que la plántula se obtiene de la comercializadora PLANAMERICANA⁴⁵ en el mes de agosto y se empieza a obtener producto en septiembre y termina en mayo el ciclo productivo.

⁴⁵ Ibid. 23

5.7.2 Precio y condiciones de venta

Se considerará la estrategia de tomador de precios en una primera etapa, mientras se adquiere el dominio y conocimiento del proceso de producción y familiarización con el mercado, de tal forma que el precio será de \$15 a \$35 el kilogramo dependiendo de la calidad y de los puntos de venta; la puesta a pie de huerto se ofertará a \$15 kg⁻¹ considerando la de menor calidad denominada como de segunda y hasta \$27 kg⁻¹ cuando se trate de la mejor calidad denominada como de primera. Toda la fresa ofertada a pie de invernadero con destino a E.U se ofertará a \$35 kg⁻¹ y será aquella que es denominada como de calidad extra. Posteriormente se llevaran a cabo algunas acciones a mediano plazo, con las cuales se pretende diferenciar el producto y pugnar por un mejor precio. Estos precios fueron determinados de acuerdo a los análisis anteriores y tomando como base el precio de la página web del SNIIM en Enero de 2013 y la sugerencias del bróker para firmar un negocio de agricultura por contrato.

Al principio no se otorgará ningún tipo de crédito, sino que se venderá todo al contado y sin devoluciones. Se aceptarán todas las formas de pago, es decir, en efectivo, transferencias y cheques, sin embargo, se le dará preferencia a las transferencias bancarias dada la seguridad y rapidez del proceso.

5.7.3 Plaza o canal de comercialización

La implementación del proyecto tendrá como una de sus bases principales el establecimiento de vínculos directos con los compradores de la última parte

de la cadena de la comercialización. Se pretende que la producción se comercialice de manera directa de tal manera que no se presenten intermediarios para que llegue al consumidor final a precios más accesibles y de la mejor calidad. De esta manera, se espera que el margen de ganancia en cada una de las etapas de distribución incremente.

La venta se realizará con un trato directo con los comerciantes fuertes de las centrales de abasto más cercanos, ya sea a la de Irapuato, Celaya o León; para sentar las bases de la negociación a pie de invernadero. El trato con el bróker es de mayor estabilidad en cuanto a la certeza de la venta pero a la vez, muy exigente.

La relación con los compradores directos será fundamental para determinar conjuntamente y en función de la demanda, una programación para el abastecimiento. Con esta perspectiva se espera crear negocios de largo plazo creando una confianza en la oferta en cuanto a la cantidad, calidad y precio.

5.7.4 Promoción

Se establecerá un plan de mercadotecnia y publicidad que incluya el desarrollo de marca y de información al consumidor directo y final a mediano o largo plazo.

Además se considera la implementación de taller de procesamiento de fresa a largo plazo, esto con la finalidad de procesar el producto más maduro y venderlo en mermelada para aprovechar un mayor margen de ganancias y

proveer mayor empleo. Para esta actividad se considerará la estrategia promocional de pruebas en las tiendas y superes más cercanas.

El plan y estrategia de comercialización tendrá como propósito examinar si los resultados previstos en el plan se han alcanzado y tomar las medidas correctoras cuando se considere necesario, éste control lo realizará los responsables de la dirección; el control de rentabilidad, consistente en determinar dónde está ganando o perdiendo dinero la empresa; el control de eficiencia, que supone valorar y mejorar la eficiencia e impacto de los gastos de comercialización y el control estratégico donde se revisarán periódicamente si las estrategias básicas de comercialización se ajustan a las oportunidades y recursos de la empresa.

Se establecerán una serie de indicadores de desempeño para medir las acciones realizadas. Estos criterios, por supuesto se derivan de los objetivos de mercadotecnia, así como del plan de acción. Algunos de los indicadores o criterios incluyen: los ingresos, la participación de mercado, los costos de mercadotecnia, las ganancias, efectividad de los anuncios publicitarios, productividad de las fuerzas de venta, eficiencia de la distribución, de las promociones, entre otros.

Se buscará un proceso de retroalimentación tanto con todos los agentes con los que interviene la empresa de tal manera que permita estar al tanto de su situación, tanto en el orden externo, como en el interno para estar preparada para reaccionar ante los cambios que puedan ocurrir y que impliquen una reformulación de los objetivos y estrategias trazados.

El plan a implementar y las estrategias en la comercialización se enfocarán en diversos aspectos como los que se presentan a continuación:

- Implementación de y adopción de un sistema riguroso de sanidad e inocuidad.
- Sistematización electrónica de cada uno de los procesos, actividades o acciones que se den en cada una de las etapas del proceso productivo y de distribución. Con lo anterior se fijarán estándares y criterios de medida en el área de producción y comercialización. De esta forma se podrán detectar las desviaciones con respecto al estándar, las causas cuando se detecta una desviación importante y la aplicación de medidas correctoras.

Desde luego toda esta expansión tiene que ir de la mano con aumentar la frontera de producción para proveer de materia prima suficiente para afrontar las necesidades comerciales. Es decir, sembrar más hectáreas de fresa.

VI. Estrategia Organizativa

6.1 Identificación de los potenciales dueños del proyecto

La presente idea de inversión se está desarrollando para un grupo familiar que se encuentra ubicado en la comunidad de San José de la Montaña, en el municipio de Valle de Santiago, Gto. El grupo que dirigirá el proyecto está integrado por 4 personas (Cuadro 11): Dos hermanos, un hombre y una

mujer, el esposo e hijo mayor de la última. Estos estarán cuantificados con cierta cantidad de salario en el proyecto de inversión.

Cuadro 11. Identificación del grupo potencial dueño del proyecto

No.	Integrante	Edad	Escolaridad	Ocupación
1	Rafael León González	54 años	Licenciatura	Empresario
2	Felicitas León González	57 años	2° Primaria	Productor rural
3	Guillermo García	58 años	4° Primaria	Productor rural
4	Esteban García León	27 años	6° Primaria	Productor rural

6.2 Diagnóstico de la situación actual de los dueños del proyecto

El presente diagnóstico tiene como finalidad diseñar una estrategia enfocada a desarrollar la capacidad empresarial de los dueños del proyecto.

6.2.1 Solvencia moral

La presente idea de inversión beneficiará a una familia que goza de muy buena reputación y son respetadas en la comunidad de San José de la Montaña, Valle de Santiago. Los dueños del negocio aquí propuesto son gente calificada como gente honrada, integra y responsable, cualidades que los hacen sujetos a crédito en caso de requerirlo y solicitarlo ante la instancia correspondiente.

6.2.2 Interés por el proyecto y corresponsabilidad

La familia refiere un verdadero interés por el proyecto y se muestra entusiasmada ante la oportunidad de poder mejorar su nivel de ingresos involucrándose en la producción de fresa con nueva tecnología, asociado esto al gran potencial de la región para llevar a cabo el presente proyecto. Además, son gente que está dispuesta a cooperar y a apoyarse mutuamente en actividades dentro y fuera del hogar.

6.2.3 Experiencia

La horticultura protegida es una actividad relativamente nueva, cuya inversión es muy elevada e indudablemente requiere de experiencia y personal muy capacitado que garantice el éxito y la recuperación de tan altos costos de producción. Sin embargo, las personas involucradas en el presente proyecto no poseen experiencia en la actividad que se pretende desarrollar; por lo que contratarán mano de obra calificada en la parte técnica, ya que el responsable principal tiene experiencia en la parte administrativa de otros giros empresariales.

6.2.4 Recursos disponibles

El grupo objeto del presente diagnóstico, si dispone de capital para inversión, sin embargo, este no es suficiente para la idea que se está desarrollando, así que se considerara obtener un préstamo a través de una

institución no bancaria a definir dado sus bajas tasas de interés que pueda ofrecer.

6.2.5 Visión de futuro

La visión a futuro es muy buena para algunos integrantes del grupo familiar, sin embargo, dada la exigencia del presente proyecto, es de suma importancia desarrollar en todo el grupo la habilidad de ver más allá de la idea que se está planteando y conservar el deseo y la buena fe de concretarla.

6.3 Estrategia organizativa

La estrategia organizativa nos dará las directrices de lo que hay que hacer para fortalecer el grupo familiar que emprenderá el proyecto. Existe diversidad de oportunidades o áreas de mejora donde se puede incidir para lograr el buen desempeño empresarial del grupo de trabajo del presente proyecto, a continuación se detallan algunas de mayor relevancia a poner en marcha al corto y mediano plazo.

6.3.1 Generar visión

La visión a futuro es de vital importancia, ya es la que mantendrá viva la empresa, y no solo eso, sino que será la motivación de aprovechar las

oportunidades de crecer y mejorar en el proceso productivo y en cada una de las actividades que haya que desarrollar para mejorar la eficiencia y logra el éxito de la presente idea de inversión.

Las actividades planteadas para lograr generar visión en el grupo familiar serán la asistencia a eventos relacionados con la actividad, tales como ferias, congresos y cursos de agro-negocios, entre otros, que ofrezcan temas de actualidad y relacionados con el desarrollo de capacidades agro-empresariales.

6.3.2 Capacitación

La capacitación del grupo se llevará a cabo mediante la visita a otros invernaderos, aprovechando la cercanía con Michoacán, se programará un recorrido por la zona productora del Valle de Zamora, Mich., además se cuenta con contactos de productores exitosos en la región de Valle de Santiago que están dispuestos a apoyarnos en esta labor, por lo cual también se programará alguna estancia de los integrantes del grupo en las instalaciones de estas empresas. Además de visitar las instalaciones de PLANAMERICA y conocer técnicas y variedades de última generación que puedan aprovechar.

6.3.3 Asesoría

La asesoría sobre cuestiones técnicas y de mercado se realizará mediante el contrato de dos especialistas con experiencia en horticultura protegida, a quien de igual manera se le motivará a seguirse capacitando en cursos, talleres y congresos relacionados con temas de actualidad e indispensables, a fin de que contribuya de manera eficiente en el desarrollo de la empresa.

6.3.4 Alianzas con clientes, proveedores u otros productores

En una primera etapa del proyecto se considerará la alianza con otros productores para la realización de compras consolidadas, a fin de reducir los altos costos por insumos, claro está, en insumos que sean de demanda similar por otros productores. Posteriormente se considerará la alianza con estos mismos autores para la posible integración de una empacadora, sin embargo, este tipo de alianzas se considerarán solo como lo que se denomina cooperativización eficiente de las necesidades.

VII. ESTUDIO TÉCNICO Y REINGENIERÍA

El Estudio Técnico es en donde se analizan elementos que tienen que ver con la ingeniería básica del producto, sus procesos, que se desea implementar, para ello se realiza una descripción detallada del mismo con la finalidad de mostrar todos los requerimientos para hacerlo factible. Esto

último se acentuara más con un re-ingeniería para aumentar la eficiencia del proyecto y disminuir costos.

De ahí la importancia de analizar el tamaño óptimo de la plantación el cual debe justificar la producción y el número de consumidores que se tendrá para no arriesgar a la empresa en la creación de una estructura que no esté soportada por la demanda, aunque de antemano hemos establecido que al menos para el tamaño del proyecto y las condiciones actuales es muy factible “acomodar” el producto en el mercado. Finalmente con cada uno de los elementos que conforman el estudio técnico se elabora un análisis de la inversión para posteriormente conocer la viabilidad económica del mismo.

7.1 Objetivos del estudio técnico

- Definir cuál será el tamaño real del proyecto
- Establecer la localización del proyecto
- Rediseñar la tecnología que se va a emplear
- Determinar la estructura organizacional

7.2 Ingeniería del proyecto

Es necesario determinar cuáles serán los aspectos más importantes para la empresa, como la calidad del producto a ser exportado, diseño administrativo, su macro localización y micro localización, el tipo de tecnología a implementarse en el cultivo, selección de nutrientes y al manejo de cosecha y post cosecha. Factores que influyen directamente en los procesos del proyecto y la manera en que éstos pueden afectar en los

costos y gastos en un periodo operacional determinado, siendo pues factores determinantes.

7.2.1 Localización del proyecto

7.2.2.1. Macro-localización

El proyecto se ubicará en la localidad de San José de la Montaña, en el Municipio de Valle de Santiago en el estado de Guanajuato, el cual pertenece a la meso-región Centro-Occidente del país, lo que resulta estratégico para su desarrollo económico, debido a que se encuentra bajo una densa red carretera y ferroviaria. La entidad colinda al norte con los estados de Zacatecas y San Luis Potosí, al oriente con Querétaro de Arteaga, al sur con Michoacán de Ocampo y al oeste con Jalisco (Figura 10) obtenido a través de <http://www.mapas-de-mexico.com/guanajuato-state-mexico/>

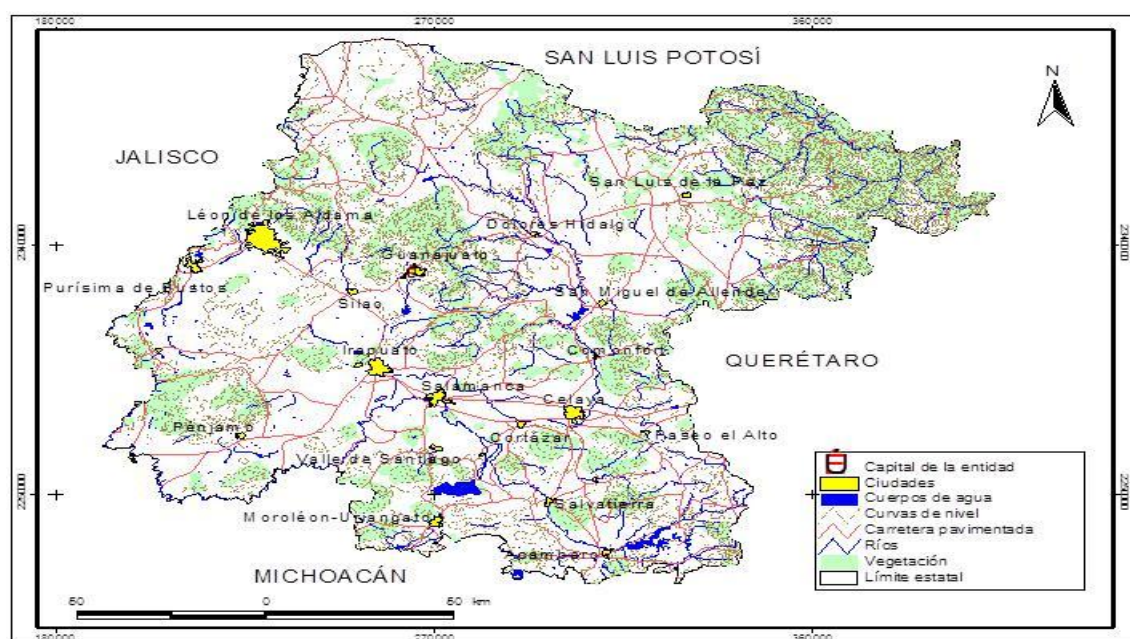


Figura 10. Mapa del Estado de Guanajuato, con sus principales ciudades y vías de acceso

7.2.2.2. Micro localización

El sitio donde se localizará el proyecto posee las siguientes características y se ilustra en la figura 11 obtenido con el software Google Earth.

- Área disponible. Se dispone de 2.0 hectáreas de terreno con riego para el establecimiento de la infraestructura necesaria para el cultivo de fresa.
- Vías de acceso. El terreno en cuestión posee una excelente ubicación, ya que se encuentra a pie de carretera. A una distancia de 46 km a la ciudad de Irapuato; 120 km a la ciudad de León y 105 km a la ciudad de Celaya, que son las principales ciudades con mercado potencial para la venta de producto en sus respectivas centrales de abasto.

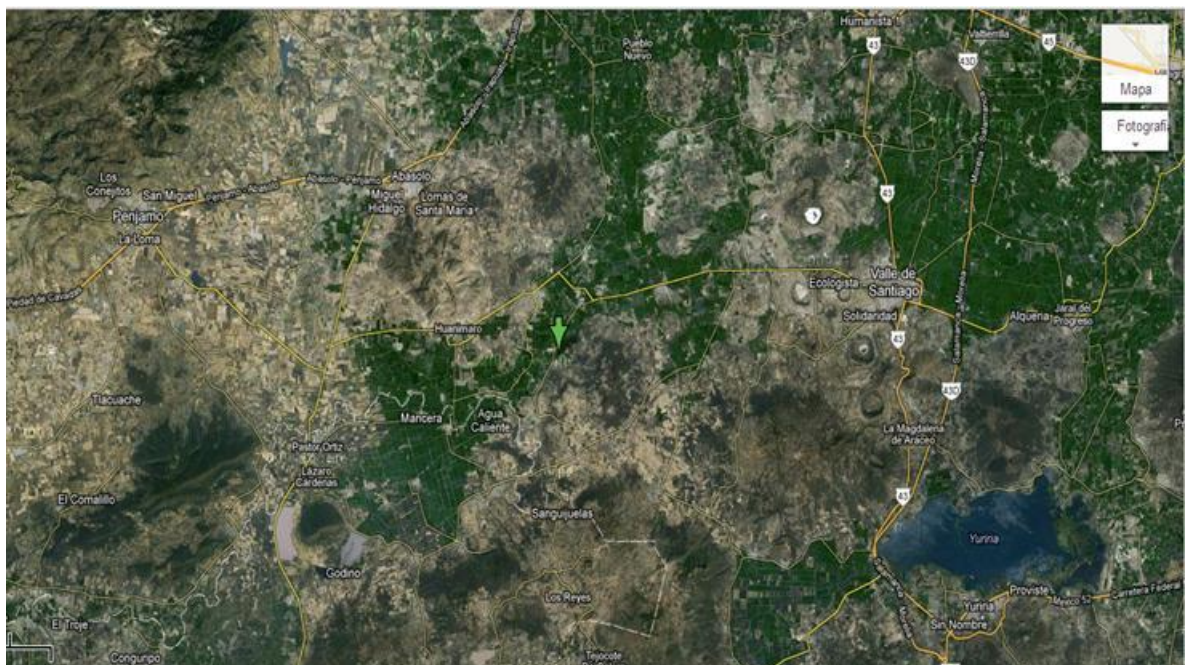


Figura 11. Ubicación del terreno donde se establecerá el proyecto de producción de fresa.

- Acceso a servicios. El terreno posee un pozo completamente equipado para la extracción de agua para riego del cultivo en cuestión.

- Topografía. El terreno posee una topografía plana, actualmente acondicionado con una ligera pendiente para la realización de riego rodado de maíz y trigo. Esto se aprecia mejor en la figura 12.

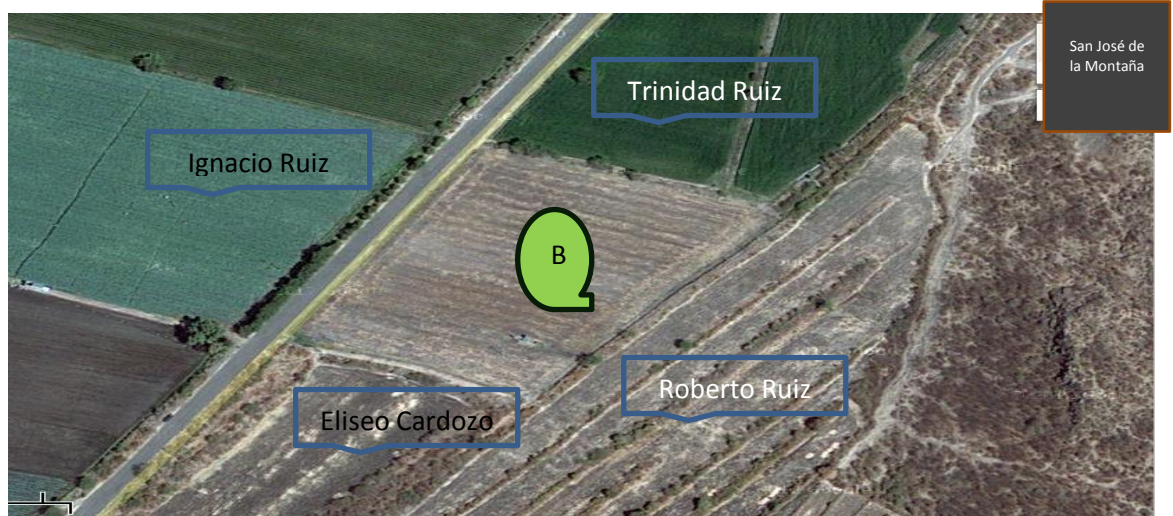


Figura 12. Ubicación del predio con parcelas colindantes y la distancia respecto a la localidad.

- Aptitud regional. El terreno donde se establecerá el proyecto se encuentra localizado en una zona con aptitud para la producción de fresa, que de concretarse el presente, coadyuvaría a las economías de aglomeración, rescatando el nivel de producción del Estado de Guanajuato.
- Costo y uso actual del terreno. El terreno consta de 2 ha y es propiedad de la unidad familiar interesada en la conversión agrícola en la zona, actualmente tiene un costo unitario aproximado de \$300,000 ha⁻¹. Pero para el cálculo posterior solo se tomó en cuenta el costo de la tierra sin el riego ya que el productor cuenta con el pozo. El uso actual del terreno es el cultivo de maíz y trigo de riego.
- Mano de obra. La ubicación del terreno posee la ventaja de la cercanía con varias comunidades pequeñas que son actualmente la fuente de mano de obra de otros cultivos hortícolas en el municipio, como el brócoli, pepino, calabacita; sin embargo, esta fuente de trabajo no ha sido suficiente para el total de la población demandante de empleo en la región.

7.3 Tamaño del proyecto

a) Factores condicionantes del tamaño

El tamaño será condicionado por el mercado, organización social, ingeniería de proyecto, organización administrativa y la localización de proyecto y de manera determinante por la disponibilidad de superficie que se desea utilizar para cultivar fresa en el sistema VMH.

b) Selección del tamaño

Se iniciará con dos hectáreas de terreno, con la finalidad de aprovechar las economías de escala y la obra de mano especializada que se tiene contemplada. Hacer una sola negociación del financiamiento y obtener mejores utilidades desde el principio para aprovechar la tecnología de las instalaciones desde un principio aunado a la sugerencia del dueño por explotar al 100 % la parcela disponible.

7.3.1 Programa de producción mensual

Se producirá la superficie total de 2.00 ha con fresa durante los diez años contemplados para la durabilidad de la estructura utilizada de invernadero automatizado (activo fijo de mayor vida útil), bajo el programa mensual y el programa anual en el anexo B. El tamaño del proyecto se eligió ya que el productor quiere utilizar el predio completo para la producción y según su capacidad económica será la óptima.

7.4 Análisis y selección de alternativas de procesos

La fresa en México se produce bajo diferentes sistemas de producción, de los cuales el de mejores parámetros es el de alta tecnología, la elección del sistema a implementar ya se realizó en el apartado 3.2, este apartado en sí es la ingeniería del proyecto. Más adelante se enunciará las modificaciones que se le realizaron al sistema para aumentar su potencial productivo denominado como: re-ingeniería.

7.4.1 Descripción del sistema de producción

El proceso de producción de la fresa bajo tecnología VMH consiste en siete grandes bloques simplificados de actividades (figura 13), la duración del mismo depende de la cantidad de cortes que se pretendan realizar durante el ciclo anual, se pronosticaron 85.

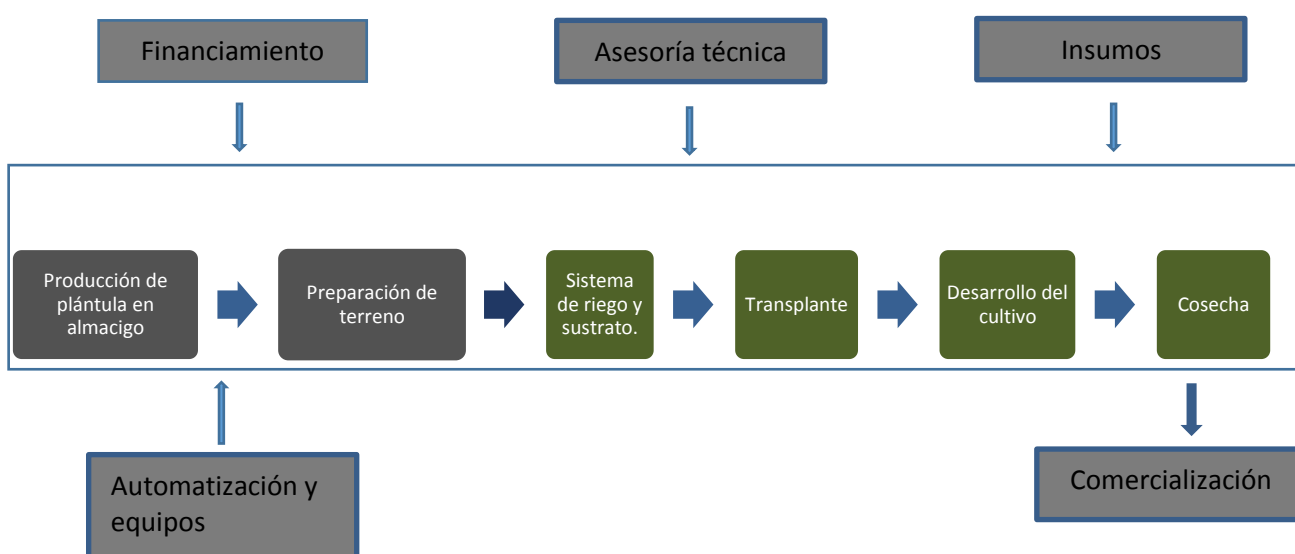


Figura 13. Diagrama de bloques simplificado para la producción y comercialización de fresa.

7.4.2 Producción de la plántula

La plántula para el establecimiento de la plantación de fresa se adquirirá de los almácigos de PLANAMERICA, los cuales se encuentran establecidos en Ciudad Guzmán, Jalisco. El precio actual es de \$1.10/plántula, según la cotización recibida en el correo personal, mismo que ya considera el pago de regalías y hasta con transporte hasta el lugar de plantación. Se pretende establecer una densidad de 283, 360 plántulas por cada hectárea de terreno.

7.4.3 Variedad de la fresa

Esta ya fue realizada en la sección 3.1, además se recalcó la dependencia tecnológica con respecto a otros países. Para ejemplo se muestra a continuación en el cuadro 12 los costos por millar de las variedades generadas en EE.UU según Ruiz (2013).

Cuadro 12. Origen y costos de la planta madre para el cultivo de fresa en México proveniente de EE. UU.

Universidad	Variedades	Costo por millar de planta madre	Regalías por millar de planta madre	Intermediario para la comercialización
Florida	'Festival'	\$100.00 dólares	\$700.00 a \$800.00 dólares	Ekland marketing (empresa americana)
Davis California	'Albión', 'Camino Real', y 'San Andreas'	\$100.00 dólares	\$250.00 dólares con tendencia a incrementarse	Eurosemillas S. A. de C. V. (empresa española)

* A estos gastos se le agregan los costos por trámites de importación y gastos de traslado de la planta

Como se puede observar el costo es muy elevado, en la cotización hecha por PLANAMERICA, el costo por millar es de tan solo \$370.00 para el caso de plantas hijas⁴⁶; esto demuestra la gran ventaja en cuanto al ahorro de costos.

7.5 Establecimiento del cultivo

7.5.1 Preparación de terreno

La preparación del terreno consistirá en limpiar el terreno con una desbrozadora y de forma manual donde existan especies de matorrales muy leñosas. Nivelación del terreno con implementos de precisión. Todas las labores se realizarán con tractor.

7.5.2 Instalación del sistema hidráulico externo

Dado que el pozo no se encuentra en óptimas condiciones se realizará una ampliación de la profundidad para que brinde el caudal necesario de agua además de que se reforzara las paredes del pozo ya que estas comienzan a derrumbarse. Se ampliara la red de distribución del pozo a la parcela con tuberías nuevas y válvulas de control de presión.

⁴⁶ Blanco, F. (24 de Septiembre de 2013). Comentario de la respuesta de cotización. Mensaje enviado a fabricio.blanco@planamerica.mx

7.5.3 Instalación del invernadero y sus componentes

Dado que la compañía que provee el invernadero, en este caso, NGS system; instalará los todo el sistema. Comenzará por instalar los soportes del armazón metálico, para después proseguir con los soportes verticales y aéreos; los cuales serán dos módulos de 10000 m² cada uno y dentro de estos serán un total de 8 naves por módulo. A continuación de se presenta en la figura 14 el diagrama de la estructura.

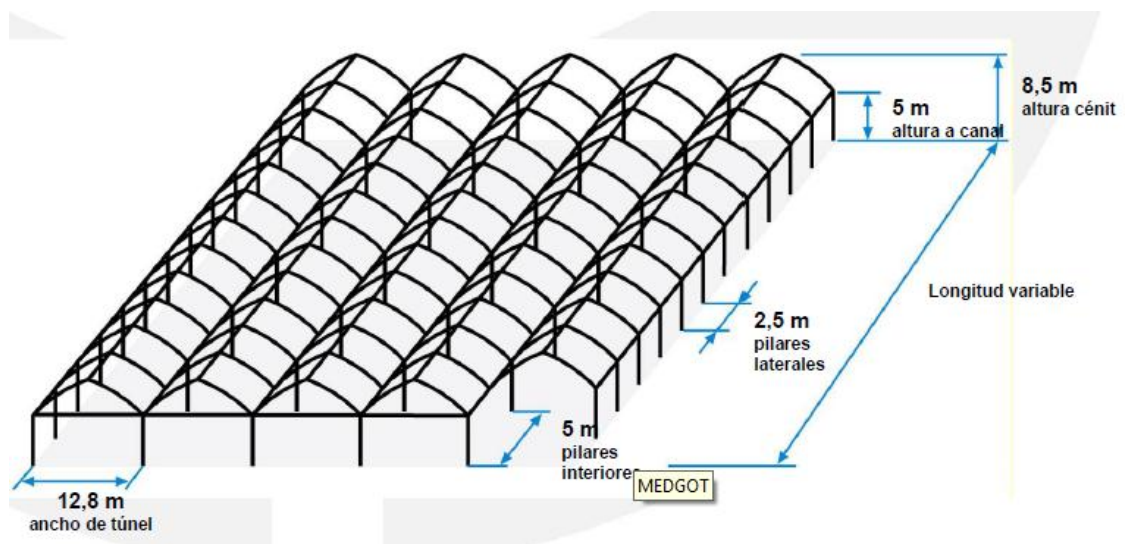


Figura 14. Diagrama de la estructura del invernadero.

El proceso finaliza con la puesta del plástico exterior como se puede observar en la figura 15, el cual fue tomado de la cotización enviada.⁴⁷

⁴⁷ Ibid. 32

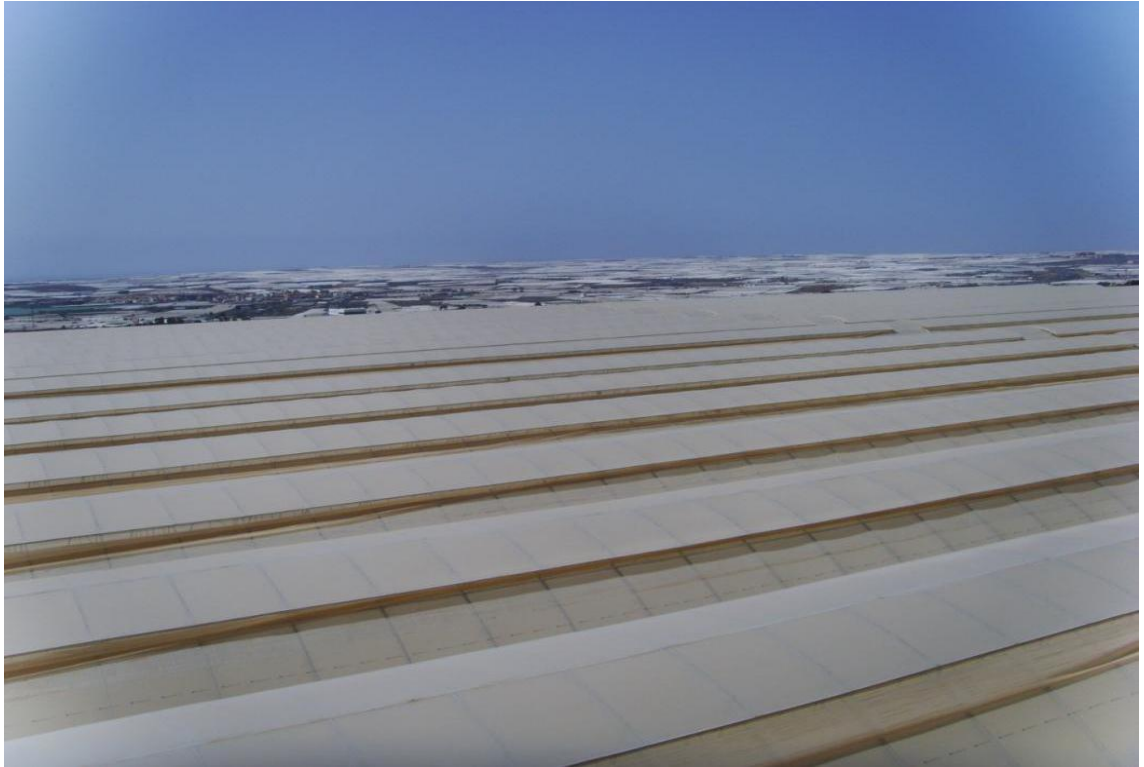


Figura 15. Vista aérea de la colocación del plástico exterior

A la par de esto estará instalando los componentes electro-mecánicos de todos los sistemas para automatizar el invernadero. A manera de ejemplo se ilustra en la figura 16 el esquema del sistema de ventilación de supercénit doble el cuál se describe a continuación: la ventilación cenital se realiza situando ventanas en el centro del arco de cada nave con sistema de apertura automático y eje de transmisión de 1", cremalleras cada 2.5 m y moto-redactores con sistema de final de carrera incorporado. Brazos en rectangular 50x30x1m, 5 de 3m de longitud.

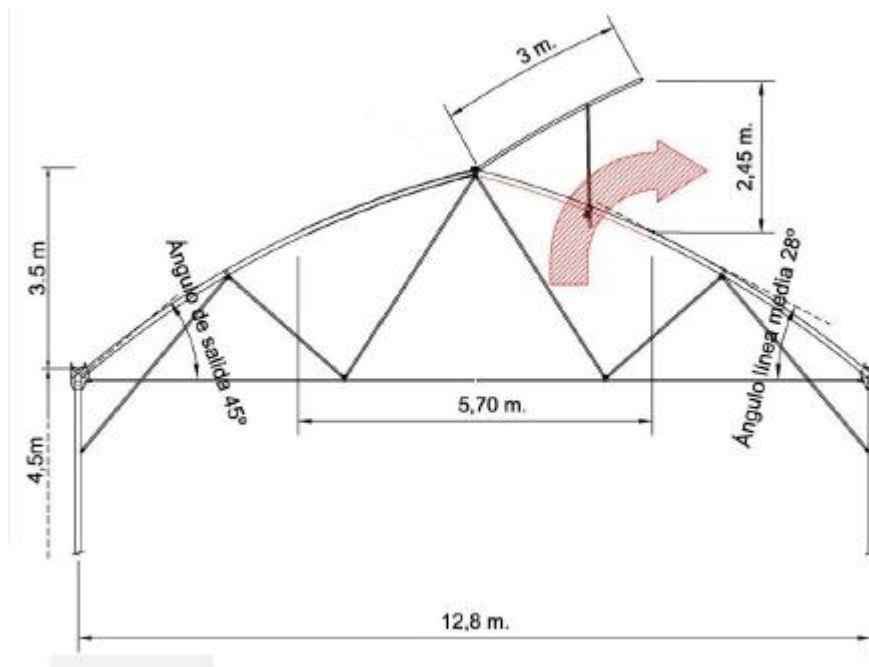


Figura 16. Esquema del sistema automatizado de ventilación

Al final del proceso, el invernadero quedará como se puede observar en la figura 17, el cuál es una sección de la nave.



Figura 17. Vista interior final del invernadero

7.6 Re-ingeniería del proyecto

Dado que se utilizará el sistema VMH lo que permitirá potenciar aún más la densidad de plantas por hectárea dado sus características especiales de diseño vertical como se muestra en la figura 18 obtenido del portal web <http://www.lamolina.edu.pe/hidroponia/modulo1.htm>.



Figura.18. Sistema VMH en funcionamiento, en una sección de invernadero

Llamaremos a la estructura anterior “torres de macetas”, con una distancia de 60 cm entre cada torre caben 161 torres a lo largo y con una distancia entre pasillos de 1.7 metros caben 55 torres; todo esto es por una hectárea, dando un total de 8855 torres por hectárea. Si a cada torre le colocamos 8 macetas mandadas a fabricar, de unicel con una forma de tronco piramidal y con un volumen de 4.5 L en arreglo zig-zag; cabe 70840 macetas por hectárea, en total serían 141 680 macetas. Si a cada maceta se le colocan 4 plantas es un total de 283,360 plántulas por hectárea, por las dos hectáreas serían 566 720 plántulas; se consideró espacios al final entra cada fila y el invernadero para hacer más fácil el manejo.

Para instalar este sistema se cortará la tubería de acero galvanizado de $\frac{3}{4}$ de in a cada dos metros, una vez obtenido los 17 710 tubos que es total por las dos hectáreas se proseguirá con hacer una mezcla de cemento, agua, cal, arena y grava fina para formar una mezcla y adherírselo a uno de los extremos de cada tubo para formar un soporte sólido con el suelo a la hora de insertarlo en los huecos a formar en el piso del invernadero; se harán moldes con cartón para amortiguar costos.

Se dejará secar la mezcla adherida al tubo en lo que se comienza a cavar huecos con el arreglo mencionado en el primer parrado de este sub-capítulo de forma cilíndrica con 30 cm de profundidad y 15 cm de diámetro. Se colocará cada poste en cada hueco una vez este seco la base cementada y se procederá a tapar con la tierra para dejar un piso firme alrededor del tubo. Al lado de cada fila del tubo se hará una mini-zanja para colocar una tubería de acero de $\frac{1}{2}$ in, esta zanja se hará con una pendiente del 0.5 %.

Se insertará por la parte posterior de cada tubo empotrado la base cuadrada plástica de las macetas uniendo la salida de cada una de estas con el tubo enterrado a través de una prolongación de plástico que traerá consigo cada base. Se unirá cada tubo de cada fila a la línea principal que correrá a los lados del invernadero mediante conectores.

Colocar los cables en la parte superior de cada tubo de cada línea que servirán como soporte de las mangueras para evitar la flexión por carga de agua de éstas, se amarrarán a cada tubo. Se instalará el sistema de riego automático (bombas, válvulas, timer, tuberías externas, etc., y se unirá al sistema interno como se muestra en la figura 19.

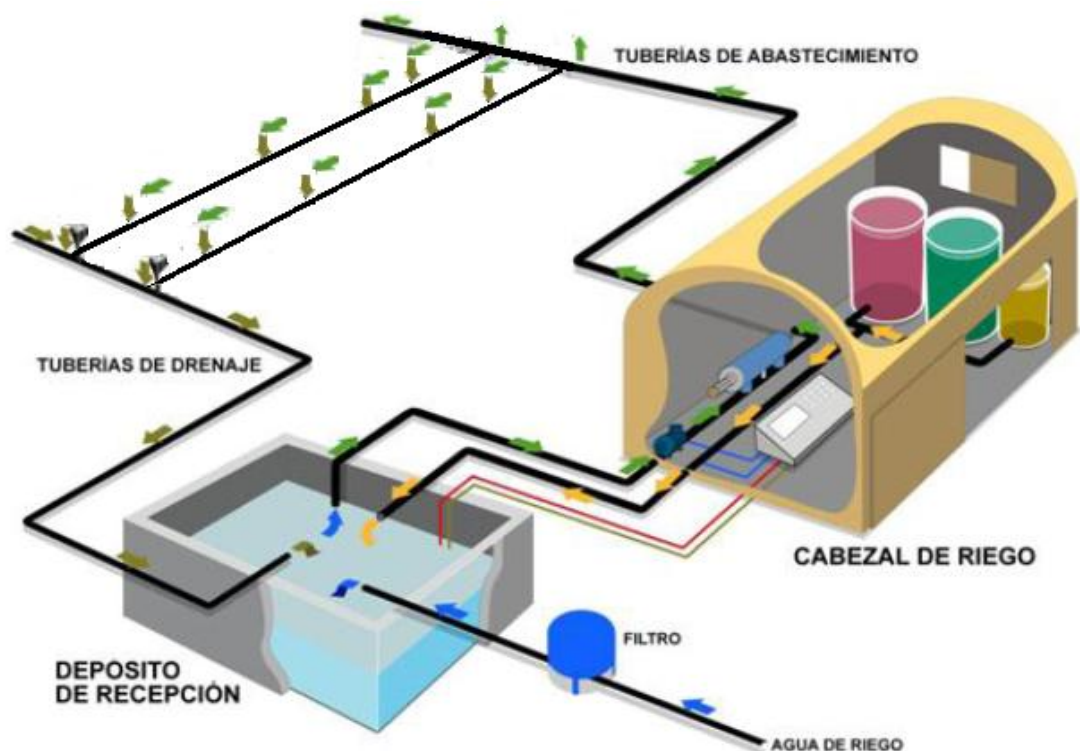


Figura 19. Esquema general de riego

El agua de riego será suministrado por el pozo el cuál pasará por un filtro de impurezas para conservar la calidad del agua, este será llevado a un deposito cerrado recubierto para evitar la proliferación de bacterias o contaminación por otros agentes químicos. Esto será llevado a través de bombas a tres tanques de almacenamiento, los grandes será para el fertilizante y el pequeño para pesticidas ya que su uso es casi nulo. En estos tanques e agregará los activos químicos y serán agitados mediante un sistema interno para después ser bombeados a las líneas principales y de ahí a las macetas de plántulas.

El líquido junto con la disolución respectiva permeará a través de las macetas por gravedad y la solución restante será recogido por las tuberías

paralelas enterradas y llevadas de nuevo al depósito para ser reutilizada; este depósito también tendrá un sistema de agitación para evitar la sedimentación interna, se le dará mantenimiento anual para eliminar residuos. La cantidad de activos químicos se estará censando en cada línea interna de alimentación para ajustar las mezclas, al mismo tiempo, en estas mismas líneas al principio se colocará una válvula reguladora de presión.

Para finalizar se colocará uno a uno cada contenedor, llenándolos al final para evitar que se tire la perlita; en la parte posterior de cada tubo se colocará las mangueras sujetadas a al cable tendido mediante sujetadores; de estas mangueras se le hará huecos ayudándose de una perforadora en cada perímetro de la primera maceta superior de cada torre y ahí derivará el sistema de los micro tubos que desembocarán en las primeras macetas en orden descendente. Al final quedará como la figura 19, ya funcionando en la producción una vez hecha la calibración del sistema al inicio para detectar posibles fugas u otros problemas. También se debe tomar en cuenta que se debe colocar el plástico para el piso del invernadero una vez finalizado estas actividades.

En conclusión la re-ingeniería consiste en unir la estructura y componentes del invernadero con el sistema NGS con el sistema VMH readaptando el sistema de irrigación a las necesidades propias del método de producción.

7.7 Trasplante

Antes de realizar el trasplante es necesario que el sustrato este completamente saturado de agua, por lo cual se recomienda un riego inicial

sin plántula de alrededor de 8 horas sin solución nutritiva. También es importante considerar la desinfección y el corte de raíz y follaje excedente de la planta, con el fin de estimular el brote de nueva raíz y nuevas hojas en la planta. Después del corte se sumergen en una solución de insecticidas y fungicidas, el cual se espera sea la única vez que se aplicará estos componentes a lo largo del ciclo.

7.8 Desarrollo del cultivo

Durante esta fase que dura aproximadamente dos meses, se continúa con los riegos, los cuales se realizarán diario con una duración de 90 minutos por la mañana y por la tarde. Y se hará el monitoreo de los siguientes parámetros.

7.8.1 Fertilización

Los fertilizantes usados en este cultivo con la tecnología VMH se aplican vía fertirrigación, los productos considerados son: Nitrato de Calcio, Sulfato de amonio, Ácido fosfórico 85 %, Ácido Sulfúrico 98 %, Nitrato de calcio, Fosfato Mono potásico, Micronutrientes (Fermil Soluble), Ácido Bórico y Sulfato de Magnesio; se usaran otros nitrato de potasio o Multi-micro Fe-EDTA 13 % si es necesario . Las dosis y la frecuencia dependerán de las disposiciones de los técnicos en campo, de las recomendaciones para la plántula, del análisis de agua, y de la etapa fisiológica del cultivo ya que para este sistema no existe una “receta” dado que es de nueva su implementación; pero para el análisis financiero se calculó los requerimientos mínimos de nutrientes para la fresa. La recomendación para

los técnicos de campo es que se le suministre las cantidades óptimas en base a mediciones de y datos que arrojen los siguientes equipos: medidor portátil, radiómetro, fluorómetro, refractómetro, luxómetro, termo-higrómetro y en base a las recomendaciones de para la variedad Sabrina de distintos factores como °Bx, clorofila, etc.

7.8.2 Plagas y enfermedades

Este es un rubro que se minimizara al máximo con este sistema, pero se enunciará las posibles problemas que pueden ocasionar estos agentes para el proceso de VMH. El control de plagas y enfermedades en el cultivo de fresa consiste en monitoreos frecuentes, con el fin de detectar la invasión en sus fases iniciales y poder tener control mediante la aplicación oportuna de productos como el Malation, Oberon, Acramite, Agrimec, Succes o adherentes y acidificantes, dependiendo de la especie de plaga o enfermedad en cuestión. Las principales plagas encontradas en los cultivos de fresa de la región son los que se describen a continuación.

- Acaro de las dos manchas o araña roja (*Tetranychus urticae*). El daño es ocasionado por las ninfas y adultos del ácaro, al raspar y chupar con el aparato bucal la savia del envés de las hojas, cambiando la tonalidad del follaje, de verde natural a verde amarillento y posteriormente a café. El mayor daño causado por la araña de dos manchas, es la reducción del rendimiento y la reducción del tamaño de la fruta. El daño coincide con la formación de reservas que serán usadas en la producción de los frutos

- Gusano del fruto (*Helicoverpa zea*). El daño es causado al cultivo por las orugas al alimentarse y contaminar los frutos de fresa, llegando a perforarlos e introducirse en ellos. La incidencia de este insecto puede ocurrir desde la primera floración, pero con mayor abundancia en la segunda.
- Trips (*Frankiniella occidentales*). Esta plaga es importante porque provoca deformación a los frutos de fresa (engarruñamiento). Los trips son localizados frecuentemente alimentándose en las flores, pero probablemente no causen daños significativos, a menos de que la población sea superior a 10 trips por flor. Además, los trips se pueden alimentar de huevos de ácaros.
- Las principales enfermedades en los cultivos de fresa en la región donde se pretende establecer el proyecto son los siguientes.
- Antracnosis (*Colletotrichum spp*). Los primeros síntomas de esta enfermedad aparecen en los viveros, al presentarse las primeras lluvias y con temperaturas mayores a 25 °C. Se presentan pequeñas manchas hundidas color café oscuro en los estolones y pecíolos, posteriormente se tornan de color negro llegando a estrangular los tejidos.
- Pudrición de la corona (*Phytophthora cactorum*). El síntoma de pudrición de corona y raíz por *Phytophthora cactorum*, puede ser distinguido de otras pudriciones por la apariencia del tejido decolorado en la corona acompañado de pequeños puntos rojizos. La pudrición inicia en un punto de la corona y se dispersa alrededor de la misma hasta que la planta es totalmente estrangulada. Las raíces pueden permanecer sanas.

- Moho gris (*Botrytis cinérea*). Provoca grandes daños en los frutos y pecíolos de las plantas de fresa y su daño se prolonga desde el campo, hasta después de la cosecha. El mayor daño en pecíolos, ocurre cuando los cultivos tienen una alta densidad y un alto porte de las plantas, pues en estas circunstancias no existe una buena circulación del aire que libere la humedad, por lo que de persistir el daño, el retraso de la planta puede ser tan severo, que se puede interrumpir la producción de frutos.
- Cenicilla polvorienta (*Sphaeroteca macularis*). La cenicilla afecta hojas, flores y frutos, reduciendo el rendimiento y la calidad. El hongo debe ser controlado con fungicidas cuando aparecen los primeros síntomas, ya que si se deja avanzar la infección, la situación se puede complicar, dado que los fungicidas con que se cuenta para su control son escasos.

7.9 Cosecha, selección y mercadotecnia

La producción de los primeros frutos aparece aproximadamente a los 45 días posteriores a trasplante, de tal forma, que la recolección de las primeras fresas se realizará a los 50-60 días después de establecidas las plántulas según el manejo técnico. Se mantendrá el cultivo de tal forma que se aprovechen de 9 meses de corte.

Los cortes se programarán aproximadamente de la siguiente manera: ± 9 meses de corte, Los primeros 45 días, cada cinco días durante y posteriormente cada tercer día; sería en total proyectado de 273 días de duración de ciclo. Entonces: 9 cortes de 5 días + 76 cortes de 3 días= 85 cortes. En el cálculo del ciclo se tienen: 273 días + 60 días de desarrollo de

cultivo =333 días del ciclo completo; y se tienen 32 días para dar mantenimiento y otras actividades antes de reiniciar el ciclo

Para esta labor se considera un total de 50 cosechadores, en una jornada de trabajo de ocho horas diarias. En la medida de lo posible se realizará la selección de fresa de calidad extra, primera y segunda al momento del corte, con el fin de evitar la sobre-manipulación de la misma.

Los frutos cosechados se colocarán 3 cajas montadas sobre carros de cosecha de tracción manual del modelo que se muestra en la figura 20, esto con el fin de hacer más ágil el proceso de cosecha, fácil y con menos merma por manipulación.



Figura 20. Modelo de carro de cosecha a implementar

En el renglón de la mercadotecnia, la imagen de presentación de la empresa será la calidad del producto en un primer instante y el empaque a futuro,

puesto que es lo más visible y físico que tendrán en el mercado; este último deberá ser atractivo, agradable y funcional para el cliente, además deberá contener las fresas en un orden que permita disponer fácilmente de ellas.

La promoción del producto deberá realizarse en los principales centros de distribución mayoristas así como en la Internet, todo esto con la ayuda de hojas volantes, banners y el envío de correo electrónico a potenciales clientes gracias a la base de datos que suministrada por los mencionados comercios. El renglón de la distribución ya fue abordado y el precio se realizó las proyecciones mas adelante.

7.10. Estructura organizacional

Con el fin de lograr el adecuado desarrollo de una dedicada a la producción y exportación de productos es necesario tomar en cuenta los siguientes aspectos fundamentales.

Es necesario un nivel administrativo que sea capaz de manejar las negociaciones que resulten menos perjudiciales para la empresa y en la cual los actores que se encuentran involucrados puedan obtener los beneficios que esperan, para así poder establecer un nexo de alianza que perdure y mantenga a la empresa en un alto nivel competitivo.

Un nivel institucional a fin de contar con el respaldo del directorio en la toma de decisiones y la reinversión de capitales en la empresa.

De la misma manera es necesario poseer un nivel operacional capacitado e igualmente comprometido con la organización y con capacidad de decisión efectiva y eficiente en el uso de recursos disponibles.

VIII. ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA DE LA EMPRESA

El presente proyecto es una iniciativa de una unidad de producción rural familiar, que no está constituida legalmente, sin embargo, de concretarse la idea de inversión, se procederá a formar una sociedad de producción rural, y dada la naturaleza de la actividad que se pretende emprender, la mano de obra complementaria será predominante, aunque no dejará de ser en su mayoría eventual. La organización será caracterizada por poca división técnica del trabajo y un organigrama muy simple (figura 21).

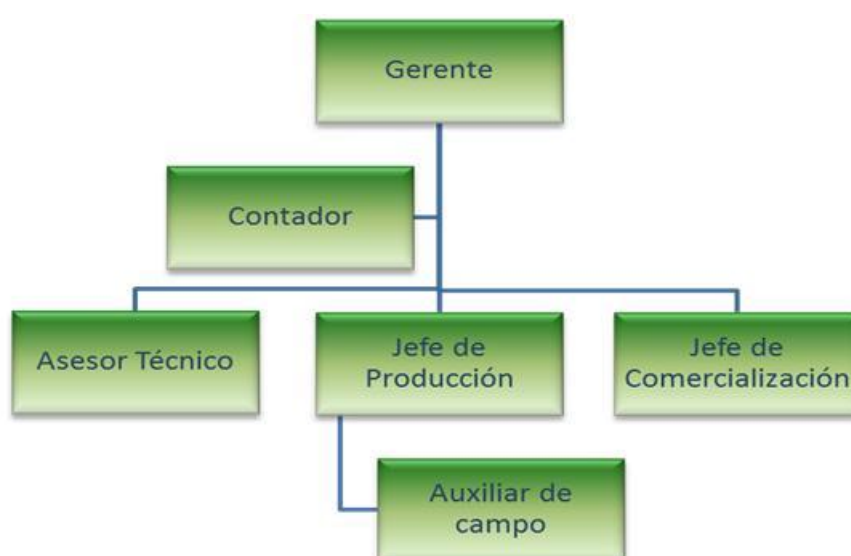


Figura 21. Organigrama de la empresa rural para la producción de fresa

En general se planea tener a una figura de jefe de campo y cuatro auxiliares que se distribuirán las tareas asociadas en el organigrama; el contador será una entidad fuera de la empresa que solo percibirá un pago sin estar vinculado con las ganancias a final de año.

8.1 Descripción de puestos

- **Gerente.** Estará facultado para tomar decisiones de la empresa referente a contratos, costos y aspectos financieros, representara legalmente a la organización y del cumplimiento de acuerdos tomados, reunirse periódicamente con el personal, firmar y autorizar pagos de personal cada vez que sea necesario. Para este proyecto el gerente desempeñará a su vez el papel de administrador de la empresa. Para este caso, desempeñara también la tarea del área de compras.
- **Contador.** Planificará, dirigirá, organizará y controlará el buen funcionamiento de la contabilidad en la empresa. Se encargará de liquidar y registrar sueldos y salarios, retenciones conforme a la ley vigente. En este caso, será una persona adscrita de manera externa a la empresa.
- **Jefe de producción.** Será el responsable directo dela producción, teniendo a su cargo el control de calidad, controla la programación de actividades productivas, reducir el costo al mínimo posible y efectuar y fomentar relaciones optimas de producción.
- **Jefe de comercialización.** Será el responsable de establecer la política de la comercialización de la fresa, las zonas donde se venderá el producto y los porcentajes de distribución entre ellas, así como los

precios y las formas de pago, poniendo énfasis especial en la liquidez de la empresa.

- **Asesor técnico.** Estará encargado de brindar asesoría relacionada con el proceso de producción así como de cuestiones administrativas en el área de producción.
- **Auxiliar de campo.** Encargado de apoyar al jefe de producción en lo relevante al proceso de producción en campo.

8.2 Asignación del personal

La asignación de personal en cada cargo se realizará con base en la disponibilidad de recursos humanos en la unidad de producción familiar actual (Cuadro 13) y tomando en cuenta la formación inmediata de una figura legal. Además será necesario contratar a un especialista en agricultura protegida que brinde el apoyo necesario en el área.

Cuadro 13. Asignación de personal para la producción de fresa

Órgano	Área	Cargo	Nombre y apellido
Dirección	Gerencia	Gerente	Rafael León González
Dirección y apoyo	Dirección	Jefe de producción	Felicitas León González
Dirección y apoyo	Dirección	Jefe de comercialización	Guillermo García
Asesoramiento	Asesoría	Asesor técnico	Ing. Esp. en Agricultura Protegida
Línea	Producción	Auxiliar de campo	Esteban García León

Será necesario establecer un manual de procedimientos y reglamento interno de trabajo, donde se establezcan los deberes y derechos de cada trabajador, permisos, licencias, sanciones de cada acción, para que las funciones a desempeñar por cada integrante de la empresa queden claras y haya una comunicación eficaz a fin de lograr los objetivos y metas propuestas.

IX. ESTUDIO ECONOMICO Y FINANCIERO

Para que la empresa inicie sus actividades es necesaria la adquisición de Activos Fijos o Tangibles, Activos Diferidos o Intangibles y Capital de Trabajo; la inversión es aquel acto mediante el cual se adquieren los bienes con el ánimo de obtener ingresos o rentas a largo plazo.

La inversión hace referencia al empleo de un capital en algún tipo de actividad o negocio con el objetivo de incrementarlo. Dicho de otra manera, consiste en renunciar a un consumo actual y cierto a cambio de obtener unos beneficios futuros y distribuidos en el tiempo.

Dicho de esta manera es necesaria que la inversión sea controlada para de este modo dotar a la empresa de todo aquello que necesita para su correcto funcionamiento.

9.1 Necesidades de insumos y mano de obra

El proceso de producción de fresa con tecnología VMH, representa una ventaja absoluta con la tecnología a campo abierto y maro-túnel, aunque a

primera vista aparenta requerir altas inversiones para el establecimiento, los rendimientos esperados, que superan con creces a la tecnología tradicional, hacen de esta tecnología muy factible de producción para la región. Además es importante resaltar los beneficios tanto sanitarios como de calidad del producto gracias al sustrato inerte y además por el diseño del sistema se evita el contacto del fruto con el suelo.

Las necesidades de maquinaria y equipo para el proceso se detallan en el Cuadro 14, que son los necesarios para arrancar el proyecto; sin embargo si en el transcurso faltase algo, más adelante se verá que se está considerando un monto monetario suficiente para imprevistos.

Cuadro 14. Necesidades de insumos y mano de obra para el cultivo de fresa con tecnología VMH en un área de 10000 m²

Concepto o labor		Cantidad/ frecuencia	Costo (\$ ha ⁻¹)	Suma
Preparación del terreno*	Limpiar, Trazar y Nivelación del terreno	1	45000	45000
Equipo manual diverso*	Palas, pinzas, carretilla	múltiples	10300	10300
Pozo y equipo*	Construcción del pozo con sus componentes	múltiples	111000	111000
Tubería del pozo al invernadero*	Excavación y colocación de tubería	múltiples	10000	10000
Cuarto de resguardo*	Construcción del cuarto de control y resguardo de sistemas.	1	120000	120000
Cuarto frio *	Construcción y equipo	1	100000	100000
Construcción del invernadero	Instalación de los invernaderos con todos sus componentes electro-mecánicos (cimentación, supervisión, etc.)	1	567546,12	567546,12
Invernadero y cubierta*	Componentes descritos en el catalogo	múltiples	2181585	2181585
	Sistema eléctrico	1	305785,3	305785,3

	Control de climático	1	60040	60040
	Pantalla de sombreo tipo rachel fija	1	269753.4	269753,4
	Sistema de calefacción	1	168000	168000
Instalación de los tres sistemas		1	35000	35000
Tubería de acero*	Presupuesto de tubería	múltiples	127555,92	127555,92
Soportes 1	Colocar una base de cemento a cada poste	1	8400	8400
Soportes 2	Hacer hoyos y colocar los postes	1	8400	8400
Cables*	Presupuesto de cables	múltiples	71296	71296
Tendido de cables	Colocar y amarrar bien los cables para mangueras	1	600	600
Plástico negro para zanja	Cotización de plástico	3	1991,2	5973,6
Zanjeado	Hacer zanjas de 30 cm de ancho, 5 cm de profundidad y 0.5 % de pendiente. Cubrir las zanjas con plástico negro	1	12000	12000
Riego automatizado	Componentes del sistema de riego + tinacos+timer + bomba sumergible+tablero	múltiples	182203,47	182203,47
Sistema de riego 1ra parte	Instalar sistema de riego (tuberías, tanque, bomba, timer, etc.)	1	600	600
Torres de macetas*	Macetas de poliestireno y soportes	múltiples	796950	796950
Sustrato*	Perlita + tezontle	múltiples	299757	299757
Contenedores	Colocar las bases de PVC, llenar con el sustrato y colocar sobre los soportes a los contenedores	1	6000	6000
Sistema de riego 2ra parte	Extender sobre la parte superior de las columnas la tubería, agujerar la tubería y colocar microtubos	1	1200	1200
Sostenes de tubería*	Costo de ganchos de sostén para riego	múltiples	20000	20000
Plástico Groun Cover (cada 2	precio + instalación	múltiples	119764,80	119764,80

años)				
Prueba de sistema de riego	Verificar que todos los goteros funcionan y hay buen drenaje	1	300	300
Calidad de solución de nutrientes	Verificar que la solución no esté contaminada y que tenga las características adecuadas (pH, nutrientes, etc.)	1	0	0
Pruebas de sistemas restantes	Verificar el correcto funcionamiento de los demás sistemas (eléctrico, ventilación, etc)	1	0	0
Condiciones adecuadas	Verificar y adecuar las condiciones idóneas de temperatura, humedad relativa, etc.	1	0	0
Equipo diverso de uso frecuente*	Botas, guantes y mascarilla	múltiples	9100	9100
Adquisición de plántulas	Compra de plántulas al vivero (gasolina)	1	860	860
	Costo de plántulas*	283360	0,37	104843,2
Acondicionamiento y desinfección de plántulas	Recorte de raíz y área foliar	1	600	600
	Desinfección de plantas	1	600	600
Hormonas	Cotización de hormonas de enraizamiento	múltiples	52206	52206
Trasplante*	Trasplante y aplicación de hormona de enraizamiento	1	3840	3840
Fertirrigación	Cada sector es regado automáticamente y el tiempo de duración de cada riego es de 20 minutos; generalmente se hacen dos riegos al día	666 veces	0	0
Nutrientes	Costo total de nutrientes	333 días	471,46	471,46
CO2	Generación artificial de CO2 (materia prima)	1	1962,20	1962,20
Horas frío	Inducción de horas frío	30 días	0	0
Polinización	Polinización a través de abejorros	1	1674	1674

Poda de flores	(materia prima) Se realiza poda temprana para estimular la formación de estolones	1	0	0
Eliminación de estolones	Eliminar y dejar solo tres o cuatro	1	0	0
Eliminación de Follaje	Raleo de hojas inferiores	1	0	0
Monitoreo general	Monitoreo diarios de condiciones acordes al desarrollo del cultivo	333 días	0	0
Monitoreo de otros indicadores	Indicadores fisiológicos			
	Lectura SPAD (índice de verdor de las hojas)	3	0	0
	Irradiación fotosintética	6	0	0
	fluorescencia de clorofila	49 días	0	0
	Temperatura de hoja y sustrato	30	0	0
Instrumentos para monitoreo	Fluorómetro, termómetro portátil, etc.	múltiples	64546,785	64546,785
Control de plagas y enfermedades	Control de plagas y enfermedades	2	0	0
Aspersión de agroquímicos	Mochilas aspersores para distribución	2	8000	16000
agroquímicos	Costo total de agroquímicos	múltiples	62956,16	62956,16
*Cosecha	Cosecha	85	4200	357000
Equipo de cosecha	Escalera, carritos, bascula, verniers	múltiples	100790	100790
Medición de calidad	Determinación de grados Brix (m.o)	85	240	20400
	Refractómetros	2	2607	5454
Post-cosecha	Selección, empaque y refrigeración de ser el caso	85	1200	51000
Mano de obra permanente	Costo total de mano de obra permanente	múltiples	780000	780000
Desinfección de Perlita	Desinfectar la perlita para reutilizar	1	0	0
Mantenimiento	Proporcionar mantenimiento al equipo y componentes del sistema VMH + insumos (grasa, aceite, etc)	1	7600	7600
Servicios	Teléfono, agua,	-	71062,5	71062,5

	luz; administración y contabilidad	
Total		7322976,92

Algunos de las inversiones marcadas con asterisco son en bienes duraderos y no se harán cada año. A continuación se detalla algunas particularidades del cuadro 14, del esquema de mano de obra y de producción.

a) Cosecha: cada cinco días durante los primeros 30 días de producción, y posteriormente cada tercer día hasta completar el ciclo de producción proyectado.

b) Los componentes de invernadero es una cotización de invernadero hidropónico europeo; no incluye cualquier impuesto, tasa o desaduanaje y transporte interno. Eso se cotizó en la corrida financiera el cual fue proporcionado vía e-mail por los dueños de la empresa.

c) los que tienen costo cero entran dentro de las responsabilidades de la mano de obra fija y se les adjudica el costo de mano de obra fija por los cuatro ayudantes y el jefe de campo proporcionados en la corrida financiera.

d) Dado que no se considera empaque para venta al público; el rubro de empaque considerado es la actividad de llenar los contenedores que lleve el comprador a la parcela.

e) La mano de obra temporal necesaria para establecimiento de equipamiento y demás componentes se ocupará aproximadamente cada 10 años y trabajarán simultáneamente: ± 50 personas ha⁻¹ (excluyendo mano de obra para establecimiento de invernadero ya que la compañía lo proporciona, y esta, es muy especializada).

- f) La mano de obra temporal necesaria que se involucrará en cada ciclo de producción se tomara como el máximo de personas necesarias en el trasplante y la cosecha que es de $\pm 64 \text{ ha}^{-1}$
- g) La mano de obra fija se considerará como las cinco personas mencionadas en la corrida financiera.
- h) Se considerará como un máximo de dos meses desde el establecimiento de la plántula hasta el inicio de la cosecha.
- i) Se prevé ± 9 meses de corte, respetando lo dio en el primer renglón seria en total proyectado de 273 días de producción; entonces: 9 cortes de 5 días + 76 cortes de 3 días= 85 cortes.
- j) Haciendo el balance global de necesidades de tiempo por ciclo: 273 días de producción + 60 días al inicio de la cosecha=333 días del ciclo completo; y se tienen 32 días para dar mantenimiento u otras actividades antes de reiniciar el ciclo.
- k) La inversión para las 2 hectáreas consideradas, será el monto final multiplicado por dos para efectos prácticos.

9.2 Inversión inicial

Como se observa en el cuadro 15, en el primer año de operación la inversión inicial contemplada en activos tangibles e intangibles y capital de trabajo será de \$ 14, 122, 797.70 M.N., los mismos que representan el 100 % de la inversión inicial. Los activos fijos tangibles representan la mayor inversión,

después sigue el capital de trabajo y al final los activos diferidos como se muestra a continuación.

Cuadro 15. Inversión inicial en activos tangibles e intangibles y capital de trabajo.

conceptos	Canti- dad	costo unitario	montos	programa	Socio (s) o dueño	total
ACTIVO FIJO						
Invernadero de 10000 m2 y cubierta	2	\$ 2,181,585.00	\$ 4,363,170.00	\$ 4,363,170.00	\$ -	\$ 4,363,170.00
sistema eléctrico	1	\$ 305,785.30	\$ 305,785.30	\$ 305,785.30	\$ -	\$ 305,785.30
Control climático	1	\$ 60,040.00	\$ 60,040.00	\$ 60,040.00	\$ -	\$ 60,040.00
Pantalla de sombreado tipo rachell fija	1	\$ 269,753.40	\$ 269,753.40	\$ 269,753.40	\$ -	\$ 269,753.40
Sistema de calefacción	24	\$ 14,000.00	\$ 336,000.00	\$ 336,000.00	\$ -	\$ 336,000.00
Plástico negro para zanjas	6	\$ 1,991.20	\$ 11,947.20	\$ 11,947.20	\$ -	\$ 11,947.20
Perlita - Hortiperl	7084	\$ 83.50	\$ 591514	\$ 591,514.00	\$ -	\$ 591,514.00
Mochila Aspersor	4	\$ 8,000.00	\$ 32000	\$ 32,000.00	\$ -	\$ 32,000.00
Palas	50	\$ 80.00	\$ 4000	\$ 4,000.00	\$ -	\$ 4,000.00
Pinzas Electricista	20	\$ 80.00	\$ 1600	\$ 1,600.00	\$ -	\$ 1,600.00
Cuarto de resguardo de 6 x 6 m	1	\$ 240,000.00	\$ 240000	\$ -	\$ 240,000.00	\$ 240,000.00
medidor portátil SPAD-502 Minolta	1	\$ 47,400.00	\$ 47400	\$ 47,400.00	\$ -	\$ 47,400.00
radiómetro Mac Solar SLM 018c 2	1	\$ 5,942.69	\$ 5942.69	\$ 5,942.69	\$ -	\$ 5,942.69
fluorómetro Handy PEA	1	\$ 50,000.00	\$ 50000	\$ 50,000.00	\$ -	\$ 50,000.00
Termómetro de Equipo Portátil - Crison TM65	1	\$ 4,108.00	\$ 4108	\$ 4,108.00	\$ -	\$ 4,108.00
Verniers	20	\$ 329.00	\$ 6580	\$ 6,580.00	\$ -	\$ 6,580.00
refractómetro de mano Marca ATAGO MASTER T (para grados Brix)	4	\$ 2,607.00	\$ 10428	\$ 10,428.00	\$ -	\$ 10,428.00
Tubería de acero galvanizado	5904	\$ 43.21	\$ 255111.84	\$ 255,111.84	\$ -	\$ 255,111.84

de 3/4 in						
cable de acero de 5/32	1280 0	\$ 11.14	142592	\$ 142,592.00	\$ -	\$ 142,592.00
Conductíme- tro Crison CM35+	1	\$ 7,821.60	7821.6	\$ 7,821.60	\$ -	\$ 7,821.60
macetas hidropóni- cas	1416 80	\$ 10.00	1416800	\$ 1,416,800.00	\$ -	\$ 1,416,800.00
Mascarilla	6	\$ 100.00	600	\$ 600.00	\$ -	\$ 600.00
Guantes de látex	55	\$ 20.00	1100	\$ 1,100.00	\$ -	\$ 1,100.00
Botas de Hule	55	\$ 300.00	16500	\$ 16,500.00	\$ -	\$ 16,500.00
Potenciome- tro	2	\$ 2,000.00	4000	\$ 4,000.00	\$ -	\$ 4,000.00
Bascula Romana	10	\$ 2,000.00	20000	\$ 20,000.00	\$ -	\$ 20,000.00
Carretilla	30	\$ 500.00	15000	\$ 15,000.00	\$ -	\$ 15,000.00
celular	1	\$ 3,000.00	3000	\$ 3,000.00	\$ -	\$ 3,000.00
cuadrado de plástico (soporte de torres)	1771 0	\$ 10.00	177100	\$ 177,100.00	\$ -	\$ 177,100.00
instalación de sistemas m2(construc- ción de invernadero hasta prueba de riego)	2000 0	\$ 64.22	1,284,492.24	\$ -	\$ 1,284,492.24	\$ 1,284,492.24
cercos de malla ciclónica (con instalación)	1200	\$ 200.00	240,000.00	\$ 240,000.00	\$ -	\$ 240,000.00
vehículo de campo (1 ton)	1	\$ 180,000.00	180,000.00	\$ -	\$ 180,000.00	\$ 180,000.00
Gastos aduanales y maniobras	1	\$ 343,000.00	343,000.00	\$ 343,000.00	\$ -	\$ 343,000.00
Flete terrestre de Altamira a Valle de Santiago	1	\$ 200,000.00	200,000.00	\$ 200,000.00	\$ -	\$ 200,000.00
Cisternas Rotoplas de 20000 L	4	\$ 37,860.00	151440	\$ 151,440.00	\$ -	\$ 151,440.00
sistema de riego localizado automático	1	\$ 194,410.94	194410.94	\$ 194,410.94	\$ -	\$ 194,410.94
timer de 8 terminales	2	\$ 312.00	624	\$ 624.00	\$ -	\$ 624.00
equipo de sosten para riego	1	\$ 40,000.00	40000	\$ 40,000.00	\$ -	\$ 40,000.00
paquete de medidores para	2	\$ 2,817.64	5635.28	\$ 5,635.28	\$ -	\$ 5,635.28

hidroponía						
termo higrómetro	2	\$ 498.00	996	\$ 996.00	\$ -	\$ 996.00
luxómetro	1	\$ 3,190.00	3190	\$ 3,190.00	\$ -	\$ 3,190.00
tijeras para podar	50	\$ 729.00	36450	\$ 36,450.00	\$ -	\$ 36,450.00
carros para cosecha	50	\$ 2,500.00	125000	\$ 125,000.00	\$ -	\$ 125,000.00
escalera	50	\$ 1,000.00	50000	\$ 50,000.00	\$ -	\$ 50,000.00
Plástico Ground Cover para piso	96	\$ 2,470.10	237129.6	\$ 237,129.60		\$ 237,129.60
Bombas sumergibles de achique	2	\$ 5,424.00	10848	\$ 10,848.00	\$ -	\$ 10,848.00
Tableros para bombas	1	\$ 7,084.00	7084	\$ 7,084.00		\$ 7,084.00
Nivelación de precisión	1	\$ 6,000.00	6000	\$ 6,000.00		\$ 6,000.00
Preparación del terreno (para invernadero)	2	\$ 45,000.00	90000	\$ 90,000.00		\$ 90,000.00
Tubería de conducción del pozo al invernadero	1	\$ 20,000.00	20000	\$ 20,000.00	\$ -	\$ 20,000.00
Superficie agrícola 2 Ha (propia)	20000	\$ 5.00	80000		\$ 80,000.00	\$ 80,000.00
Cuarto frio	1	\$ 200,000.00	200000	\$ 200,000.00	\$ -	\$ 200,000.00
pozo y equipo	1	\$ 222,000.00	\$ 222,000.00	\$ -	\$ 222,000.00	\$ 222,000.00
ACTIVO DIFERIDO						
estudio de factibilidad financiera	1	\$ 20,000.00	\$ 20,000.00	\$ -	\$ 20,000.00	\$ 20,000.00
CAPITAL DE TRABAJO						
	1	\$ 1,974,603.61	\$ 1,974,603.61	\$ -	\$ 1,974,603.61	\$ 1,974,603.61
TOTAL				\$ 10,121,701.85	\$ 4,001,095.85	\$ 14,122,797.70

Esta inversión contempla el terreno y pozo; aunque sean activos de aportación de la unidad familiar, en un análisis serio se debe contemplar como si no se tuviese para iniciar el proyecto.

A continuación en el cuadro 16, se desglosa el origen de las aportaciones por cada fuente; en donde SAGARPA aportará el 77 % de la inversión vía gestión directa del dueño, el dueño aportará el 7% que financiará vía ahorros, las garantías líquidas cubrirán el 1% y el banco aportará el 15 % vía crédito.

Cuadro 16. Estructura de aportaciones para la inversión inicial.

CONCEPTO	MONTO	FUENTES DE INVERSIÓN			
		SAGARPA		DUEÑO	
		AP. DIRECTA	GTIAS. LIQ.	AP. DIRECTA	GTIAS. LIQ.
1. TERRENOS					
Superficie agrícola 2 Ha (propia)	80,000			80,000	
cercos de malla ciclónica (con instalación)	240,000	240,000			
	320,000				
2. INFRAESTRUCTURA					
Cuarto de resguardo de 6 x 6 m	240,000			240,000	
Nivelación de precisión	6,000	6,000			
Preparación del terreno (para invernadero)	90,000	90,000			
Cuarto frío	200,000	200,000			
	536,000				
3. INVERNADEROS Y COMPLEMENTOS					
Invernadero de 10000 m2 y cubierta	4,363,170	4,363,170			
sistema eléctrico	305,785	305,785			
Control climático	60,040	60,040			
Pantalla de sombreo tipo rachel fija	269,753	269,753			
Sistema de calefacción	336,000	336,000			
Plástico negro para zanjas	11,947	11,947			
Perlita - Hortiperl	591,514	591,514			
Mochila Aspersor	32,000	32,000			
Palas	4,000	4,000			
Pinzas Electricistas	1,600	1,600			
medidor portátil SPAD-502					

Minolta	47,400	47,400
radiómetro Mac Solar SLM 018c 2	5,943	5,943
fluorómetro Handy PEA	50,000	50,000
Termómetro de Equipo Portátil - Crison TM65	4,108	4,108
Verniers	6,580	6,580
refractómetro de mano Marca ATAGO MASTER T (para grados brix)	10,428	10,428
Tubería de acero galvanizado de 3/4 in	255,112	255,112
cable de acero de 5/32	142,592	142,592
Conductímetro - Crison CM35+	7,822	7,822
macetas hidropónicas	1,416,800	1,416,800
Mascarilla	600	600
Guantes de Látex	1,100	1,100
Botas de Hule	16,500	16,500
Potenciómetro	4,000	4,000
Bascula Romana	20,000	20,000
Carretilla	15,000	15,000
celular	3,000	3,000
cuadrado de plástico (soporte de torres)	177,100	177,100
instalación de sistemas m2(construcción de invernadero hasta prueba de riego)	1,284,492	1,284,492
Cisternas Rotoplas de 20000 L	151,440	151,440
sistema de riego localizado automático	194,411	194,411
timer de 8 terminales	624	624
equipo de sosten para riego	40,000	40,000
paquete de medidores para hidroponía	5,635	5,635
termo higrómetro	996	996
luxómetro	3,190	3,190
tijeras para podar	36,450	36,450
carros para cosecha	125,000	125,000
escalera	50,000	50,000
Plástico Ground Cover para piso	237,130	237,130
Bombas sumergibles de achique	10,848	10,848
Tableros para bombas	7,084	7,084

10,307,194						
4. POZO						
pozo y equipo	222,000			222,000		
Tubería de conducción del pozo al invernadero	20,000			20,000		
242,000						
5. VEHÍCULOS DE TRABAJO						
vehículo de campo (1 ton)	180,000			180,000		
180,000						
6. OTROS GASTOS						
estudio de factibilidad financiera	20,000			20,000		
Gastos aduanales y maniobras	343,000				343,000	
Flete terrestre de Altamira a valle de Santiago	200,000	200,000				
TOTAL INVERSIÓN FIJA (U.S.D.)	12,148,194	11,043,194		762,000		343,000
563,000						
7. CAPITAL DE TRABAJO						
	1,974,604			197,460		1,777,143
INVERSIÓN TOTAL+CAP. TRAB. (U.S.D.)	14,122,798	11,043,194		959,460		2,120,143
8. GARANTÍAS LÍQUIDAS						
	212,014				212,014	
INVERSIÓN TOTAL						
	14,334,812	11,043,194	-	959,460	212,014	2,120,143
% DE PARTICIPACIÓN COSTO TOTAL	100%	77%	0%	7%	1%	15%

El capital de trabajo se tomó como el valor absoluto del mínimo de las utilidades mensuales acumuladas, no se necesitará infraestructura eléctrica ya que el pozo cuenta con una del cual se derivará en otras conexiones de corriente y se calculó las garantías líquidas en un 10 % del préstamo bancario.

A continuación en el cuadro 17 se enlistan los montos de las necesidades de inversión inicial en el concepto de los agroquímicos.

Cuadro 17. Inversión anual para agroquímicos.

concepto	unidad	volumen	costo unitario	costo total (10000 m ²)	total urp (20000 m ²)
agroquímicos					
tricodermas	g ha ⁻¹	202.40	4.00	809.60	1,619.20
malathion	l ha ⁻¹	24.29	130.00	3,157.44	6,314.88
oberon	l ha ⁻¹	6.07	2,200.00	13,358.40	26,716.80
acramite	lbs ha ⁻¹	6.07	1,950.00	11,840.40	23,680.80
agrimec	l ha ⁻¹	4.55	1,733.33	7,893.60	15,787.20
success (traicer)	l ha ⁻¹	0.76	6,000.00	4,554.00	9,108.00
adherentes y acidificantes	l ha ⁻¹	102.01	200.00	20,401.92	40,803.84
hormona de enraizamiento	l ha ⁻¹	-	-	52206	104412
micorrizas	kg ha ⁻¹	5.88	160.00	940.80	1,881.60
subtotal				115,162.16	230,324.32

A continuación en el cuadro 18 se enlistan los montos de las necesidades de inversión inicial en el concepto de los fertilizantes.

Cuadro 18. Inversión anual para fertilizantes

CONCEPTO	UNIDAD	VOLUMEN	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL (10000 m ²)	TOTAL URP (20000 m ²)
Nitrato de Calcio	kg ha ⁻¹	3,672.35	8.20	30,113.23	60,226.47
Sulfato de amonio	kg ha ⁻¹	253.00	8.00	2,024.00	4,048.00
Ácido fosfórico 85 %	kg ha ⁻¹	906.75	15.00	13,601.28	27,202.56
Ácido Sulfúrico 98 %	l ha ⁻¹	453.38	3.50	1,586.82	3,173.63
Nitrato de potasio	kg ha ⁻¹	2,266.88	17.30	39,217.02	78,434.05

Fosfato Mono potásico	kg	ha ⁻¹	1,133.44	23.00	26,069.12	52,138.24
Micronutrientes	l	ha ⁻¹	453.38	80.00	36,270.08	72,540.16
Ácido Bórico	kg	ha ⁻¹	36.27	5.00	181.35	362.70
Sulfato de Magnesio	kg	ha ⁻¹	2,266.88	3.50	7,934.08	15,868.16
Subtotal					156,996.98	313,993.97

A continuación en el cuadro 19 se enlistan los montos de las necesidades de inversión inicial en el concepto de preparación del terreno y siembra.

Cuadro 19. Inversión anual para preparación del terreno y siembra.

CONCEPTO	UNIDAD	VOLUMEN	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL (10000 m ²)	TOTAL URP (20000 m ²)
plántulas	unidad	283,360.00	0.37	104,843.20	209,686.40
Preparación del terreno (ya cotizado en el cuadro 20)	labor	-	-	-	-
Subtotal				104,843.20	209,686.40

A continuación en el cuadro 20 se enlistan los montos de las necesidades de inversión inicial en el concepto de mano de obra.

Cuadro 20. Montos para inversión inicial en mano de obra.

CONCEPTO	UNIDAD	VOLUMEN	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL (10000 m ²)	TOTAL URP (20000 m ²)
Permanente: jefe de campo y cuatro ayudantes	jornal	780,000.00	1.00	390,000.00	780,000.00
trasplante (*mano de obra temporal)	jornal	64.00	120.00	3,840.00	7,680.00
Cosecha(*mano de obra temporal)	jornal	4,250.00	120.00	255,000.00	510,000.00
acondicionamiento y desinfección de plántulas (*mano de obra temporal)	jornal	20.00	120.00	1,200.00	2,400.00
selección final y empaque (*mano	jornal	850.00	120.00	51,000.00	102,000.00

de obra temporal)					
medición de calidad post-cosecha (*mano de obra temporal)	jornal	170.00	120.00	10,200.00	20,400.00
Prueba de sistema de riego (*mano de obra temporal)	jornal	5.00	120.00	300.00	600.00
mantenimiento (construcciones, equipo y riego)	labor	4,000.00	1.00	4,000.00	8,000.00
Mano de obra en contenedores	jornal	50.00	120.00	6,000.00	12,000.00
mano de obra en el zanjeado	jornal	200.00	120.00	12,000.00	24,000.00
Mano de obra en tendido de cables	jornal	10.00	120.00	600.00	1,200.00
Mano de obra en soportes de macetas	jornal	280.00	120.00	16,800.00	33,600.00
mano de obra para sistema de riego	jornal	15.00	120.00	1,800.00	3,600.00
Instalación de invernadero con sus componentes	labor	1.00	567546.12	567,546.12	1,135,092.24
Instalación de los sistemas del invernadero	labor	1.00	75000	37,500.00	75,000.00
Subtotal				1,357,786.12	2,715,572.24
TOTAL				1,734,788.46	3,469,576.93

Como se puede observar, desde el cuadro 17 hasta la 19 se expresó los sub-totales para cada rubro y en este cuadro 20 se calculó el monto global; además se observa que el monto mayor lo acapara las necesidades monetarias para la mano de obra, se tiene que tomar en cuenta que de este último se están expresando las necesidades iniciales y no las que se ejecutarán cada ciclo productivo.

Para definir las reinversiones se tiene que calcular la vida útil de los activos que deben renovarse tras un cierto periodo, este se presenta en el cuadro 21, el cual es la base para hacer la proyección anual y a través del tiempo.

Cuadro 21. Depreciaciones calculadas por cada activo

ACTIVO FIJO	VALOR ORIGINAL	AÑOS	DEP ANUAL
Invernadero de 20000 m2	\$ 4363170	10.00	\$ 436,317.00
control climático	\$ 60040	10.00	\$ 6,004.00
Sistema de calefacción	\$ 336000	10.00	\$ 33,600.00
Cuarto de resguardo	\$ 240000	10.00	\$ 24,000.00
medidor portátil SPAD-502 Minolta	\$ 47400	5.00	\$ 9,480.00
radiómetro Mac Solar SLM 018c 2	\$ 5942.69	5.00	\$ 1,188.54
fluorómetro Handy PEA	\$ 50000	5.00	\$ 10,000.00
Termómetro de Equipo Portátil - Crison TM65	\$ 4108	5.00	\$ 821.60
refractómetro de mano Marca ATAGO MASTER T (para grados Brix)	\$ 10428	5.00	\$ 2,085.60
Verniers	\$ 6580	5.00	\$ 1,316.00
Tubería de acero galvanizado de 3/4 in	\$ 255111.84	10.00	\$ 25,511.18
cable de acero de 5/32	\$ 142592	10.00	\$ 14,259.20
tijeras para podar	\$ 36450	5.00	\$ 7,290.00
carros para cosecha	\$ 125000	10.00	\$ 12,500.00
Conductímetro - Crison CM35+	\$ 7821.6	5.00	\$ 1,564.32
Tableros para bombas	\$ 7084	10.00	\$ 708.40
Mochila Aspersor	\$ 32000	5.00	\$ 6,400.00
Palas	\$ 4000	5.00	\$ 800.00
Pinzas Electricistas	\$ 1600	5.00	\$ 320.00

macetas hidropónicas	\$ 1416800	10.00	\$	141,680.00
Mascarilla	\$ 600	5.00	\$	120.00
Botas de Hule	\$ 16500	3.00	\$	5,500.00
Potenciómetro	\$ 4000	5.00	\$	800.00
Bascula Romana	\$ 20000	10.00	\$	2,000.00
Carretilla	\$ 15000	5.00	\$	3,000.00
celular	\$ 3000	5.00	\$	600.00
cuadrado de plástico (soporte de torres)	\$ 177100	10.00	\$	17,710.00
Cisternas Rotoplas de 20000 L	\$ 151440	10.00	\$	15,144.00
sistema de riego localizado automático	\$ 194410.94	10.00	\$	19,441.09
timer de 8 terminales	\$ 624	10.00	\$	62.40
equipo de sosten para riego	\$ 40000	10.00	\$	4,000.00
paquete de medidores para hidroponía	\$ 5635.28	5.00	\$	1,127.06
termo higrómetro	\$ 996	5.00	\$	199.20
luxómetro	\$ 3190	5.00	\$	638.00
sistema eléctrico para componentes	\$ 305785.3	10.00	\$	30,578.53
escalera	\$ 50000	5.00	\$	10,000.00
Bomba Sumergible de Achique	\$ 10848	10.00	\$	1,084.80
vehículo de campo (1 ton)	\$ 180,000.00	10.00	\$	18,000.00
cercos de malla ciclónica (con instalación)	\$ 240000	10.00	\$	24,000.00
Tubería de conducción del pozo al invernadero	\$ 20000	10.00	\$	2,000.00

Cuarto frio	\$ 200000	10.00	\$	20,000.00
pozo y equipo	\$ 222000	10.00	\$	22,200.00
TOTAL	\$ 9013257.65			

9.3 Situación productiva actual y proyectada

Como ya se abordó anteriormente, el terreno actualmente se cosechan cultivos básicos con una rentabilidad casi nula. Ahora con este proyecto se pretende implementar un sistema de producción de altas densidades donde se obtendrá la máxima producción con respecto a cualquier otro sistema conocido. En el cuadro 22 se observa el potencial del sistema VMH, donde es al menos un 70 % más que el sistema más tecnificado conocido en México y cuatro veces superior en rendimiento al sistema de macro-túnel.

Cuadro 22. Proyección por periodos de producción en kg de fresa

Calid -ad	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
extra	170,469	179,480	192,818	202,438	207,258	214,942	225,206	235,823	246,375	262,765
1ra.	170,469	179,480	179,671	188,635	193,441	200,612	206,040	215,753	221,234	236,489
2da.	85,235	78,796	65,733	69,013	59,875	62,094	47,916	50,175	35,196	26,277
	426,173	437,757	438,222	460,086	460,573	477,649	479,162	501,751	502,805	525,531
Total (kg)										

9.4 Situación financiera actual y proyectada

La unidad familiar actualmente no cuenta con estados financieros, sin embargo, el fin del presente proyecto es impulsar la economía mediante una actividad nueva, en la cual se está contemplando la contratación de un

contador y el trabajo de un administrador que registre las entradas y salidas del sistema de producción e impulse el desarrollo y crecimiento de la actividad no solo a nivel de unidad de producción, sino en la comunidad e incluso a nivel regional.

Con base en la información de la inversión inicial previamente mostrada, las necesidades de financiamiento a futuro que se determinarán en los siguientes párrafos, los precios de mercado y la proyección de periodos de producción; se puede calcular y proyectar la situación financiera de la empresa.

9.4.1 Programa de ventas anuales

Una vez definidas las calidades a vender y los rendimientos esperados en cada año, se pueden hacer la proyección de ingresos anuales, esta proyección se realizó tomando los precios en su etapa de poca producción y precio máximo, es decir, se tomó los precios de referencia del SNIIM de Enero de 2013; esta decisión se tomó ya que se abastecerá el mercado en los periodos de producción donde todos los demás productores estarán en “stand by” dado las características climatológicas o tecnológicas que les impidan cultivar en esas épocas y se aprovechara este umbral. A continuación en el cuadro 23 se muestran los resultados de los cálculos de ingresos en moneda nacional por cada año y calidad con base en los precios del SNIIM en febrero de 2013.

Cuadro 23. Proyección de ingresos por año y calidad de fresa

Calid- ad	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
extra	5,966 ,428	6,281 ,816	6,748, 617	7,085, 324	7,254, 030	7,522, 966	7,882, 211	8,253, 808	8,623, 111	9,196 ,789
1ra	4,60 2,67 3	4,845, 972	4,851, 117	5,093, 152	5,222, 902	5,416, 535	5,563, 068	5,825, 332	5,973, 327	6,385,1 99
2da.	1,27 8,52 0	1,181, 944	985, 999	1,035, 193	898, 118	931, 415	718, 743	752, 627	527, 946	394, 148
Tota l (kg)	11, 847, 621. 63	12, 309, 732. 37	12, 585, 733.1 7	13, 213, 668. 91	13, 375, 049.9 1	13, 870, 915.8 6	14, 164, 021.6 3	14, 831, 766.0 4	15, 124, 383.9 8	15, 976, 136.03

9.4.2 Flujo de efectivo anual

Una vez cuantificado los costos fijos y variables de cada uno de los rubros para cada año, se está en posibilidad de calcular el flujo de efectivo anual que se muestra en el cuadro 24, donde en la fila final se observa los montos netos de salida anuales; se debe tener cuidado ya que el flujo de efectivo es diferente del flujo de caja, donde este último el flujo final de un año entra como inversión al año siguiente. Dada la naturaleza de trabajo, se considerara un valor de rescate cero ya que los equipos o instrumentos al final de su vida útil se desecharán o reciclarán sin obtener recurso monetario alguno a cambio dada la metodología de depreciar completamente el equipo a 10 años como máximo, aunque en la práctica posiblemente algunos activos como la estructura del invernadero u otros que sean de larga duración puedan venderse como desperdicio o valorar la factibilidad de continuar produciendo al menos tres o cuatro ciclos más.

Cuadro 24. Flujo de efectivo anual en moneda nacional

CONCEPTOS	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
(+) VENTAS	\$ -	\$ 11,847,621.63	\$ 12,309,732.37	\$ 12,585,733.17	\$ 13,213,668.91	\$ 13,375,049.91	\$ 13,870,915.86	\$ 14,164,021.63	\$ 14,831,766.04	\$ 15,124,383.98	\$ 15,976,136.03
(=) INGRESOS TOTALES	\$ -	\$ 11,847,621.63	\$ 12,309,732.37	\$ 12,585,733.17	\$ 13,213,668.91	\$ 13,375,049.91	\$ 13,870,915.86	\$ 14,164,021.63	\$ 14,831,766.04	\$ 15,124,383.98	\$ 15,976,136.03
COSTOS FIJOS	\$ -	\$ 1,276,467.21	\$ 1,472,653.32	\$ 2,044,125.97	\$ 1,491,856.96	\$ 1,676,721.30	\$ 2,396,027.15	\$ 1,276,467.21	\$ 1,536,087.49	\$ 2,292,338.24	\$ 1,561,500.38
COSTOS VARIABLES	\$ -	\$ 1,433,084.69	\$ 1,433,084.69	\$ 1,433,084.69	\$ 1,433,084.69	\$ 1,433,084.69	\$ 1,433,084.69	\$ 1,433,084.69	\$ 1,433,084.69	\$ 1,433,084.69	\$ 1,433,084.69
(-) COSTOS ADMINISTRATIVOS		\$ 120,000.00	\$ 125,736.00	\$ 131,746.18	\$ 138,043.65	\$ 144,642.13	\$ 151,556.03	\$ 158,800.41	\$ 166,391.07	\$ 174,344.56	\$ 182,678.23
(-) COSTOS FINANCIEROS		\$ 550,098.08	\$ 550,098.08	\$ 550,098.08	\$ 550,098.08						
(-) IMPUESTOS		\$ 2,709,750.93	\$ 2,793,011.29	\$ 2,696,537.04	\$ 3,072,187.37	\$ 3,238,592.57	\$ 3,164,879.36	\$ 3,614,614.18	\$ 3,742,784.89	\$ 3,591,877.28	\$ 4,095,639.27
(=) COSTOS TOTALES	\$ -	\$ 6,089,400.91	\$ 6,374,583.38	\$ 6,855,591.96	\$ 6,685,270.75	\$ 6,493,040.69	\$ 7,145,547.22	\$ 6,482,966.49	\$ 6,878,348.14	\$ 7,491,644.76	\$ 7,272,902.57
COMPRA ACTIVO FIJO	\$ 12,128,194.09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COMPRA ACTIVO DIFERIDO	\$ 20,000.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COMPRA CAPITAL DE TRABAJO	\$ 1,974,603.61										
(=) SALDO FINAL	-\$ 14,122,797.70	\$ 5,758,220.72	\$ 5,935,148.99	\$ 5,730,141.21	\$ 6,528,398.16	\$ 6,882,009.22	\$ 6,725,368.63	\$ 7,681,055.14	\$ 7,953,417.90	\$ 7,632,739.22	\$ 8,703,233.46

9.4.3 Estado de resultados anuales

A continuación se calcularán el flujo de fondos anuales a partir del primer año de producción tomando en cuenta las depreciaciones de los equipos, al final de cuenta se obtendrá el flujo de fondos con que se cuenta de forma real en cada año; no se considerará el costo por ventas ya que este será nulo por dos razones: la primera es que el vendedor local llegará al predio a comprar y el vendedor internacional absorberá los gastos de transporte a la frontera. El cuadro 25 resume estos aspectos.

Cuadro 25. Estado de resultados anuales

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
(+) INGRESO POR VENTAS	\$ 11,847,621.63	\$ 12,309,732.37	\$ 12,585,733.17	\$ 13,213,668.91	\$ 13,375,049.91	\$ 13,870,915.86	\$ 14,164,021.63	\$ 14,831,766.04	\$ 15,124,383.98	\$ 15,976,136.03
(-) COSTO POR VENTAS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
(-) COSTOS ADMINISTRATIVOS	\$ 120,000.00	\$ 125,736.00	\$ 131,746.18	\$ 138,043.65	\$ 144,642.13	\$ 151,556.03	\$ 158,800.41	\$ 166,391.07	\$ 174,344.56	\$ 182,678.23
(-) COSTOS FINANCIEROS	\$ 550,098.08	\$ 550,098.08	\$ 550,098.08	\$ 550,098.08						
COSTO FIJO	\$ 1,276,467.21	\$ 1,472,653.32	\$ 2,044,125.97	\$ 1,491,856.96	\$ 1,676,721.30	\$ 2,396,027.15	\$ 1,276,467.21	\$ 1,536,087.49	\$ 2,292,338.24	\$ 1,561,500.38
COSTO VARIABLE	\$ 1,433,084.69	\$ 1,433,084.69	\$ 1,433,084.69	\$ 1,433,084.69	\$ 1,433,084.69	\$ 1,433,308.46	\$ 1,433,084.69	\$ 1,433,084.69	\$ 1,433,084.69	\$ 1,433,308.46
(-) COSTOS TOTALES	\$ 3,379,649.98	\$ 3,581,572.09	\$ 4,159,054.92	\$ 3,613,083.38	\$ 3,254,448.12	\$ 3,980,667.87	\$ 2,868,352.31	\$ 3,135,563.25	\$ 3,899,767.48	\$ 3,177,263.30
(=) UTILIDAD BRUTA	\$ 8,467,971.65	\$ 8,728,160.28	\$ 8,426,678.25	\$ 9,600,585.53	\$ 10,120,601.79	\$ 9,890,247.99	\$ 11,295,669.32	\$ 11,696,202.79	\$ 11,224,616.49	\$ 12,798,872.73
(-) DEPRECIACION	\$ 934,050.92	\$ 934,050.92	\$ 934,050.92	\$ 934,589.29	\$ 934,589.29	\$ 1,225,017.99	\$ 1,222,066.06	\$ 1,222,066.06	\$ 1,222,066.06	\$ 1,223,117.99

						5.50	33	33	33	0.81
(=)	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
UTILIDAD	7,533	7,794	7,492	8,665	9,186	8,66	10,07	10,47	10,00	11,5
ANTES DE	,920.	,109.	,627.	,996.	,012.	5,23	3,602	4,136	2,550	75,7
IMPUESTO	73	36	33	24	50	2.48	.99	.46	.16	61.9
										2
(-)	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
IMPUESTO	2,709	2,793	2,696	3,072	3,238	3,16	3,614	3,742	3,591	4,09
S (ISR = 32	,750.	,011.	,537.	,187.	,592.	4,87	,614.	,784.	,877.	5,63
%)	93	29	04	37	57	9.36	18	89	28	9.27
(=)	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
UTILIDAD	4,824	5,001	4,796	5,593	5,947	5,50	6,458	6,731	6,410	7,48
DESPÚES	,169.	,098.	,090.	,808.	,419.	0,35	,988.	,351.	,672.	0,12
DE	80	07	29	87	93	3.13	80	57	88	2.65
IMPUESTO										

9.4.4 Análisis de rentabilidad

Al obtener los ingresos y los costos anuales, se debe obtener estos datos antes mencionados descontando una tasa del 15% que se estableció como la tasa que cobran algunos bancos para efectuar sus préstamos, aunque la tasa que se menciona en la literatura es del 12 % , se ocupará esta dado la naturaleza volátil y de alta incertidumbre de la agricultura. En análisis de rentabilidad mostrado en el cuadro 26 servirá para obtener los indicadores de rentabilidad.

Cuadro 26. Análisis de rentabilidad anual

AÑO	INGRESOS	COSTOS	FLUJO DE EFECTIVO	TASA (1+t) ⁻ⁿ	INGRESOS ACTUALIZADOS	EGRESOS ACTUALIZADOS
AÑO 0	\$ -	-\$ 14,122,797.70	-\$ 14,122,797.70	\$ 1.00	\$ -	14122797.7
AÑO 1	\$ 11,847,621.63	\$ 6,089,400.91	\$ 5,758,220.72	\$ 0.87	\$ 10,302,279.68	5295131.227
AÑO 2	\$ 12,309,732.37	\$ 6,374,583.38	\$ 5,935,148.99	\$ 0.76	\$ 9,307,926.18	4820100.855
AÑO 3	\$ 12,585,733.17	\$ 6,855,591.96	\$ 5,730,141.21	\$ 0.66	\$ 8,275,323.86	4507662.998
AÑO 4	\$ 13,213,66	\$ 6,685,270.75	\$ 6,528,398.16	\$ 0.57	\$ 7,554,95	3822325.25

	8.91				8.08	
AÑO 5	\$ 13,375,04 9.91	\$ 6,493,040.69	\$ 6,882,009.22	\$ 0.50	\$ 6,649,76 3.65	3228188.77 4
AÑO 6	\$ 13,870,91 5.86	\$ 7,145,547.22	\$ 6,725,368.63	\$ 0.43	\$ 5,996,77 9.70	3089217.25 3
AÑO 7	\$ 14,164,02 1.63	\$ 6,482,966.49	\$ 7,681,055.14	\$ 0.38	\$ 5,324,78 0.36	2437187.23 2
AÑO 8	\$ 14,831,76 6.04	\$ 6,878,348.14	\$ 7,953,417.90	\$ 0.33	\$ 4,848,53 0.63	2248544.20 8
AÑO 9	\$ 15,124,38 3.98	\$ 7,491,644.76	\$ 7,632,739.22	\$ 0.28	\$ 4,299,29 3.87	2129593.01
AÑO 10	\$ 15,976,13 6.03	\$ 7,272,902.57	\$ 8,703,233.46	\$ 0.25	\$ 3,949,05 6.49	1797750.28 5
TOTAL	\$ 137,299,0 29.53	\$ 53,646,499.1 9	\$ 55,406,934.94		\$ 66,508,6 92.51	47498498.7 9

En el cuadro 27 se calculan los indicadores de rentabilidad típicos que son exigidos en trabajos académicos y por instituciones de financiamiento como lo son la VAN, TIR, B/C y periodo de recuperación los cuales ofrecen un panorama de la viabilidad del proyecto.

Cuadro 27. Indicadores de rentabilidad del proyecto

Indicador	Valor
VAN	19,010,193.72
TIR	43%
B/C	1.40
Periodo de Recuperación	2.42 años

9.4.5 Punto de equilibrio

Los siguientes cálculos expresan la cantidad mínima de recursos monetarios que la empresa necesita al año para satisfacer sus compromisos de gastos

erogados por diferentes conceptos, para hacerlo más ilustrativo en la última fila se expresa como una cifra que si se multiplica por 100 % se obtiene el porcentaje. Lo anterior se expresa en el cuadro 28.

Cuadro 28. Punto de equilibrio por periodos

CONCEPTOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
VENTAS	\$ 11,847,621.63	\$ 12,309,732.37	\$ 12,585,733.17	\$ 13,213,668.91	\$ 13,375,049.91	\$ 13,870,915.86	\$ 14,164,021.63	\$ 14,831,766.04	\$ 15,124,383.98	\$ 15,976,136.03
COSTOS FIJOS	\$ 4,656,316.22	\$ 4,941,498.69	\$ 5,422,507.27	\$ 5,252,186.06	\$ 5,059,956.00	\$ 5,712,462.54	\$ 5,049,881.80	\$ 5,445,263.45	\$ 6,058,560.07	\$ 5,839,817.88
COSTOS VARIABLES	\$ 1,433,084.69	\$ 1,433,084.69	\$ 1,433,084.69	\$ 1,433,084.69	\$ 1,433,084.69	\$ 1,433,084.69	\$ 1,433,084.69	\$ 1,433,084.69	\$ 1,433,084.69	\$ 1,433,084.69
COSTOS TOTALES	\$ 6,089,400.91	\$ 6,374,583.38	\$ 6,855,591.96	\$ 6,685,270.75	\$ 6,493,040.69	\$ 7,145,547.22	\$ 6,482,966.49	\$ 6,878,348.14	\$ 7,491,644.76	\$ 7,272,902.57
PUNTO DE EQUILIBRIO \$	\$ 5,297,045.19	\$ 5,592,580.38	\$ 6,119,284.56	\$ 5,891,104.07	\$ 5,667,171.43	\$ 6,370,651.45	\$ 5,618,332.37	\$ 6,027,673.28	\$ 6,692,716.81	\$ 6,415,278.52
PUNTO DE EQUILIBRIO %	\$ 0.45	\$ 0.45	\$ 0.49	\$ 0.45	\$ 0.42	\$ 0.46	\$ 0.40	\$ 0.41	\$ 0.44	\$ 0.40

9.5 Análisis de soporte del proyecto

Para saber que tanto puede soportar el proyecto frente a cambio ajeno al sistema productivo, se debe conjugar otros aspectos, uno de ellos se denomina análisis de sensibilidad. Este análisis se realiza a través de dos vías las cuales son: precio de producto y costos variables; el primero representa un punto de comparación más brusco ya que el cambio se evalúa con respecto a una disminución del 10% de los precios de mercado de la fresa, al aplicarlo por cada unidad de masa producida en el invernadero se

traduce en una disminución considerable del ingreso a obtener; en el segundo como no es tan variable ya que como la cantidad sembrada será la misma, las necesidades de insumo serán los mismos cada año y su variación de precio se espera que no sea tan volátil.

9.5.1 Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad vía precio, expresado en el cuadro 29, servirá para saber si con los ingresos obtenidos con el precio disminuido en un 10 % logran que el proyecto sea rentable, esto en un escenario poco probable , pero posible.

Cuadro 29. Proyección de ventas con sensibilidad vía precio del 10 %

CALIDAD	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
extra	5,369 ,785	5,653 ,634	6,073 ,756	6,376 ,791	6,528 ,627	6,770 ,669	7,093 ,990	7,428 ,427	7,760 ,800	8,277 ,110
primera	4,142 ,406	4,361 ,375	4,366 ,005	4,583 ,836	4,700 ,612	4,874 ,882	5,006 ,761	5,242 ,798	5,375 ,994	5,746 ,679
segunda	1,150 ,668	1,063 ,750	887, 399	931 ,674	808, 306	838, 273	646, 868	677, 364	475, 151	354, 733
Ingreso por periodo	10,66 2,859	11,07 8,759	11,32 7,160	11,89 2,302	12,03 7,545	12,48 3,824	12,74 7,619	13,34 8,589	13,61 1,946	14,37 8,522

Fuente: elaboración propia con base en cuadro de ingresos iniciales

9.5.2 Análisis de punto de equilibrio

Una vez calculado los ingresos en el análisis de sensibilidad, se prosigue a obtener el mínimo de ingresos con el que la empresa puede afrontar sus

pasivos a corto plazo. Esto se resume en cantidad y porcentaje al final del cuadro 30.

Cuadro 30. Punto de equilibrio con análisis de sensibilidad de 10%

CONCE-PTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
VENTA	\$ 10,662,859.47	\$ 11,078,759.14	\$ 11,327,159.86	\$ 11,892,302.02	\$ 12,037,544.92	\$ 12,483,824.27	\$ 12,747,619.46	\$ 13,348,589.44	\$ 13,611,945.58	\$ 14,378,522.43
COSTO FIJO	\$ 4,656,316.22	\$ 4,941,498.69	\$ 5,422,507.27	\$ 5,252,186.06	\$ 5,059,956.00	\$ 5,712,462.54	\$ 5,049,881.80	\$ 5,445,263.45	\$ 6,058,560.07	\$ 5,839,817.88
COSTO VARIAB-LE	\$ 1,433,433,084.69	\$ 1,433,084.69	\$ 1,433,084.69	\$ 1,433,084.69	\$ 1,433,084.69	\$ 1,433,084.69	\$ 1,433,084.69	\$ 1,433,084.69	\$ 1,433,084.69	\$ 1,433,084.69
COSTO TOTAL-ES	\$ 6,089,400.91	\$ 6,374,583.38	\$ 6,855,591.96	\$ 6,685,270.75	\$ 6,493,040.69	\$ 7,145,547.22	\$ 6,482,966.49	\$ 6,878,348.14	\$ 7,491,644.76	\$ 7,272,902.57
PUNTO DE EQUILI-BRIO \$	\$ 5,379,291.12	\$ 5,675,670.90	\$ 6,207,917.94	\$ 5,971,821.88	\$ 5,743,757.47	\$ 6,453,267.49	\$ 5,689,493.45	\$ 6,100,168.46	\$ 6,771,469.91	\$ 6,486,296.88
PUNTO DE EQUILI-BRIO %	\$ 0.50	\$ 0.51	\$ 0.55	\$ 0.50	\$ 0.48	\$ 0.52	\$ 0.45	\$ 0.46	\$ 0.50	\$ 0.45

9.5.3 Análisis de sensibilidad

Hasta el momento aún no se tiene certeza de si sometiendo el proyecto al análisis de sensibilidad vía precio será rentable, es necesario descontar los ingresos y costos como se hizo anteriormente a la misma tasa mencionada; los resultados se muestran en el cuadro 31, y después se pueden obtener los indicadores.

Cuadro 31. Análisis de rentabilidad dado la sensibilidad vía precio

AÑO	INGRESOS	COSTOS	FLUJO DE EFECTIVO	TASA (1+t) ⁻ⁿ	INGRESOS ACTUALIZADOS	EGRESOS ACTUALIZADOS
AÑO 0	\$ -	-\$ 14,122,797.70	-\$ 14,122,797.70	\$ 1.00	\$ -	14122797.7
AÑO 1	\$ 10,662,859.47	\$ 6,089,400.91	\$ 4,573,458.56	\$ 0.87	\$ 9,272,051.71	5295131.227
AÑO 2	\$ 11,078,759.14	\$ 6,374,583.38	\$ 4,704,175.76	\$ 0.76	\$ 8,377,133.56	4820100.855
AÑO 3	\$ 11,327,159.86	\$ 6,855,591.96	\$ 4,471,567.90	\$ 0.66	\$ 7,447,791.47	4507662.998
AÑO 4	\$ 11,892,302.02	\$ 6,685,270.75	\$ 5,207,031.27	\$ 0.57	\$ 6,799,462.28	3822325.25
AÑO 5	\$ 12,037,544.92	\$ 6,493,040.69	\$ 5,544,504.23	\$ 0.50	\$ 5,984,787.28	3228188.774
AÑO 6	\$ 12,483,824.27	\$ 7,145,547.22	\$ 5,338,277.05	\$ 0.43	\$ 5,397,101.73	3089217.253
AÑO 7	\$ 12,747,619.46	\$ 6,482,966.49	\$ 6,264,652.97	\$ 0.38	\$ 4,792,302.33	2437187.232
AÑO 8	\$ 13,348,589.44	\$ 6,878,348.14	\$ 6,470,241.29	\$ 0.33	\$ 4,363,677.56	2248544.208
AÑO 9	\$ 13,611,945.58	\$ 7,491,644.76	\$ 6,120,300.82	\$ 0.28	\$ 3,869,364.48	2129593.01
AÑO 10	\$ 14,378,522.43	\$ 7,272,902.57	\$ 7,105,619.85	\$ 0.25	\$ 3,554,150.84	1797750.285
TOTAL	\$ 123,569,126.57	\$ 53,646,499.19	\$ 41,677,031.99		\$ 59,857,823.26	47498498.79

En el cuadro 32 se muestran los valores finales de los indicadores una vez realizado los cálculos de análisis de sensibilidad y más adelante en la parte de análisis de resultados, se debate sobre si estos valores dan suficiente soporte al proyecto para convencer al productor de que es una actividad productiva viable y mostrar certidumbre a las instituciones financieras y gubernamentales acerca de invertir en esta opción productiva.

Se omitió el cálculo del periodo de recuperación ya que este era ligeramente mayor y las instituciones financieras solo toman el primero valor generado anteriormente.

Cuadro 32. Indicadores de rentabilidad del proyecto dado análisis de sensibilidad

Indicador	Valor
VAN	12,359,324.47
TIR	34%
B/C	1.26

9.6 Proyecciones contables

La última parte del trabajo consiste en realizar las corridas contables y sus respectivas proyecciones a 10 años, dado la información generada hasta el momento, para ello en archivos de Excel fueron generados estas tablas donde las operaciones se realizaron con fórmulas establecidas para obtener cada uno de los rubros que exigen las instituciones financieras para evaluar la factibilidad del proyecto y con los resultados se generaron indicadores que servirán a este fin.

9.6.1. Proyección financiera anual

El cuadro 33 se presentan los cálculos de la proyección financiera a 10 años, básicamente es un resumen de los cálculos anteriores, exceptuando el análisis de sensibilidad; la diferencia con respecto a un estado de resultados normal es, que aquí se desglosa dos rubros importantes: saldo acumulado y

capacidad de pago. El primero punto es el resultado final del flujo de caja donde se cuantifica cuanto es el saldo al final de cada periodo y el ciclo global del efectivo descontando los pasivos. El segundo es importante ya que cuantifica la capacidad que tiene la empresa de afrontar sus pagos por concepto de erogaciones a instituciones bancarias dado el préstamo que se solicitó.

Cuadro 33. Proyección financiera anual

conceptos	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10	total
ingresos totales	11,043,194	11,847,622	12,309,732	12,585,733	13,213,669	13,375,050	13,870,916	14,164,022	14,831,766	15,124,384	15,976,136	148,342,224
capital de trabajo (crédito)	2,120,143											2,120,143
aportación capital de trabajo	959,460											959,460
otros ingresos (garantías líquidas)	212,014											212,014
total de ingresos	14,334,812	11,847,622	12,309,732	12,585,733	13,213,669	13,375,050	13,870,916	14,164,022	14,831,766	15,124,384	15,976,136	151,633,842
total de egresos	14,122,798	2,829,552	3,031,474	3,608,957	3,062,985	3,254,448	3,980,668	2,868,352	3,135,563	3,899,767	3,177,263	46,971,828
utilidad bruta	212,014	9,018,070	9,278,258	8,976,776	10,150,684	10,120,602	9,890,248	11,295,669	11,696,203	11,224,616	12,798,873	104,662,013
Amortización de pasivos anualizada		550,098	550,098	550,098	550,098							2,200,392
saldo después de amortizaciones	212,014.32	8,467,971.65	8,728,160.28	8,426,678.25	9,600,585.53	10,120,601.79	9,890,247.99	11,295,669.32	11,696,202.79	11,224,616.93	12,798,873	102,461,621
I.S.R.	0	270	279	269	307	323	316	361	374	359	409	327

		975	301	653	218	859	487	461	278	187	563	198
		0.92	1.29	7.04	7.36	2.57	9.35	4.18	4.89	7.27	9.27	74.1
		8	1	2	8	3	6	1	4	8	3	8
Saldo		5,	5,	5,	6,	6,	6,	7,	7,	7,	8,	69,
	212,	758,	935,	730,	528,	882,	725,	681,	953,	632,	703,	741,
	014.	220.	148.	141.	398.	009.	368.	055.	417.	739.	233.	746.
	32	72	99	21	16	22	63	14	90	22	46	96
Saldo		5,	11,	17,	24,	31,	37	45,	53,	61,	32,	
acumula	212,	970,	905,	635,	163,	045,	771,	452,	405,	038,	867,	
d--o	014.	235.	384.	525.	923.	932.	301.	356.	774.	513.	156.	
	32	05	04	25	41	63	26	39	29	51	87	
Capacid-		16.4	16.9	16.3	18.5							
ad de												
pago												
Punto de												
equilibrio		5,	5,	6,	5,	5,	6,	5,	6,	6,	6,	59,
(pesos)		297,	592,	119,	891,	667,	370,	618,	027,	692,	415,	691,
		045	580	285	104	171	651	332	673	717	279	838
Punto de		45%	45%	49%	45%	42%	46%	40%	41%	44%	40%	44%
equilibrio												
(%)												
VAN												
		19,										
		010,										
		194										
TIR		42.										
		67%										

9.6.2 Balance general proyectado

Antes de presentar los datos es conveniente definir algunos términos contables que se usaran en las siguientes secciones.

- a) Activo: Término contable con el cual se designan los valores que posee una persona, asociación o Empresa. Normalmente en los negocios, tales activos están en la forma de terreno, planta, inventarios de equipo, Gastos pagados con anticipación, efectivo, cuentas por cobrar, etc. Excepcionalmente, las empresas también registran conceptos tales como investigación y Desarrollo o derechos de llave como Activo, ya que si la Propiedad de tales intangibles fuera transferida a otra persona, esperaría tener que pagar un Precio por ellos. Son todos los Bienes materiales, créditos y derechos de una persona, Sociedad, corporación, asociación o

de una Empresa cualquiera. A los Recursos que son la base directa o indirecta de las actividades desarrolladas dentro de una Empresa se les llama activos.

- b) Pasivo: Conjunto de deudas con terceras personas que tiene una Empresa en un momento dado.
- c) Activo Circulante: Dinero, depósitos a la vista en bancos, cuentas por cobrar, valores negociables, etc.
- d) Activo Fijo: terrenos, edificios, plantas y equipos.
- e) Pasivo exigible: representa deudas con personas naturales o jurídicas distintas de los dueños de la Empresa. Éstos a su vez se clasifican de acuerdo al Plazo de su vencimiento, en pasivos exigibles de corto, mediano y largo plazo.
- f) Capital contable: Es la diferencia entre los activos y pasivos de la Empresa y está constituido por la suma de todas las cuentas de Capital, es decir, incluye capital social, Reservas, Utilidades acumuladas y Utilidades del ejercicio. Al Capital contable se le llama también capital líquido, Capital neto, capital propio o Patrimonio.
- g) Documentos por pagar: Aquéllos en que consta la promesa de pagar incondicionalmente a una fecha determinada, cierta cantidad de Dinero. No se incluyen bajo esta denominación las hipotecas, las cédulas hipotecarias y los bonos u obligaciones en circulación

En el cuadro 34, se generó la información contable para calcular indicadores que nos servirán para obtener las razones financieras que aunado a los indicadores como la VAN y la TIR permitirán tomar una decisión final de la viabilidad del proyecto, las instituciones financieras exigen este rubro,

además exigen los flujos históricos; dado que no se cuenta con estos datos porque la empresa sería de reciente creación, al contar con esta limitación el parámetro de activo circulante solo será los flujos proyectados por ventas ya que el dueño no cuenta con otros fondos como remesas u alguno otro recurso monetario. El dato de mayor interés es el capital contable ya que es el patrimonio de los inversionistas, en base a esta, el consejo de administración señala el rumbo que debe tomar la empresa y fijar metas, entonces, este dato es la estructura financiera de las empresas y se le deben aplicar algunas pruebas como se mostrará en la siguiente sección.

Cuadro 34. Balance general proyectado

Concep -to	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
activos totales	20, 862,8 79.28	20,3 90,9 39.1 0	19,73 2,888 .98	19,42 6,773 .79	18,65 4,103 .87	18,21 2,718 .90	17,57 1,773 .74	17,30 5,467 .24	16, 664,0 34.25	16, 581,7 35.38
Circula- nte	11, 847,6 21.63	12,3 09,7 32.3 7	12,58 5,733 .17	13,21 3,668 .91	13,37 5,049 .91	13,87 0,915 .86	14,16 4,021 .63	14,83 1,766 .04	15,12 4,383 .98	15,97 6,136 .03
fijo	9, 013,2 57.65	8,07 9,20 6.73	7,145 ,155. 81	6,211 ,104. 88	5,277 ,053. 96	4,339 ,803. 04	3,405 ,752. 12	2,471 ,701. 20	1,537 ,650. 27	603,5 99.35
diferido	2, 000.0 0	2,00 0.00	2,000 .00	2,000 .00	2,000 .00	2,000 .00	2,000 .00	2,000 .00	2,000 .00	2,000 .00
pasivos + capital	20, 862,8 79.28	20,3 90,9 39.1 0	19,73 2,888 .98	19,42 6,773 .79	18,65 4,103 .87	18,21 2,718 .90	17,57 1,773 .74	17,30 5,467 .24	16,66 4,034 .25	16,58 1,735 .38
pasivo total	6, 089,4 00.91	6,37 4,58 3.38	6,855 ,591. 96	6,672 ,212. 27	6,446 ,671. 64	7,039 ,660. 97	6,482 ,966. 49	6,835 ,212. 90	7,322 ,860. 42	7,212 ,486. 57
Doc. por pagar	2, 709,7 50.93	2,79 3,01 1.29	2,696 ,537. 04	3,078 ,332. 53	3,260 ,413. 30	3,214 ,708. 18	3,614 ,614. 18	3,763 ,083. 83	3,671 ,305. 20	4,124 ,070. 33
largo plazo	550,0 98.08	550, 098.	550,0 98.08	550,0 98.08						

	08									
bancos	550,0 98.08	550, 098. 08	550,0 98.08	550,0 98.08						
capital contabl -e	14, 773,4 78.37	14,0 16,3 55.7 2	12,87 7,297 .02	12,75 4,561 .52	12,20 7,432 .23	11,17 3,057 .92	11,08 8,807 .25	10,47 0,254 .33	9,341 ,173. 83	9,369 ,248. 81

9.6.3 Razones financieras básicas

Finalmente se está en posibilidad de determinar los parámetros contables denominados razones financieras para hacer la evaluación global de proyecto.

Las razones financieras son indicadores utilizados en el mundo de las finanzas para medir o cuantificar la realidad económica y financiera de una empresa o unidad evaluada, y su capacidad para asumir las diferentes obligaciones a que se haga cargo para poder desarrollar su objeto social.

La información que genera la contabilidad y que se resume en los estados financieros, debe ser interpretada y analizada para poder comprender el estado de la empresa al momento de generar dicha información, y una forma de hacerlo es mediante una serie de indicadores que permiten analizar las partes que componen la estructura financiera de la empresa.

Las razones financieras permiten hacer comparativas entre los diferentes periodos contables o económicos de la empresa para conocer cuál será el comportamiento de esta durante el tiempo y así poder hacer por ejemplo proyecciones a corto, mediano y largo plazo, o simplemente hacer

evaluaciones sobre resultados pasados, presentes y futuros para tomar correctivos si a ello hubiere lugar.

El método de razones con que se inician las técnicas de análisis de los estados financieros, esté método hasta la fecha se sigue utilizando con gran aceptación. Una razón es la proporción que guarda una cifra con relación a otra. Es decir, la comparación de dos cantidades para indicar cuantas veces una de ellas contiene a la otra.

Esta relación puede ser reflejada como una diferencia aritmética, ejemplo: $500 - 20 = 480$ (Razón Aritmética) ó bien como un interdependencia geométrica, ejemplo: $500/20 = 25$ (Razón Geométrica), siendo esta última la más utilizada en este tipo de análisis.

De lo anterior se puede observar que los resultados que arrojan los estados financieros se pueden aplicar un gran número de razones, con lo cual se pueden obtener las dependencias y relaciones que existen entre dichos resultados.

9.6.3.1 Razón de apalancamiento o solvencia

Este grupo tiene como propósito analizar la estructura financiera de la empresa, y particularmente el financiamiento externo de la empresa. Determinan la capacidad de cumplir con los compromisos a largo plazo.

Tan perjudicial es endeudarse, como no hacerlo, pues el pasivo es una herramienta importante para el crecimiento y desarrollo de cualquier entidad.

Pasivo es sinónimo de riesgo, por lo que las siguientes relaciones evalúan el riesgo financiero de una entidad.

$$\text{Endeudamiento} = \frac{\text{Pasivo total}}{\text{activo total}}$$

Mide la proporción de activos totales concedidos por los acreedores de una empresa.

Esta razón indica la participación de terceras personas en la empresa. Muestra el grado de riesgo de la empresa

Una razón alta indica que los acreedores son dueños en una forma significativa de la empresa. Es mejor cuando el pasivo tenga exigibilidad en el largo plazo que por lo general es menos costoso.

Una razón baja es mejor para los acreedores (terceros) porque se encuentra protegida su inversión, y desde luego para los accionistas, pues ellos son los dueños de la entidad.

$$\text{apalancamiento} = \frac{\text{Pasivo total}}{\text{capital contable}}$$

Determina la proporción entre las deudas y el patrimonio de la empresa, entre las aportaciones externas y las aportaciones internas.

Razón > 1.- significa que la deudas superan al capital contable, lo que determina que la empresa no es productiva en el renglón de uso de pasivo y se encuentra en peligro de quiebra.

Una razón alta indica que la empresa se encuentra en serios problemas, sólo es justificable cuando existe apalancamiento, es decir, se generan utilidades suficientes para pagar la carga financiera (capital más intereses). Pero no deja de haber riesgo financiero.

Una razón muy baja indica que no se utiliza el pasivo en la proporción debida para financiar el crecimiento de la empresa, y que está utilizando el capital propio.

$$\text{independencia financiera} = \frac{\text{capital contable}}{\text{activo total}}$$

Mide la proporción de la inversión de la empresa que ha sido financiada con dinero de los propietarios. Es complementaria a la de endeudamiento, por lo que la suma de las 2 debe ser igual a 1.

$$\text{solventia} = \frac{\text{activo total}}{\text{pasivo total}}$$

Establece la cantidad de activos corrientes para pagar pasivos a corto plazo. El parámetro estándar debería ser de 2 a 1 pero, cualquier índice mayor a éste es bueno.

$$\text{deuda a largo plazo} = \frac{\text{pasivo a largo plazo}}{\text{pasivo total}}$$

Determina el grado de participación del Pasivo a Largo plazo respecto del financiamiento total de la entidad.

Una razón alta indica que el financiamiento de largo plazo predomina respecto del pasivo a corto, lo que permite a la empresa planear el pago de sus compromisos; por el contrario una razón baja indicaría que el financiamiento de la empresa ha sido principalmente aportado por pasivos a corto plazo.

9.6.3.2 Razón de eficiencia operativa

Las razones de eficiencia operativa indican el grado de efectividad con el que la empresa emplea los recursos de los que dispone.

$$rotacion\ de\ activo\ total = \frac{ventas}{activo\ total}$$

Este pertenece a las razones de administración de inversiones y mide la eficiencia de la empresa para administrar sus inversiones. Mide la relación que existe entre el monto de los ingresos y el monto de la inversión total. Por ejemplo, una rotación de 1,5 indicara que la empresa está generando ingresos equivalentes a una vez y media la inversión en activos totales.

9.6.3.3 Razones de rentabilidad

Se refiere a la capacidad de la entidad para generar utilidades o incremento en sus activos netos de la entidad, en relación a sus ingresos, su capital contable o patrimonio contable y sus propios activos. Incluye razones financiera, tales como:

$$\text{margen de utilidad bruta} = \frac{\text{ventas} - \text{costos de ventas}}{\text{ventas}}$$

Mide en forma porcentual, la porción del ingreso que permitirá cubrir todos los gastos diferentes al costo de ventas (Costos Operativos, Costo Integral de Financiamiento, Impuesto sobre la Renta, etc.).

$$\text{margen de utilidad en operaciones} = \frac{\text{utilidad en operaciones}}{\text{ventas}}$$

En las finanzas modernas, este es uno de los indicadores de mayor relevancia, porque permite medir si la empresa está generando suficiente utilidad para cubrir sus actividades de financiamiento.

$$\text{margen de utilidad neta} = \frac{\text{utilidad neta}}{\text{ventas}}$$

Mide el porcentaje que está quedando a los propietarios por operar la empresa. Un porcentaje alto equivale a beneficio. Se sugiere comparar precio con la competencia; si existe precio elevado se podría perder mercado en un futuro. Se puede sacrificar margen de utilidad a cambio de mayor volumen de ventas. Se debe analizar el método para fijar precios de venta.

Un porcentaje bajo. En este caso se recomienda revisar precios y comparar con la competencia. Se sugiere analizar y controlar costos fijos y variables, en lo posible. Aplicar análisis de equilibrio

$$\text{rendimiento sobre activos} = \frac{\text{utilidad neta}}{\text{activo total}}$$

Da una idea del rendimiento que se está obteniendo sobre la inversión. También se conoce este indicador como Basic Earning Power (capacidad para generar utilidades); ROA (Return on Assets); y ROI (Return on Investment).

Conocido también ROA por sus siglas en inglés, mide la eficiencia total de la administración de la empresa en la obtención de utilidades después de impuestos, a partir de los activos disponibles. Cuanto más alto sea el rendimiento sobre la inversión de la empresa, tanto mejor será.

rendimiento sobre el capital empleado

$$= \frac{\text{utilidad neta}}{\text{patrimonio} + \text{deuda a largo plazo}}$$

Este indicador mide la rentabilidad de la capitalización, por lo que tiene una gran relación con el Valor Económico Añadido (EVA).

9.6.3.4 Razones de Liquidez

En economía la liquidez representa la cualidad de los activos para ser convertidos en dinero efectivo de forma inmediata sin pérdida significativa de su valor. De tal manera que cuanto más fácil es convertir un activo en dinero más líquido se dice que es. A título de ejemplo un activo muy líquido es un depósito en un banco que su titular en cualquier momento puede acudir a su entidad y retirar el mismo o incluso también puede hacerlo a través de un cajero automático. Por el contrario un bien o activo poco líquido puede ser un inmueble en el que desde que se decide venderlo o transformarlo en

dinero hasta que efectivamente se obtiene el dinero por su venta puede haber transcurrido un tiempo prolongado. Algunos de sus indicadores son:

$$\text{razón capital de trabajo} = \text{activo circulante} - \text{pasivo a corto plazo}$$

Determina la cantidad de recursos de fácil conversión en efectivo, que se puede considerar propia y que mediante su rotación se obtiene los ingresos. Este tipo de cifras puede no servir para comparar los resultados con otras empresas, pero es de suma utilidad para el control interno.

$$\text{razon de liquidez} = \frac{\text{activo circulante}}{\text{pasivo circulante}}$$

Esta razón financiera determina la posibilidad de cubrir las deudas a corto plazo, sin la intervención de los inventarios por lo que ya se comentó. En ocasiones se recomienda un índice de 1.0 o más, pero al igual que la razón anterior, la aceptabilidad de un valor depende del campo industrial o comercial en el que opera la empresa.

En este caso, dado que no existen inventarios; la siguiente razón llamada prueba de ácido, se toma con la misma fórmula y arrojó los mismos resultados. Por ejemplo, si el resultado es 0.8 quiere decir esto que por cada peso que debe la empresa, dispone de 80 centavos para pagarlo, es decir que no estaría en condiciones de pagar la totalidad de sus pasivos a corto plazo sin vender sus mercancías.

Se supone que el resultado ideal sería la relación 1:1, un peso que se debe y un peso que se tiene para pagar, esto garantizaría el pago de la deuda a corto plazo y llenaría de confianza a cualquier acreedor.

No quiere decir esto que si la relación es inferior a 1, sea un resultado negativo, puesto que existen muchas variables más que inciden en la capacidad de pago real. Cada empresa y cada sector económico se comportan de forma diferente y pueden sortear de forma más o menos eficientes situaciones de exigencia de liquidez.

9.6.3.5 Razones de cobertura

Las razones de cobertura corresponden al grupo de razones financieras de apalancamiento y miden el grado de utilización que hace la empresa de la deuda y son útiles para conocer la exposición de la empresa al riesgo para cumplir con sus pagos tanto de intereses causados por el uso de deuda así como el causado por terceros. Entre los indicadores a utilizar tenemos:

$$\text{razon de cobertura de intereses} = \frac{\text{utilidad antes de intereses e impuestos}}{\text{total de intereses}}$$

Mide el grado en que pueden declinar los beneficios antes que la empresa incurra en problemas financieros por perder su capacidad para cubrir los gastos de intereses.

Básicamente se definieron cinco estados financieros los cuales se reflejan en el cuadro 35.

Cuadro 35. Razones financieras básicas

Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
APALANCAMI.										
Solvencia										
	3.43	3.20	2.88	2.91	2.89	2.59	2.71	2.53	2.28	2.30
Independencia										
	0.71	0.69	0.65	0.66	0.65	0.61	0.63	0.61	0.56	0.57
Endeudamiento										
	0.29	0.31	0.35	0.34	0.35	0.39	0.37	0.39	0.44	0.43
Apalancamiento	0.41218464	0.45479606	0.53237818	0.52312361	0.52809399	0.63005678	0.58464056	0.65282205	0.78393364	0.76980414
	3	2	1		4	7	1	1	2	5
Deuda a largo plazo	0.09	0.09	0.08	0.08						
EFICIENCIA										
	0.57	0.60	0.64	0.68	0.72	0.76	0.81	0.86	0.91	0.96
RENTABILIDAD										
Margen Bruto										
	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
Margen Operativo	0.66830911	0.66435743	0.62583403	0.68638704	0.76177596	0.72424655	0.79749026	0.79286828	0.75856502	0.80668565
	8	3	5		6	8	2	9	8	7
Margen Neto	0.40718466	0.40627187	0.38107357	0.42436402	0.44817233	0.42491815	0.47634805	0.47617405	0.45406627	0.49008086
	1	7	2	4	5	4	9	7	1	3
Rendimiento de Activos	0.23	0.25	0.24	0.29	0.32	0.32	0.38	0.41	0.41	0.47
Rendimiento de Capital	0.32654258	0.35680444	0.37244542	0.43963923	0.49103916	0.52751932	0.60845175	0.67453014	0.73518304	0.83566982
	4	8		9	6	4	3	9	7	7
LIQUIDEZ										
Capital de trabajo	5,208,122.6	5,385,050.9	5,180,043.1	5,991,358.5	6,928,378.2	6,831,254.8	7,681,055.1	7,996,553.1	7,801,523.5	8,763,649.4
	4	1	3	6	7	8	4	4	6	6
Razón de liquidez= Ácido	1.78	1.78	1.70	1.83	2.07	1.97	2.18	2.17	2.07	2.22
COBERTURA										
	14.3935669	14.8665528	14.3185014	16.4874072						
	6	6	5	5						

X. DISCUSIÓN GENERAL

Los sistemas de producción de fresa en México son de campo abierto e intensivo en macrotúnel, estos presentan grandes diferencias que reflejan un efecto directo en la calidad de los frutos. Aunque con este trabajo se ha demostrado que el intensivo bajo condiciones de invernadero es mejor que los anteriores, pues presenta ventajas de productividad, volumen de producción, calidad y producción constante a lo largo del año en épocas donde para los otros sistemas es complicado.

Es importante emplear un sistema de producción que disminuya los riesgos de pérdidas para los productores por cuestiones meteorológicas, manejo técnico, etc.; además que se aproveche al máximo las ventajas enunciadas en el anterior párrafo, dicho sistema es el intensivo bajo invernadero en sistema VMH.

Con el conocimiento y dominio de la tecnología mencionada anteriormente se pueden mejorar las condiciones de producción y por ende de comercialización de la fresa; se postula que esto se lograra innovando tres partes fundamentales de este sistema: plántula, sustrato y sistema. La variedad Sabrina fue seleccionada en base a precio, precocidad y rendimientos sobre las variedades mexicanas y norteamericanas; la perlita como sustrato inerte se seleccionó en base a precio, manejabilidad técnica y beneficios ambientales y, el sistema fue re-inventado para obtener un rendimiento superior en 73 ton ha⁻¹ en el primer periodo con tendencia a

aumentar con los años, aunado a precio 10 veces inferior a los productos fabricados

Una vez determinado los parámetros técnicos el estudio de mercado ofrece un panorama aproximado del aspecto comercial, mercadotécnico, tamaño de proyecto, etc., que servirá para definir las estrategias a implementar para garantizar el éxito económico de la empresa. Para iniciar, la localización es la idónea ya que las vías de comunicación optimizaran el tiempo de traslado a los puntos de venta; el tamaño de proyecto se definió en base a la capacidad económica y de gestión del interesado aunado a su sugerencia por utilizar al 100% el predio del que dispone. El análisis FODA muestra que la mayor fortaleza es la productividad y la mayor debilidad son los altos costos; típico de un proyecto de alta tecnología. El diseño del proyecto sólo permite vender fresas frescas ya que un procesamiento requiere más inversión y expandir el proceso de comercialización a una etapa que se tiene contemplada hasta largo plazo.

El entorno agronómico y comercial de la fresa puede ser analizado con la gráfica de producción y rendimiento donde se observa que este último no ha cambiado desde el 2008 donde se ha mantenido en 38 ton ha⁻¹ a nivel nacional; mientras que el precio real ha crecido desde el año mencionado hasta alcanzar un máximo de \$10,851ton⁻¹ en el 2011. Se debe aprovechar los meses que comprenden de julio a enero donde sólo se produce en tecnología de macro-túnel para venta nacional y aunado a esto aprovechar que las exportaciones comienzan a crecer de octubre hasta mayo para aprovechar las ventajas de precio a nivel internacional. Para aumentar la

certidumbre se estableció contacto con las grandes distribuidoras de Salamanca e Irapuato donde recibirán el producto de segunda y el 10 % de primera que se produzca, el resto se comercializará a EE.UU vía bróker donde se negociara un contrato donde él mantenga un precio pactado a largo o mediano plazo.

Aunado a lo anterior, es importante señalar que no es más o menos importante saber producir, saber o no vender, sino entender el comportamiento de los mercados para dominar las técnicas y sistemas de producción que permitan tener ventajas competitivas y llegar a los consumidores con productos de calidad.

En los estudios financiero realizados por otras instituciones se encontró que el sistema intensivo VMH en invernadero es superior a otros como el NFT o bolsas en base a un estudio realizado por el COLPOS bajo macrotúnel; se partió con la hipótesis de que en invernadero bajo condiciones controladas el rendimiento se potenciaría al máximo. Falto realizar una comparación en indicadores con otros sistemas de tecnología avanzada como el NGS, pero se partió de la hipótesis que si el sistema VMH es superior al menos en rendimiento por hectárea, los datos generados por la evaluación tradicional serían superiores a este.

Ahora los estudios financieros-contables generados por este proyecto nos muestran que se necesita un mínimo de \$ 14 122 797.70 M.N. para inversión en activo fijo+ diferido+ capital de trabajo para iniciar el proyecto, esto considerando que el interesado no tuviese ninguno de estos al momento, este análisis se puede modificar dependiendo del entorno del inversionista.

La estructura de la inversión será financiada en 77 % por SAGARPA y un 15 % por el BANCO, el argumento principal es la reconversión de la producción a uno más sustentable y una vez logrando que el proyecto funcione de acuerdo a lo proyectado, será un centro demostrativo para que más productores cambien su forma de cultivar.

Se prevé que dada las condiciones técnicas y potencial de la plántula, esta evolucione en cantidad de gramos por planta anual, pasando de 0.8 a 0.97 en 10 años, esto fue proyectado en base a recomendaciones técnicas con ciertas reservas; esto aunado al plan comercial se espera que se base del éxito del proyecto. El esquema de costos fue definido en base a los precios actuales y sus proyecciones en términos reales a futuro, ya tomando en cuenta las reinversiones durante los 10 años, donde se considera un 15 % para mitigar imprevistos posibles, esto reforzara la base monetaria. El flujo de efectivo muestra que se podrá pasar de \$ 5,758,220.72 a \$ 8,763,649.46 una vez descontado los gastos en 10 años lo que demuestra la solidez financiera.

Con base en datos anteriores, a través de la evaluación tradicional a una tasa de descuento del 15 %, superior en 3% a la recomendación de la metodología dado precauciones en la evolución de costos de los créditos agropecuarios, se obtiene un VAN 15 veces mayor y una TIR dos veces mayor al calculado por el COLPOS, se debe recalcar que el esquema de costos de este proyecto es más amplio, dejando de lado aspectos meramente atribuibles al sistema como los impuestos o costo de la tierra. Una vez realizando el análisis de sensibilidad vía descuento de precio de venta en un 10% arrojó una VAN \$6,650,869.25 M.N menor a que si no se

realizara el cálculo y una TIR 9% menor . El beneficio costo es de 1.26, donde se puede vislumbrar que el proyecto es viable. En cuanto a los indicadores contables, según el índice de solvencia el proyecto es 3 veces “muy solvente” ya que esta muestra la relación de los activos con respecto a los pasivos totales; el índice de cobertura indica que el proyecto es 14 veces superior con respecto a sus obligaciones de pago con institución de crédito y la prueba de ácido muestra que el proyecto es en promedio dos veces mayor el patrimonio generado con respecto a sus obligaciones a corto plazo.

Por ultimo cabe resaltar que el aspecto social, se proyectó el mejorar las condiciones de los trabajadores vía aumento de sueldo con respecto a otras actividades del mismo rubro en la región; los jornaleros con un diferencial de \$30 pesos por día y los técnicos con \$ 2000.00 mensuales; esto es a corto plazo, se analizarán otros posibles impactos como la construcción de guarderías u otros servicios a largo plazo. No menos importante, el aspecto ambiental, donde se describieron las ventajas de cada uno de los componentes fundamentales de este sistema; y que gracias al reciclaje del uncel, la reincorporación de la perlita al suelo al final del vida útil y a la mínima utilización de plaguicidas, da un realce a la importancia del impacto ambiental y a la salud de los consumidores. La totalidad de sistemas altamente tecnológicos ofrecen estas ventajas, que pueden ser intangibles en un primer momento, pero que pueden repercutir en un aumento de los ingresos vía certificaciones a través de organismos sanitarios locales o internacionales; la ventaja del sistema VMH sobre los demás del mismo potencial, es el reciclaje total del medio donde la planta se desarrolla, acentuando aún más su ventaja comparativa.

Se debe reafirmar que esto es una mera proyección y análisis preliminar, pueden ocurrir muchos cambios a la hora de implementación; pero se tomaron las máximas precauciones en base a precio, técnica, comerciales, etc., para que el impacto en el proyecto sea mínimo.

XI. FACTIBILIDAD AMBIENTAL

En el sistema VMH, se puede expresar que se desarrolla y comercializa un producto responsable con el medio ambiente y que ha sido probado por instituciones de investigación independientes, como el Colegio de Postgraduados.

Se tiene un compromiso para reducir el consumo excesivo de agua en producción la fresera, mejorar la eficiencia del uso de fertilizantes y pesticidas reduciendo su impacto ambiental y reducir la cantidad de desechos generados por la producción. Este compromiso guía el desarrollo de productos de calidad inigualable en el sistema VMH.

Además se puede transmitir esta filosofía de trabajo a potenciales clientes, estudiantes y productores que quieran seguir el sistema ya que sus decisiones pueden determinar el impacto de una explotación agrícola en el medio ambiente.

11.1 Reducción en el uso de pesticidas

El sistema VMH utiliza diferentes sustratos, pero el que se recomienda en el proyecto es la perlita. Elimina la necesidad de desinfección de suelo y contribuye a reducir la necesidad del uso de herbicidas.

Aunque el uso del sistema no elimina la necesidad de pesticidas, sí que hay una reducción en la incidencia de enfermedades del suelo, y de algunas plagas. Además la mejora en aireación del cultivo contribuye a reducir la incidencia de daños causados por enfermedades fúngicas. Los productos sistémicos se pueden utilizar a dosis reducidas introduciéndolas en el riego sin riesgo de contaminar el medio; todo esto contribuye a disminuir el uso de agroquímicos que puedan dejar residuos en el fruto.

11.2 Ahorro en agua de riego y mejoras en la eficiencia de uso de fertilizantes

La solución nutritiva no absorbida por el cultivo es recogida en el tanque de recirculación, donde se mezcla con agua limpia. Una vez han sido automáticamente reajustados pH y CE, esta solución nutritiva puede ser aportada de nuevo al cultivo.

El cultivo en recirculación, o en sistema cerrado, puede ahorrar una cantidad significativa de agua al no haber pérdidas por drenaje o escorrentía. Asimismo hay ahorro de fertilizante ya que lo que no hay sido absorbido en primera instancia por el cultivo se recoge y reutiliza. Un pequeño porcentaje

del agua de riego debe ser evacuada con cierta frecuencia del tanque de recirculación para evitar la acumulación de sales no absorbibles por el cultivo en el sistema. Con el manejo adecuado, como por ejemplo utilizando esta agua para cultivos extensivos, se puede alcanzar una eficiencia de uso de agua y fertilizante cercana al 100%.

11.3 Reutilización de las macetas de poliestireno

El sistema está diseñado para ser reutilizada una vez retirado el cultivo. Con ello se puede reducir el tiempo necesario para completar los procesos entre recolección y replantación: Una vez el cultivo es recolectado y se retiran los sistemas radiculares se está listo para plantar. La desinfección tras el cultivo no es necesaria. Si se necesita del máximo nivel de higiene, se puede dar una aplicación de hipoclorito o peróxido de hidrógeno diluidos por el sistema de riego, o si se contamina con un patógeno extraño se puede desmontar fácilmente y tratarlo individualmente. Estos productos se pueden dejar en el sistema al desaparecer naturalmente y no suponer una amenaza para el medio ambiente. Una vez finaliza su vida útil que aproximadamente de 25 años para este sistema, puede ser reciclado en otras actividades u esperar que la tecnología genere un sistema más eficiente de eliminación que el que se cuenta actualmente.

11.4 Ausencia de desinfección

Lámparas de UV, biofiltros, generadores de ozono, son ampliamente utilizados en instalaciones hidropónicas con el objetivo de eliminar los patógenos del agua. Estas instalaciones tienen alto coste. En VMH son parcial o totalmente innecesarias. Los patógenos precisan de condiciones anaeróbicas para desarrollarse. El diseño permite un suministro continuo de solución nutritiva con un alto contenido de oxígeno. Los patógenos no disponen de las condiciones necesarias para su establecimiento y desarrollo. El peligro de enfermedades del cuello de la planta o del sistema radical se reduce al no entrar en condiciones anaeróbicas

11.5 Acerca del sustrato

Aunque el sustrato representa una inversión considerable y medioambientalmente se le puede atribuir ciertas desventajas; la perlita expandida es un mineral natural sin ningún tipo de tratamiento ni aditivación. Durante su transformación no se generan residuos, ni se incorporan elementos indeseables. Una vez usada es por completo reciclable. Una gran ventaja comparativa sobre otros materiales es su extremada consistencia, origen de su elevada durabilidad, y con ello se contribuye a minimizar los desechos generados tras su utilidad agrícola. Es un material que tras su vida útil se puede incorporar al suelo arcilloso sin problemas

Gracias a su estructura altamente porosa retiene agua, aire y nutrientes con mucha facilidad, lo cual ayuda a la planta a tener un rápido enraizamiento

permitiendo que estas alcancen su madurez más rápidamente, aumentando el ahorro de fertilizantes, agua, etc.

11.6 Sustentabilidad ambiental

La sustentabilidad ambiental se refiere a la administración eficiente y racional de los bienes y servicios ambientales, de manera que sea posible el bienestar de la población actual, garantizando el acceso a éstos por los sectores más vulnerables, y evitando comprometer la satisfacción de las necesidades básicas y la calidad de vida de las generaciones futuras.

Desafortunadamente, los esfuerzos para la conservación de los recursos naturales y ecosistemas suelen verse obstaculizados por proyectos que, bajo el argumento de la competitividad empresarial y el desarrollo económico y social, resultan incompatibles con la protección cabal del ambiente. Esto lleva a una situación de deterioro progresivo, que incluye pobreza, agotamiento de los recursos naturales, degradación ambiental y más pobreza.

Para enfrentar el desafío de la sustentabilidad ambiental por lo expresado anteriormente, resulta claro que la sustentabilidad ambiental debe incluirse como principio rector y eje transversal de las políticas públicas de los mandos bajos a los más altos. De este modo, pueden integrarse y articularse más efectivamente las distintas instituciones y sectores de la sociedad, con el objetivo común de lograr un equilibrio armónico entre el desarrollo y los procesos productivos, y la conservación del ambiente.

Los cambios son necesarios para lograr la sustentabilidad ambiental, se requiere entonces, llevar adelante cambios en la sociedad y la cultura, -no sólo ajustar el aparato tecnológico o cambiar ciertos patrones de producción y consumo-. La sustentabilidad está vinculada a la construcción de nuevas relaciones políticas y económicas nacionales y regionales con rumbo a la transformación de las culturas acumulativas, en culturas basadas en el reconocimiento de la escasez y de la fragilidad ambiental.

Derivado de lo último, se planea usar este centro como área de investigación y desarrollo, siendo el primer invernadero con estas características de México en pretender usar tecnología de punta, que además es construido por un productor-emprendedor entusiasta; para concientizar a la sociedad regional y general del nuevo rumbo que se debe tomar la agricultura ante la debacle actual del medio ambiente.

En cuanto a los planes meramente adjuntos al proceso, se pretende:

- Acortar el tiempo hasta la espera de la recolección, minimizando el gasto de insumos agroquímicos, agua, etc.
- Aumentar la producción por unidad de área para aprovechar el espacio, mano de obra y demostrar la eficiencia absoluta del sistema.
- Ahorrar hasta un 15% más de agua y fertilizante respecto al otro sistema de cultivo NGS, en el cual manejan tecnología de punta y, se implementado en México.

XII. CONCLUSIONES

De acuerdo a la comparativa cualitativa de las diferentes plántulas, sustratos y sistemas productivos se asevera que el proyecto es técnicamente factible, también es superior en todos los aspectos a cualquier método de producción implementado en México; no solo aumenta el rendimiento, además incrementa la calidad del fruto gracias a las mejoras tecnológicas y manejo técnico, este último se proyecta mejorarlo año con año hasta la producción homogénea de producto de exportación al 100 %. Si se evaluara por grado de producción; mientras el sistema NGS que también es de alta tecnología, garantiza producciones de 140 ton ha⁻¹ en promedio, con el sistema VMH se proyecta obtener 213 ton ha⁻¹ en promedio durante el primer año con tendencia a aumentar el rendimiento y la calidad dado que se ha mencionad, la calidad del material vegetativo también lo permite ya que es de elite europea.

Como ya se acoto, la re-ingeniería solo comprende la modificación del sistema de riego y la construcción del sistema de soporte de las macetas hidropónicas para abatir costos; el primer punto que tiene que ver con la irrigación no solo amortiguaba costos, además es necesario dado las características de método de producción. De acuerdo a las cotizaciones del equipo necesario que ofertaban las empresas, si se adquiría de fábrica completamente el sistema de irrigación llegaría a costar hasta \$800 000.00 según estimaciones de los técnicos sin considerar el costo de instalación; el rediseño interior y exterior disminuye el costo a la mitad. En el rubro de los contenedores, la cotización realizada por una empresa de Costa Rica con

sede en Santa Bárbara, Heredia; vende cada unidad en 10 dólares americanos con una capacidad de 10 macetas; de acuerdo a los cálculos técnicos se tenía que requerir 1, 416, 800.00 dólares para finiquitar ese requisito técnico sin tomar en cuenta los gastos de envío; entonces, con la fabricación local de los componentes se ahorra 1 266 149. 18 dólares tomando el precio de dólar a 13.22 pesos que es valor de cambio que impera el 12 de noviembre de 2013; este es un ahorro importante ya que representa un 118 % más que el costo total del proyecto.

A raíz de los indicadores obtenidos con la evaluación tradicional y la comparación cualitativa de los sistemas freseros, el “Proyecto de inversión para la instalación de invernadero de fresa (*Fragaria ananassa*) en alta tecnología (VMH) en el municipio de Valle de Santiago, Guanajuato”, es financieramente viable y rentable; con esta metodología y sistema de producción se asume que este es un proyecto de inversión capaz de incorporar la incertidumbre y flexibilidad gerencial en la toma de decisiones como se observa en el análisis de sensibilidad.

Las técnicas tradicionales de evaluación de proyectos aunados a una buena planeación, proyección y mejora de aspectos técnicos, permite tener una mejor calidad en el análisis y evaluación del proyecto de inversión, el cual muestra diferencias significativas entre la magnitud del VAN, TIR y otros indicadores con respecto a otras posibles inversiones realizadas con este mismo cultivo en otras circunstancias, las cuales son:

- a) Obtener utilidades después de impuestos de \$4,824,169.80 en el año 1 hasta utilidades de \$7,829,598.54 en el año 10.

- b) Con una tasa de descuento que es igual a 15 % (la literatura maneja como recomendación 12%), pero dado la incertidumbre financiera actual se toma un parámetro más elevado; se obtiene una VAN de \$19,163,505.05, una TIR de 42.67 % y una relación B/C igual a 1.40; esto parámetros son excelentes dado el giro de la actividad, las condiciones planteadas, etc; con tendencia a aumentar si las condiciones económicas lo permites, ya que las condiciones técnicas se prevé que mejoren estos parámetros.
- c) El periodo de recuperación es 2.42 años y el punto de equilibrio muestra que es necesario en promedio 43 % mínimo de ventas para no tener pérdidas anuales, esto es bueno ya que se necesita producir por debajo del 50 % de la capacidad del proyecto para recuperar los costos.
- d) La prueba del análisis de sensibilidad vía disminución de precio de mercado del producto en un 10% muestra que es necesario en promedio 49 % mínimo de ventas para no tener pérdidas anuales, esto sigue siendo excelente si lo comparamos con el anterior inciso; se obtiene una VAN igual a \$12,512,635.80, TIR equivalente a 34 % y un ponderador B/C igual a 1.26 %. La TIR aún con esta prueba es más del doble que la tasa de descuento planteada y eso es inmejorable, como se observara más adelante el B/C es mayor que el sugerido como viable por un estudio de exportación de fresa.
- e) La proyección financiera expone que se obtendrá una gran solvencia para afrontar los compromisos de financiamiento con el banco, en promedio 17 veces superior al pasivo en este rubro, lo cual garantiza la “salud” financiera.

f) Los indicadores de razones financieras básicas, absolutamente todos son positivos, lo que augura en éxito garantizado del proyecto. Algunos de los más importantes indican lo siguiente: la razón llamada prueba de ácido, el resultado promedio es 1.98 quiere decir esto que por cada peso que debe la empresa, dispone de 1.98 centavos para pagarlo, es decir casi el doble la totalidad de sus pasivos a corto plazo es superior a la recomendación de 1:1. En el renglón de margen operativo arroja un resultado en promedio de 0.72, es decir, que la empresa está generando suficiente utilidad para cubrir sus actividades de financiamiento por encima de la media. Finalmente, la razón de apalancamiento en promedio muestra una cifra de 0.58 lo que significa que significa las deudas no superan al capital contable por un amplio margen, lo que determina que la empresa es productiva en el renglón de uso de pasivo y se no se encontraría en peligro de quiebra.

La figura 3 muestra la importancia del cultivo a nivel nacional con un aumento en la superficie sembrada y el rendimiento por hectárea; en el rubro internacional, el estudio analizado de exportaciones de la fresa indica que la flexibilidad precio estimada muestra que ante un incremento de 30% en la cantidad exportada a EE. UU., el precio disminuiría en 2.4715% en el corto plazo; esto no afecta al sistema ya que el análisis de soporte del proyecto que se realizó con la sensibilidad vía precio de una disminución del 10% arroja una TIR de 34 % con un B/C de 1.26 dado una tasa de descuento del 15 % que es mayor que la que generalmente se utiliza; en síntesis, aun con estándares severos por encima de la media, el proyecto es viable. Con este impacto en las exportaciones totales, la Relación Beneficio/Costo para el

productor de Guanajuato serían 1.12; con este escenario el B/C que ofrece el proyecto es de 1.42 lo cual es superior. Si se compara con otros estado como Baja California y de acuerdo al análisis de la Relación Beneficio/Costo, para el productor de Baja California la Relación Beneficio/Costo calculada fue de 1.36; es decir, que aún para los productores de tecnología avanzada, cuyo costo de producción alcanzó \$ 7,500.00 por tonelada, sigue siendo rentable un incremento de 30% en la cantidad exportada a EE. UU; se recalca que con el sistema VMH el costo por ha de producción es de \$ 6 357.86 solamente ponderando los costos fijos y variables. Dados las circunstancias, un aumento de la competitividad no afectará al proyecto dado el volumen de producción que se maneja en comparación con el ritmo de crecimiento del sector y el volumen de comparación de exportación necesario que se planteó en este estudio.

Las condiciones de ubicación geográfica de la zona permiten que la producción constante en temporadas en las cuales no es asequible las actividades agrícolas y se refuerza con la adopción de un invernadero automatizado. Además, gracias a la ubicación permite un flujo de la mercancía sin problemas de falta de vías de comunicación, ya que como se observó en el mapa, la unidad productiva se encuentra a escaso metros de la autopista; cabe mencionar también, que ese sistema de carreteras disminuye el tiempo y el gasto monetario que se debe desembolsar para llevar el producto hasta la frontera.

El impacto social medido por la generación de empleo es considerable, aunque la introducción de tecnología disminuye este rubro en cualquier empresa, en este caso sería de 58 trabajadores en actividades intensivas durante todo el ciclo y otros que se anexaran periódicamente a actividades

como mantenimiento u otros; se puede objetar que posiblemente no sea un número considerable, pero se debe tomar en cuenta los empleos indirectos y que si este proyecto tiene el éxito esperado, los empleos aumentarán. Además, tendrán un ambiente laboral menos agresivo dado las condiciones de trabajo y se incentivara su desempeño con reparto de utilidades extras, de generarlas al final de ciclo.

Finalmente el impacto ambiental se minimiza dado las condiciones tecnológicas en las cuales se implantará el proyecto, primero, el ahorro de agua y fertilizantes gracias al sistema de recirculación; segundo, la reutilización de un sustrato derivado de procesos industriales; por último, la reducción de uso de plaguicidas y/o pesticidas que generan un impacto negativo a la naturaleza y a los consumidores del producto dado la residualidad de estos. Sólo se mencionan algunos factores, pero existen otros más que en conjunto no sólo amortigua el impacto, además disminuye costos, genera certidumbre acerca de la calidad del fruto y evita de realizar tareas a los trabajadores que pueden llegar a perjudicar su salud.

XIV. BIBLIOGRAFÍA

Austin, J. 1987. Análisis de Proyectos Agroindustriales. Segunda Reimpresión. Tecnos. Madrid, España. 202 pp.

Baca, G. 1995. Evaluación de proyectos. Tercera Edición. McGraw Hill. México D.F. 339 pp.

Brenes, E., Castro R., Cordero S. 1995. Evaluación de proyectos e impacto ambiental. INCAE. Alajuela, Costa Rica. 262 pp.

Centro para la Formación Empresarial. 1999. Guía para la elaboración del estudio de factibilidad de un proyecto. Escuela de agricultura de la región tropical húmeda. Costa Rica. 15 pp.

Gittinger, J. 1978. Economic Analysis of Agricultural Projects. Séptima Reimpresión de la Primera Edición. Banco Mundial. United States of América. 221 pp.

Gittinger J. 1989. Análisis Económico de Proyectos Agrícolas. Tercera Reimpresión de la Segunda Edición. Tecnos. Madrid, España. 532 pp.

Gómez, D. 1998. Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Agrarios. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, España. 286 pp.

Kumar S. y P. Dey. 2011. Effects of different mulches and irrigation methods on root growth, nutrient uptake, water-use efficiency and yield of strawberry. Sci. Hort. 127: 318–324.

Martínez B., M., D. Nieto A., D. Téliz O. J. Rodríguez A., Ma. T. Martínez D., H. Vaquera H. y O. Carrillo M. 2008. Comparación cualitativa de fresas

(Fragaria x ananassa Duch.) de cultivares mexicanos y estadounidenses.
Revista Chapingo Serie Horticultura 14: 113-119.

Martínez, S. G., Mercado F.J., López O. M. y Prieto V.B. Z. 2011.
Propiedades Fisicoquímicas de Seis Variedades de Fresa (Fragaria
ananassa) que se Cultivan en Guanajuato Instituto de Ciencias Agrícolas de
la Universidad de Guanajuato. Irapuato, Guanajuato, México. 8 pp.

Murillo, C. 1998. Guía para la Evaluación del Estudio de Factibilidad de un
Proyecto. Limón, Costa Rica. 12 pp.

Lopez, M. 1998. Metodología general para una EIA. Curso Taller Sobre
Metodología General y Técnicas de Evaluación de Impacto Ambiental.
ICAP. San José Costa Rica. 24 pp.

López P., L., R. Cárdenas N., P. Lobit., O. Martínez C. y O. Escalante L.
2005. Selección de un sustrato para el crecimiento de la fresa en hidroponía.
Fitotecnia Mexicana 28: 171-174.

Ruiz L. M. Barbado, J.L. 2005. Hidroponía. Albatros. Buenos aires. pp :25-
30.

Ruiz L. M. 2013. Producción de fresa en macrotúnel en Valle de Santiago,
Guanajuato. In: Diplomado de Desarrollo de Agronegocios. CIESTAAM.
Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco, México. 56 pp.

Ojeda, R., L. A., R. Cárdenas N., P. Lobit., O. Grageda C., E. Valencia C y L. Macías R. 2008. Efecto de la nutrición níttrica y el sistema de riego en el sabor de la fresa (*Fragaria x ananassa* Duch.). Revista Chapingo Serie Horticultura 14: 61 -70.

Sebastian, A., Iruretagoyana, M. 1992. Evaluación Financiera de Inversiones Agrarias. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Madrid, España. 143 pp.

Sistema Producto Fresa. 2009. Estudio de oportunidades de mercado e inteligencia comercial internacional para fresa. Zamora, Michoacán. México. 96 pp.

Spag, N., Spag, R. 1995. Preparación y evaluación de proyectos. McGraw – Hill Interamericana S.A. Santa Fe de Bogotá, Colombia. 404 pp.

Tulipani, S., J. M. Álvarez S., F. Busco., S. Bompadre., J. L. Quiles., B. Mezzetti, and M. Battino. 2011. Strawberry consumption improves plasma antioxidant status and erythrocyte resistance to oxidative haemolysis in humans. Food Chem 128: 180–186.

Urrestarazu, M., Mazuela P., Gómez A. 2005. Inversiones en tecnología hortícola en México. Colegio de Postgraduados, Salinas de Hidalgo, San Luis Potosí. México. 10 pp.

Yuan, B.Z. and S. N. Sun. 2004. Effect of drip irrigation on strawberry growth and yield inside a plastic greenhouse. Biosystems Engineering 87: 237-245.

<http://www.sagarpa.gob.mx/agricultura/Paginas/Agricultura.aspx>

XV. ANEXOS

Anexo A. COMERCIALIZACIÓN EN EL EXTERIOR

AI. Competitividad de la Fresa Mexicana de Exportación a EE. UU: Un Modelo de Equilibrio Parcial

Para el siguiente segmento de este trabajo se recopiló información de un artículo hecho en Celaya, Guanajuato; publicado a finales de 2011 en la revista GCG con tres autores mexicanos.⁴⁸ Se describe de manera general el modelo utilizado y los principales resultados.

A1.1 Objetivos del estudio

La tasa de crecimiento promedio de las exportaciones de fresa a EE. UU. es positiva (9.44 % entre 1989 y 2009); sin embargo, su tendencia fue negativa en los años 2005, 2006 y 2007 (19.03 %, 18.39 % y 8.98 % respectivamente) (USDA, 2010). Dada esta situación, se representó el mercado de exportación de la fresa mexicana al mercado estadounidense en

⁴⁸ Soto, H. D., Garza C. M.T., Guzman S.E. 2011. Competitividad de la Fresa Mexicana de Exportación a EE. UU: Un Modelo de Equilibrio Parcial. Globalization, Competitiveness and Governability. Business journal. 5:102-114.

un modelo de equilibrio parcial estimando la flexibilidad precio de la demanda con base en un modelo econométrico. Con esta información entonces, se estableció un escenario en el que se incluyó un incremento de 30 % en la cantidad exportada en un año y, de esta forma, determinar la viabilidad, en el sentido del ingreso, para los productores de los Estados de Baja California, Michoacán y Guanajuato, de incentivar dicho incremento.

A1.2 Generalidades del modelo de equilibrio parcial

El modelo de equilibrio parcial está basado en el análisis del mercado internacional de naranja y jugo de naranja de exportación en EE. UU. (Williams 2006). A continuación se muestra un esquema (Figura 22) donde se muestra los fundamentos de esta teoría extraído del artículo mencionado en la nota al pie anterior y en la parte inferior se describe los componentes de este gráfica que ilustra el modelo para explicar los cambios en la exportación.

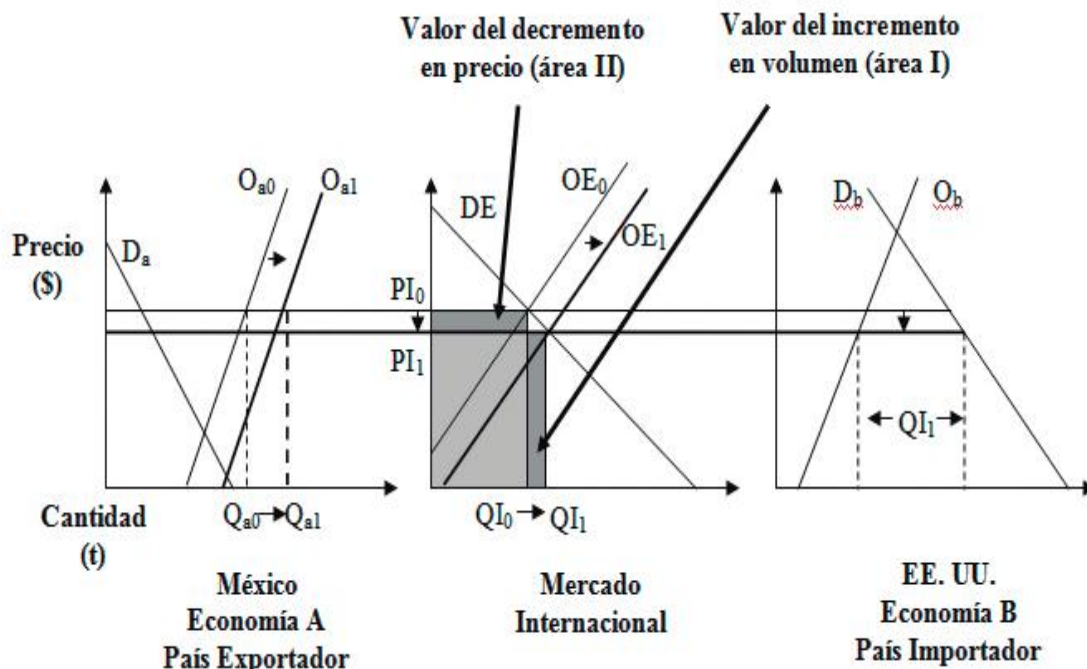


Figura 22. Mercado internacional de la fresa mexicana con destino a EE. UU.

- D_a = Demanda en país a ; O_{a0} = Oferta inicial país a; O_{a1} = Oferta por desplazamiento en producción país a; Q_{a0} = Cantidad inicial producida país a; Q_{a1} = Cantidad producida por desplazamiento en producción; PI_0 = Precio internacional inicial; PI_1 = Precio internacional después del incremento en producción del país a; DE = Demanda en exceso; OE_0 = Oferta en exceso inicial; OE_1 = oferta en exceso por desplazamiento en producción del país a; QI_0 = Cantidad internacional comercializada inicial; QI_1 = Cantidad internacional comercializada por desplazamiento en producción del país a; D_b = Demanda en el país b; O_b = Oferta en el país b; Q_{M0} = Cantidad importada inicial país b; Q_{M1} = Cantidad importada final país b.

En la figura 22 puede observarse que un incremento en la cantidad ofrecida en México de fresa de exportación a EE. UU. de Q_{a0} a Q_{a1} , provoca un desplazamiento de la curva de oferta O_{a0} a O_{a1} , resultando a su vez en un desplazamiento de la curva de oferta en exceso en el mercado internacional. Esto provoca además un decremento en el precio internacional de PI_0 hasta PI_1 , y a su vez, un incremento en la cantidad comercializada en el mercado internacional de QI_0 hasta QI_1 , observándose un incremento en la demanda en exceso de fresa en EE. UU., es decir, la cantidad importada QI_1 .

A1.3 Conclusiones principales del estudio

Entre 1989 y 2009, la tasa de crecimiento promedio anual de las exportaciones mexicanas de fresa a EE. UU. fue de 9.81%. De acuerdo con el análisis de equilibrio parcial, una tasa de crecimiento anual de 30 % en la cantidad exportada a EE. UU. en un año es viable; sin embargo, un incremento en esta cantidad reduce el precio afectando el ingreso del productor.

- La flexibilidad precio estimada muestra que ante un incremento de 30% en la cantidad exportada a EE. UU., el precio disminuiría en 2.4715% en el corto plazo. Con éstos parámetros de cambio, la estimación en el valor del incremento en volumen exportado en el corto plazo es de 30,386,449.44 dólares, mientras que el valor del decremento en precio es de 2,566,815.95 dólares. La diferencia entre los dos valores es un incremento de 27,819,633.49 dólares. En el escenario de largo plazo, el valor del incremento en volumen es de 30,768,183.83 dólares, y el valor del decremento en precio es 1,294,367.98 dólares. En este caso la diferencia es un incremento de 29,473,815.85 dólares. Con estas estimaciones, podemos decir que ante un incremento en la cantidad importada de fresa mexicana en EE. UU., una política de incentivo a las exportaciones de fresa al mercado estadounidense que resulte en un incremento de 30% en un año es viable en términos económicos para el exportador mexicano.

- Entonces, con este impacto en las exportaciones totales, la Relación Beneficio/Costo para el productor de Guanajuato serían 1.12; es decir, que ante un incremento de 30% en la cantidad exportada a EE. UU. y un decremento en el precio de 2.47%, sigue siendo rentable para los productores del Estado de Guanajuato el cultivo de la fresa de exportación a EE. UU. Bajo este mismo escenario, para el productor de Michoacán la Relación Beneficio/Costo estimada fue de 1.42, es decir, que sigue siendo rentable para los productores de fresa de Michoacán un incremento de 30%. En relación al Estado de Baja California y de acuerdo al análisis de la Relación Beneficio/Costo, para el productor de Baja California la Relación Beneficio/Costo calculada fue de 1.36; es decir, que aún para los productores de tecnología avanzada, cuyo costo de producción alcanzó \$ 7,500.00 por tonelada, sigue siendo rentable un incremento de 30% en la cantidad exportada a EE. UU.
- Si se consideran incrementos lineales en costos de producción, se obtiene una Relación Beneficio/Costo mayor que 1 para los Estados de Baja California, Michoacán, y Guanajuato; con este incremento en exportaciones. Con las condiciones analizadas, puede decirse que ante un incremento en la cantidad exportada de fresa mexicana a EE. UU., una política de incentivo a las exportaciones que resulte en un incremento de 30 % anual año es recomendable para el productor mexicano. La política agrícola, en relación a la producción de fresa en fresco de exportación a EE. UU., debe basarse en el incremento de la producción, pero acompañado de estrategias que incrementen la oferta exportable, es decir, elevar los niveles tecnológicos de los sistemas de

producción para que se cumpla con los estándares de calidad que exige el mercado estadounidense.

Esto demuestra aún el potencial latente del mercado que puede ser cubierto no solo por la producción que se obtendrá de este proyecto, sino que con la producción de otros productores en el país. Más adelante en la sección de comercialización internacional se explicara los principales puntos con respecto a la exportación de esta hortaliza a los EE.UU.

ANEXO B.

BI. CUADROS PARA LA OBTENCIÓN DE LA CORRIDA FINANCIERA

En esta última parte del trabajo se mostraron las tablas que fueron útiles para determinar parámetros técnicos y sobre todo financieros del proyecto, y que aunado a los mostrados anteriormente, sirvieron para iniciar el análisis contable. El tamaño de los cuadros y la relevancia que estos presentan en el análisis de datos ameritaba colocarlos en esta parte del trabajo, se hace hincapié en la importancia de estos para presentar la corrida financiera ante las instancias privadas para solicitar algún financiamiento. El orden de los cuadros mostrados en este trabajo de tesis no es el que solicitan en un formato oficial, pero si se tuvo la precaución de mostrar todas las tablas que debe llevar el informe; excepto los datos de análisis históricos ya que la empresa sería de reciente creación. Si surgiera alguna inquietud acerca de la información recopilada y el cálculo de los indicadores, los interesados pueden acudir al autor principal de este trabajo.

CONCEPTOS	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	MONTOS	PROGRAMA	SOCIO(S) O DUEÑO	TOTAL
ACTIVO FIJO							
Invernadero de 10000 m2 y cubierta	Presupuesto	2	\$ 2,181,585.00	\$ 4,363,170.00	\$ 4,363,170.00	\$ -	\$ 4,363,170.00
sistema eléctrico	Presupuesto	1	\$ 305,785.30	\$ 305,785.30	\$ 305,785.30	\$ -	\$ 305,785.30
Control climático	Presupuesto	1	\$ 60,040.00	\$ 60,040.00	\$ 60,040.00	\$ -	\$ 60,040.00
Pantalla de sombreo tipo rachell fija	Presupuesto	1	\$ 269,753.40	\$ 269,753.40	\$ 269,753.40	\$ -	\$ 269,753.40
Sistema de calefacción	Presupuesto	24	\$ 14,000.00	\$ 336,000.00	\$ 336,000.00	\$ -	\$ 336,000.00
Plástico negro para zanj		6	\$ 1,991.20	\$ 11,947.20	\$ 11,947.20	\$ -	\$ 11,947.20
Perlita - Hortiperl	Presupuesto	7084	\$ 83.50	\$ 591514	\$ 591,514.00	\$ -	\$ 591,514.00
Mochila Aspersor	Presupuesto	4	\$ 8,000.00	\$ 32000	\$ 32,000.00	\$ -	\$ 32,000.00
Palas	Presupuesto	50	\$ 80.00	\$ 4000	\$ 4,000.00	\$ -	\$ 4,000.00
Pinzas Electricistas	Presupuesto	20	\$ 80.00	\$ 1600	\$ 1,600.00	\$ -	\$ 1,600.00
Cuarto de resguardo de 6 x 6 m	Presupuesto	1	\$ 240,000.00	\$ 240000	\$ -	\$ 240,000.00	\$ 240,000.00
medidor portátil SPAD-502 Minolta	Presupuesto	1	\$ 47,400.00	\$ 47400	\$ 47,400.00	\$ -	\$ 47,400.00
radiómetro Mac Solar SLM 018c 2	Presupuesto	1	\$ 5,942.69	\$ 5942.69	\$ 5,942.69	\$ -	\$ 5,942.69
fluorómetro Handy PEA	Presupuesto	1	\$ 50,000.00	\$ 50000	\$ 50,000.00	\$ -	\$ 50,000.00
Termómetro de Equipo Portátil - Crison TM65	Presupuesto	1	\$ 4,108.00	\$ 4108	\$ 4,108.00	\$ -	\$ 4,108.00

Vernieres	Presupuesto	20	\$	6580	\$	\$	\$
			329.00		6,580.00	-	6,580.00
refractómetro de mano Marca ATAGO MASTER T (para grados Brix)	Presupuesto	4	\$	10428	\$	\$	\$
			2,607.00		10,428.00	-	10,428.00
Tubería de acero galvanizado de 3/4 in	pza	5904	\$	255111.84	\$	\$	\$
			43.21		255,111.84	-	255,111.84
cable de acero de 5/32	Metros	12800	\$	142592	\$	\$	\$
			11.14		142,592.00	-	142,592.00
Conductímetro - Crison CM35+	Presupuesto	1	\$	7821.6	\$	\$	\$
			7,821.60		7,821.60	-	7,821.60
macetas hidropónicas	Presupuesto	141680	\$	1416800	\$	\$	\$
			10.00		1,416,800.00	-	1,416,800.00
Mascarilla	Presupuesto	6	\$	600	\$	\$	\$
			100.00		600.00	-	600.00
Guantes de Látex	Presupuesto	55	\$	1100	\$	\$	\$
			20.00		1,100.00	-	1,100.00
Botas de Hule	Presupuesto	55	\$	16500	\$	\$	\$
			300.00		16,500.00	-	16,500.00
Potenciómetro	Presupuesto	2	\$	4000	\$	\$	\$
			2,000.00		4,000.00	-	4,000.00
Bascula Romana	Presupuesto	10	\$	20000	\$	\$	\$
			2,000.00		20,000.00	-	20,000.00
Carretilla	Presupuesto	30	\$	15000	\$	\$	\$
			500.00		15,000.00	-	15,000.00
celular	Presupuesto	1	\$	3000	\$	\$	\$
			3,000.00		3,000.00	-	3,000.00
cuadrado de plástico (soporte de torres)	Presupuesto	17710	\$	177100	\$	\$	\$
			10.00		177,100.00	-	177,100.00
instalación de sistemas m2(construcción de invernadero hasta prueba de riego)	Presupuesto	20000	\$	1,284,492.24	\$	\$	\$
			64.22		-	1,284,492.24	1,284,492.24
cercos de malla ciclónica (con instalación)	Presupuesto	1200	\$		\$	\$	\$
			200.00	240,000.00	240,000.00	-	240,000.00

vehículo de campo (1 ton)	Presupuesto	1	\$ 180,000.00	180,000.00	\$ -	\$ 180,000.00	\$ 180,000.00
Gastos aduanales y maniobras	Presupuesto	1	\$ 343,000.00	343,000.00	\$ 343,000.00	\$ -	\$ 343,000.00
Flete terrestre de Altamira a Valle de Santiago	Presupuesto	1	\$ 200,000.00	200,000.00	\$ 200,000.00	\$ -	\$ 200,000.00
Cisternas Rotoplas de 20000 L	Presupuesto	4	\$ 37,860.00	151440	\$ 151,440.00	\$ -	\$ 151,440.00
sistema de riego localizado (automatizado)	Presupuesto	1	\$ 194,410.94	194410.94	\$ 194,410.94	\$ -	\$ 194,410.94
Timer de 8 terminales	Presupuesto	2	\$ 312.00	624	\$ 624.00	\$ -	\$ 624.00
equipo de sosten para riego	Presupuesto	1	\$ 40,000.00	40000	\$ 40,000.00	\$ -	\$ 40,000.00
paquete de medidores para hidroponía	Presupuesto	2	\$ 2,817.64	5635.28	\$ 5,635.28	\$ -	\$ 5,635.28
termo higrómetro	Presupuesto	2	\$ 498.00	996	\$ 996.00	\$ -	\$ 996.00
luxómetro	Presupuesto	1	\$ 3,190.00	3190	\$ 3,190.00	\$ -	\$ 3,190.00
tijeras para podar	Presupuesto	50	\$ 729.00	36450	\$ 36,450.00	\$ -	\$ 36,450.00
carros para cosecha	Presupuesto	50	\$ 2,500.00	125000	\$ 125,000.00	\$ -	\$ 125,000.00
escalera	Presupuesto	50	\$ 1,000.00	50000	\$ 50,000.00	\$ -	\$ 50,000.00
Plástico Ground Cover para piso	Presupuesto	96	\$ 2,470.10	237129.6	\$ 237,129.60		\$ 237,129.60
Bombas sumergibles de achique	Presupuesto	2	\$ 5,424.00	10848	\$ 10,848.00	\$ -	\$ 10,848.00
Tableros para bombas	Presupuesto	1	\$ 7,084.00	7084	\$ 7,084.00		\$ 7,084.00
Nivelación de precisión	Presupuesto	1	\$ 6,000.00	6000	\$ 6,000.00		\$ 6,000.00

Preparación del terreno (para invernadero)	Presupuesto	2	\$ 45,000.00	90000	\$ 90,000.00	\$ 90,000.00
Tubería de conducción del pozo al invernadero	Presupuesto	1	\$ 20,000.00	20000	\$ 20,000.00	\$ 20,000.00
Superficie agrícola 2 Ha (propia)	Presupuesto	16000	\$ 5.00	80000	0 \$ 80,000.00	\$ 80,000.00
Cuarto frio	Presupuesto	1	\$ 200,000.00	200000	\$ 200,000.00	\$ 200,000.00
pozo y equipo	Presupuesto	1	\$ 222,000.00	\$ 222,000.00	\$ -	\$ 222,000.00
ACTIVO DIFERIDO						
estudio de factibilidad financiera	Presupuesto	1	\$ 20,000.00	\$ 20,000.00	\$ -	\$ 20,000.00
CAPITAL DE TRABAJO						
	Presupuesto	1	\$ 1,974,603.61	\$ 1,974,603.61	\$ -	\$ 1,974,603.61
TOTAL					\$ 10,121,701.85	\$ 14,122,797.70

Cuadro 38. Datos técnicos del proyecto

Concepto	1 ha	2 ha
Área de modulo	10000 m ²	20000 m ²
No total de plantas ha ⁻¹	283360	566720
Rendimiento inicial esperado g planta ⁻¹	800	800
Rendimiento del ciclo	226688 Kg	453376 Kg
Plantas m ⁻²	28.336	

Cuadro 39. Estructura de aportaciones para iniciar el proyecto

CONCEPTO	MONTO	FUENTES DE INVERSIÓN			
		SAGARPA DIRECTA	GTIAS.	DUEÑO DIRECTA	GTIAS. BANCO
1. TERRENOS					
Superficie agrícola 2 Ha (propia)	80,000			80,000	
cerco de malla ciclónica (con instalación)	240,000	240,000			
SUB. \$320,000					
2. INFRAESTRUCTURA					
Cuarto de resguardo de 6 x 6 m	240,000			240,000	
Nivelación de precisión	6,000	6,000			
Preparación del terreno (para invernadero)	90,000	90,000			
Cuarto frío	200,000	200,000			
SUB. \$ 536,000					
3. INVERNADEROS Y COMPLEMENTOS					
Invernadero de 10000 m2 y cubierta	4,363,170	4,363,170			
sistema eléctrico	305,785	305,785			
Control climático	60,040	60,040			
Pantalla de sombreado tipo rachell fija	269,753	269,753			
Sistema de calefacción	336,000	336,000			
Plástico negro para zanjas	11,947	11,947			
Perlita - Hortiperl					

	591,514	591,514
Mochila Aspersor		
	32,000	32,000
Palas		
	4,000	4,000
Pinzas Electricistas		
	1,600	1,600
medidor portátil SPAD-502 Minolta		
	47,400	47,400
radiómetro Mac Solar SLM 018c 2		
	5,943	5,943
fluorómetro Handy PEA		
	50,000	50,000
Termómetro de Equipo Portátil - Crison TM65		
	4,108	4,108
Vernieres		
	6,580	6,580
refractómetro de mano Marca ATAGO MASTER T (para grados Brix)		
	10,428	10,428
Tubería de acero galvanizado de 3/4 in		
	255,112	255,112
cable de acero de 5/32		
	142,592	142,592
Conductímetro - Crison CM35+		
	7,822	7,822
macetas hidropónicas		
	1,416,800	1,416,800
Mascarilla		
	600	600
Guantes de Látex		
	1,100	1,100
Botas de Hule		
	16,500	16,500
Potenciómetro		
	4,000	4,000
Bascula Romana		

	20,000	20,000
Carretilla		
	15,000	15,000
celular		
	3,000	3,000
cuadrado de plástico (soporte de torres)		
	177,100	177,100
instalación de sistemas m2(construcción de invernadero hasta prueba de riego)		
	1,284,492	1,284,492
Cisternas Rotoplas de 20000 L.		
	151,440	151,440
sistema de riego localizado (automatizado)		
	194,411	194,411
timer de 8 terminales		
	624	624
equipo de sosten para riego		
	40,000	40,000
paquete de medidores para hidroponía		
	5,635	5,635
termo higrómetro		
	996	996
luxómetro		
	3,190	3,190
tijeras para podar		
	36,450	36,450
carros para cosecha		
	125,000	125,000
escalera		
	50,000	50,000
Plástico Ground Cover para piso		
	237,130	237,130
Bombas sumergibles de achique		
	10,848	10,848
Tableros para bombas		
	7,084	7,084
SUB. \$10,307,194		

4. POZO						
pozo y equipo						
	222,000			222,000		
Tubería de conducción del pozo al invernadero						
	20,000			20,000		
SUB. \$242,000						
5. VEHÍCULOS DE TRABAJO						
vehículo de campo (1 ton)						
	180,000			180,000		
SUB. \$ 180,000						
6. OTROS GASTOS						
estudio de factibilidad financiera						
	20,000			20,000		
Gastos aduanales y maniobras						
	343,000					343,000
Flete terrestre de Altamira a valle de Santiago						
	200,000	200,000				
TOTAL INVERSIÓN FIJA (U.S.D.)						
	12,148,194	11,043,194		762,000		343,000
SUB. \$ 563,000						
7. CAPITAL DE TRABAJO						
	1,974,604			197,460		
						1,777,143
INVERSIÓN TOTAL+CAP. TRAB. (U.S.D.)						
	14,122,798	11,043,194		959,460		2,120,143
8. GARANTÍAS LÍQUIDAS						
	212,014				212,014	
INVERSIÓN TOTAL						
	14,334,812	11,043,194	-	959,460	212,014	2,120,143
% DE PARTICIPACIÓN COSTO TOTAL						
	100%	77%	0%	7%	1%	15%

* se tomó como garantía líquida el 10 % que exige el banco por lo general

Cuadro 40. Programa de reinversiones para el proyecto

CONCEPTOS		AÑOS									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FIJOS:											
Mantenimiento de invernadero			41912		41912		41912		41912		41912
Botas de Hule				18115.09 986			18115.09 986			18115.09 986	
Plástico negro para zanjas			12518.27 616		12518.27 616		12518.27 616		12518.27 616		12518.27 616
Perlita - Hortiperl				649414.2 532			649414.2 532			649414.2 532	
Plástico para invernadero			116166.3 378		116166.3 378		116166.3 378		116166.3 378		116166.3 378
Mant.construcciones	2,500.00		2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00
Mant. De equipos	3,500.00		3,500.00	3,500.00	3,500.00	3,500.00	3,500.00	3,500.00	3,500.00	3,500.00	3,500.00
Pago de luz (riego + instalaciones)	20,000.00		20,000.00	20,000.00	20,000.00	20,000.00	20,000.00	20,000.00	20,000.00	20,000.00	20,000.00
Mano de obra Fija	780,000.00		780,000.00	780,000.00	780,000.00	780,000.00	780,000.00	780,000.00	780,000.00	780,000.00	780,000.00
Costo del agua	1,125.00		1,125.00	1,125.00	1,125.00	1,125.00	1,125.00	1,125.00	1,125.00	1,125.00	1,125.00
Mantenimiento del sistema de riego	2,000.00		2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00
Grasa, aceite, etc.	3,600.00		3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00
Teléfono e internet	10,000.00		10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00
Imprevistos	353,419.81		379,009.31	453,549.22	379,009.31	396,732.55	479,138.71	353,419.81	379,009.31	453,549.22	379,009.31
generador de CO2	3,924.40		3,924.40	3,924.40	3,924.40	3,924.40	3,924.40	3,924.40	3,924.40	3,924.40	3,924.40

Tezontle rojo	8,000.00	8,000.00	8,000.00	8,000.00	8,000.00	8,000.00	8,000.00	8,000.00	8,000.00	8,000.00
palas					4,000.00					
celular					3,000.00					
Mascarilla					600.00					
Guantes de látex	1,100.00	1,100.00	1,100.00	1,100.00	1,100.00	1,100.00	1,100.00	1,100.00	1,100.00	1,100.00
escalera					50,000.00					
tijeras para podar					36,450.00					
Vernieres					6,580.00					
refractómetro de mano					10,428.00					
Termómetro de Equipo Portátil					4,108.00					
fluorómetro Handy PEA					50,000.00					
radiómetro Mac Solar SLM 018c 2					5,942.69					
medidor portátil SPAD-502 Minolta					47,400.00					
Conductímetro - Crinson CM35+					7,821.60					
Pinzas Electricistas					1,600.00					
paquete de medidores para hidroponía					5,635.28					
Potenciómetro					4,000.00					
luxómetro					3,190.00					
termo higrómetro					996.00					
carretilla					15,000.00					

Abejorro Polinizador	3,348.00	3,348.00	3,348.00	3,348.00	3,348.00	3,348.00	3,348.00	3,348.00	3,348.00	3,348.00
Mochila	32,000.00									
Aspersor gasolina	83,950.00	83,950.00	83,950.00	83,950.00	83,950.00	83,950.00	83,950.00	83,950.00	83,950.00	83,950.00
SUBTOTAL	1,276,467.21	1,472,653.32	2,044,125.97	1,472,653.32	1,608,531.52	2,240,312.08	1,276,467.21	1,472,653.32	2,044,125.97	1,472,653.32
VARIABLES :										
Control de plagas, enfermedades y otros agroquímicos	230,324	230,324	230,324	230,324	230,324	230,324	230,324	230,324	230,324	230,324
Fertilizantes	313,994	313,994	313,994	313,994	313,994	313,994	313,994	313,994	313,994	313,994
Preparación de suelo y siembra	209,686	209,686	209,686	209,686	209,686	209,686	209,686	209,686	209,686	209,686
Mano de obra temporal (anual)	643,080	643,080	643,080	643,080	643,080	643,080	643,080	643,080	643,080	643,080
asistencia técnica para los cultivos	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000
SUBTOTAL	1,433,085	1,433,085	1,433,085	1,433,085	1,433,085	1,433,085	1,433,085	1,433,085	1,433,085	1,433,085
CF+CV (15%)	353,420	379,009	453,549	379,009	396,733	479,139	353,420	379,009	453,549	379,009
SUMA DE COSTOS	2,356,132	2,526,729	3,023,661	2,526,729	2,644,884	3,194,258	2,356,132	2,526,729	3,023,661	2,526,729
TOTAL COSTOS	2,709,552	2,905,738	3,477,211	2,905,738	3,041,616	3,673,397	2,709,552	2,905,738	3,477,211	2,905,738

Cuadro 41. Flujo de caja anual del proyecto

CONCEPTOS		AÑOS										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I. INGRESOS												
DISPONIBILIDAD ANTERIOR		0	212014.324	5970235.05	11905384	17635525.3	24176981.9	31105360.2	37936615	45617670.2	53614223.3	61415746.9
VENTAS AL CONTADO (100%)		0	11847621.6	12309732.4	12585733.2	13213668.9	13375049.9	13870915.9	14164021.6	14831766	15124384	15976136
PRESTAMOS		2120143.24										
APORTACIÓN DE DUEÑO		1171474.69										
APOYO DE PROGRAMA		11043194.1										
TOTAL INGRESOS	DE	14334812	12059636	18279967.4	24491117.2	30849194.2	37552031.8	44976276	52100636.7	60449436.2	68738607.3	77391882.9
II. EGRESOS												
INVERSIÓN INICIAL		14122797.7										
Mantenimiento de invernadero (+ cambio de plástico)		0	0	41912	0	41912	0	41912	0	41912	0	41912
Botas de Hule		0	0	0	18115.0999	0	0	18115.0999	0	0	18115.0999	0
Plástico negro para zanjás		0	0	12518.2762	0	12518.2762	0	12518.2762	0	12518.2762	0	12518.2762
Perlita Hortiperl	-	0	0	0	649414.253	0	0	649414.253	0	0	649414.253	0
Plástico para invernadero		0	0	116166.38	0	116166.38	0	116166.38	0	116166.38	0	116166.38
Mant.construcciones		0	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500

Mant. equipos	De	0	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500
Pago de luz (riego + instalaciones)		0	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000
Mano de obra Fija		0	780000	780000	780000	780000	780000	780000	780000	780000	780000	780000
Costo del agua		0	1125	1125	1125	1125	1125	1125	1125	1125	1125	1125
Mantenimiento del sistema de riego		0	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
Grasa, aceite, etc.		0	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
Teléfono interned	e	0	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
Imprevistos		0	353419.813	379009.305	453549.216	379009.305	396732.549	479138.708	353419.813	379009.305	453549.216	379009.305
Generador CO2	de	0	3924.4	3924.4	3924.4	3924.4	3924.4	3924.4	3924.4	3924.4	3924.4	3924.4
Tezontle rojo		0	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000	8000
Palas		0	0	0	0	0	4000	0	0	0	0	0
Celular		0	0	0	0	0	3000	0	0	0	0	0
Mascarilla		0	0	0	0	0	600	0	0	0	0	0
Guantes látex	de	0	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
Escalera		0	0	0	0	0	50000	0	0	0	0	0
Tijeras para podar		0	0	0	0	0	36450	0	0	0	0	0
Vernieres		0	0	0	0	0	6580	0	0	0	0	0
Refractómetro de mano Marca ATAGO MASTER T (para grados Brix)		0	0	0	0	0	10428	0	0	0	0	0

Termómetro de Equipo Portátil - Crison TM65	0	0	0	0	0	4108	0	0	0	0	0
fluorómetro Handy PEA	0	0	0	0	0	50000	0	0	0	0	0
Radiómetro Mac Solar SLM 018c 2	0	0	0	0	0	5942.69	0	0	0	0	0
Medidor portátil SPAD-502 Minolta	0	0	0	0	0	47400	0	0	0	0	0
Conductímetro - Crison CM35+	0	0	0	0	0	7821.6	0	0	0	0	0
Pinzas Electricistas	0	0	0	0	0	1600	0	0	0	0	0
paquete de medidores para hidroponía	0	0	0	0	0	5635.28	0	0	0	0	0
Potenciómetro	0	0	0	0	0	4000	0	0	0	0	0
Luxómetro	0	0	0	0	0	3190	0	0	0	0	0
Termo higrómetro	0	0	0	0	0	996	0	0	0	0	0
Carretilla	0	0	0	0	0	15000	0	0	0	0	0
Abejorro Polinizador	0	3348	3348	3348	3348	3348	3348	3348	3348	3348	3348
Mochila Aspersor	0	0	0	0	0	32000	0	0	0	0	0
Gasolina	0	83950	83950	83950	83950	83950	83950	83950	83950	83950	83950
Control de plagas, enfermedades y otros agroquímicos	0	230,324	230,324	230,324	230,324	230,324	230,324	230,324	230,324	230,324	230,324
Fertilizantes	0	313,994	313,994	313,994	313,994	313,994	313,994	313,994	313,994	313,994	313,994

Preparación de suelo y siembra	0	209,686	209,686	209,686	209,686	209,686	209,686	209,686	209,686	209,686	209,686
Mano de obra temporal (anual)	0	643,080	643,080	643,080	643,080	643,080	643,080	643,080	643,080	643,080	643,080
Asistencia técnica para los cultivos	0	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000
Costos administrativos	0	120000	125736	131746.181	138043.648	144642.135	151556.029	158800.407	166391.066	174344.559	182678.229
ANUALIDAD DE PRÉSTAMO	0	550098.081	550098.081	550098.081	550098.081						
ISR (32 %)	0	2709750.93	2793011.29	2696537.04	3078332.53	3260413.3	3214708.18	3614614.18	3763083.83	3671305.2	4124070.33
TOTAL DE EGRESOS	14122797.7	6089400.91	6374583.38	6855591.96	6672212.27	6446671.64	7039660.97	6482966.49	6835212.9	7322860.42	7212486.57
NECESIDADES DE EFECTIVO	212014.324	5970235.05	1190538.4	1763552.53	2417698.19	3110536.02	3793661.5	4561767.02	5361422.33	6141574.69	7017939.63
CONCEPTOS CUADRO DE IMPUESTOS											
ganancias	8467971.65	8728160.28	8426678.25	9619789.17	1018879.16	1004596.31	1129566.93	1175963.7	1147282.88	1288771.98	
0.32	2709750.93	2793011.29	2696537.04	3078332.53	3260413.3	3214708.18	3614614.18	3763083.83	3671305.2	4124070.33	
TOTAL DE IMPUESTO	2709750.93	2793011.29	2696537.04	3078332.53	3260413.3	3214708.18	3614614.18	3763083.83	3671305.2	4124070.33	

Cuadro 42. Balance general proyectado

CONCEPTOS	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	TOTAL ES
INGRESOS TOTALES	11,043,194	11,847,622	12,309,732	12,585,733	13,213,669	13,375,050	13,870,916	14,164,022	14,831,766	15,124,384	15,976,136	148,342,224
CAPITAL DE TRABAJO (CRÉDITO)	2,120,143											2,120,143
APORTACIÓN DE CAPITAL DE TRABAJO	959,460											959,460
OTROS INGRESOS (GARANTÍAS LÍQUIDAS)	212,014											212,014
TOTAL DE INGRESOS	14,334,812	11,847,622	12,309,732	12,585,733	13,213,669	13,375,050	13,870,916	14,164,022	14,831,766	15,124,384	15,976,136	151,633,842
TOTAL DE EGRESOS	14,122,798	2,829,552	3,031,474	3,608,957	3,043,782	3,186,258	3,824,953	2,868,352	3,072,129	3,651,555	3,088,416	46,328,226
UTILIDAD BRUTA	212,014	9,018,070	9,278,258	8,976,776	10,169,887	10,188,792	10,045,963	11,295,669	11,759,637	11,472,829	12,887,720	105,305,615
ANUALIDAD		550,098	550,098	550,098	550,098							2,200,392
SALDO DESPUES DE AMORTIZACIONES	212,014.32	8,467,971.65	8,728,160.28	8,426,678.25	9,619,789.17	10,188,791.57	10,045,963.06	11,295,669.32	11,759,636.97	11,472,828.76	12,887,719.79	103,105,223
I.S.R.	0	2709750.928	2793011.291	2696537.042	3078332.535	3260413.302	3214708.18	3614614.181	3763083.829	3671305.203	4124070.333	32925826.82
SALDO												

		212,014	5,758,2	5,935,1	5,730,1	6,541,4	6,928,3	6,831,2	7,681,0	7,996,5	7,801,5	8,763,6	70,179,
		.32	20.72	48.99	41.21	56.64	78.27	54.88	55.14	53.14	23.56	49.46	396.32
SALDO ACUMULADO													
		212,014	5,970,2	11,905,	17,635,	24,176,	31,105,	37,936,	45,617,	53,614,	61,415,	70,179,	
		.32	35.05	384.04	525.25	981.89	360.16	615.04	670.17	223.31	746.87	396.32	
CAPACIDAD	DE		16.4	16.9	16.3	18.5							
PAGO													
PUNTO	DE												
EQUILIBRIO(Pesos)			5,297,0	5,592,5	6,119,2	5,876,4	5,615,2	6,252,5	5,618,3	5,979,9	6,506,2	6,348,9	59,206,
			45	80	85	57	38	65	32	24	66	09	602
PUNTO	DE		45%	45%	49%	44%	42%	45%	40%	40%	43%	40%	43%
EQUILIBRIO (%)													
VAN													
		19,163,											
		505											
TIR		42.67%											

