UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

CENTRO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS, SOCIALES Y TECNOLÓGICAS DE LA AGROINDUSTRIA Y LA AGRICULTURA MUNDIAL

"DIAGNÓSTICO Y PLAN DE MEJORA DE LA AGRICULTURA PROTEGIDA EN EL MUNICIPIO DE TEPETLAOXTOC DE HIDALGO, ESTADO DE MÉXICO "

T E S I S

QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN ESTRATEGIA AGROEMPRESARIAL

UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO
MEXICO
DIRECCION GENERAL ACADEMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES

P R E S E N T A

MARÍA ALEJANDRA GARRIDO ESPINOZA

CIESTAAM

Chapingo, México; abril 2016

Diagnóstico y plan de mejora de la agricultura protegida en el municipio de Tepetlaoxtoc de Hidalgo, Estado de México

Tesis realizada por ***María Alejandra Garrido Espinoza***, bajo la dirección del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN ESTRATEGIA AGROEMPRESARIAL

COMITÉ ASESOR

DIRECTOR:

DR. JORGE AGUILAR ÁVILA

ASESOR:

M.C. EDGAR IVÁN GARCÍA SÁNCHEZ

ASESOR:

DR. SERGIO ROBERTO MÁRQUEZ BERBER

Dedicatoria

A MI PADRE:

Martín Garrido Lira

Porque gracias a su cariño, guía y apoyo he llegado a realizar uno de los anhelos más grandes de mi vida, fruto del inmenso amor y confianza que en mi se depositó y con los cuales he logrado terminar una etapa más en vida profesional el cual constituye el legado más valioso que pudiera recibir y por el cual te viviré eternamente agradecida.

MIS COMPADRES:

Dr. Oziel Lugo Espinosa y Dra. Samantha Aurora Díaz Luna

Por impulsarme a continuar con este proyecto, porque creyeron en mí, porque día con día han sido el soporte que me ha levantado en los momentos más difíciles de mi vida, gracias por sacrificar un poco de su vida y dedicarla a mi formación profesional, sin ustedes no sería lo que soy y ni estaría donde estoy.

A toda mi familia

Por apoyarme e impulsarme a seguir adelante con uno de los sueños que han llenado mi vida de ilusiones, y por estar siempre conmigo en todo momento en el que yo los necesité.

Los quiero mucho…

Agradecimientos

A la **Universidad Autónoma Chapingo**, que me brindó la oportunidad de pertenecer a tan gran institución académica, porque gracias a todas las herramientas que me proporciono, alcance un gran desarrollo humano y profesional; al **CIESTAAM**, que me abrió sus puertas, brindándome todo lo necesario para alcanzar esta meta.

Al **CONACYT** que financio parte de mis estudios de maestría, permitiéndome alcanzar con éxito tan anhelado sueño.

A mis maestros del **Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas y la Agricultura Mundial**, porque sin sus invaluables conocimientos, el proyecto de tesis no hubiera tenido el sustento teórico y práctico que forjaran mi formación profesional.

Al **Dr. Jorge Aguilar Ávila** por la acertada dirección de este trabajo, por su confianza y dedicación, pero sobre todo por su incondicional apoyo en todos y cada uno de los momentos que viví durante mis estudios de posgrado.

Al **M. C. Edgar Iván García Sánchez** por dedicar mucho de su valioso tiempo en excelentes observaciones y comentarios durante el desarrollo del posgrado y la culminación de este trabajo.

Al **Dr. Sergio Roberto Márquez Berber** por su sabiduría, paciencia, observaciones y sugerencias, para que este proyecto saliera adelante.

A **Sheila Estefanía Aragón Guzmán, Sergio Joel Palomino Núñez y Santos Santillanes Chacón**, compañeros de la Maestría en Estrategia Agroempresarial del CIESTAAM, mis más sinceros agradecimientos por la ayuda y consejos que me brindaron durante el transcurso que duro la maestría, pero sobre todo por su amistad.

A todas las personas que confiaron en mí, y de las cuales tuvieron a bien ayudarme de forma moral y económica para mi formación, pero sobre todo me ayudaron a forjarme como ser humano, gracias siempre por su ayuda y por considerarme parte de sus vidas, tengan la plena seguridad de que no los defraudare.

Datos biográficos

María Alejandra Garrido Espinoza nació el 24 de abril de 1984 en Texcoco de Mora, Estado de México, es la primogénita de los hijos de Martín Garrido Lira y (+) María Félix Espinoza Moreno.

Ingresó a la Universidad Autónoma del Estado de México en el año 2003, donde cursó la Licenciatura en Ciencias Políticas y Administración Pública, graduándose en el año 2008.

De 2005 a 2009 práctico la disciplina de taekwondo, obteniendo como máximo grado cinta roja 2° Kup.

En 2007 inició su vida profesional como Reportera en la prensa “Perspectiva en movimiento, expresión ciudadana del periodismo”, en el Estado de México.

De abril del 2007 a enero de 2009 se desempeñó como Asistente Ejecutiva en el área de la secretaria ejecutiva técnica del H. Ayuntamiento municipal del Tepetlaoxtoc de Hidalgo, Estado de México.

De marzo del 2009 a agosto de 2009 sus actividades se realizaron como personal de apoyo (instructor), durante el proceso electoral 2009 para la elección de Diputados Locales y Ayuntamientos, en el Instituto Electoral del Estado de México.

De julio del 2012 a septiembre de 2013 Laboró como Asistente de Investigación en el Centro Nacional de Estandarización de Maquinaria Agrícola (CENEMA), perteneciente al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), campo experimental valle de Chalco.

De 2014 a 2015 cursó la Maestría en Estrategia Agroempresarial en el Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM) de la Universidad Autónoma Chapingo.

Diagnóstico y plan de mejora de la agricultura protegida en el municipio de Tepetlaoxtoc de Hidalgo, Estado de México

María Alejandra **Garrido Espinoza**[1] y Jorge **Aguilar Ávila**[2]

RESUMEN:

En el municipio de Tepetlaoxtoc de Hidalgo, Estado de México, la agricultura Protegida ha crecido de manera significativa. Las subvenciones del gobierno estatal (SEDAGRO), lo que representa el 70,5% de las unidades de producción (UP), y la inversión privada lo que representa el 29,5% de los 34 invernaderos ubicados en el municipio, han contribuido a este aumento. Este documento identifica los tipos de empresas rurales, y los desafíos y oportunidades que ofrece la agricultura protegida la región estudiada. Las encuestas y se realizaron entrevistas con actores clave para definir la estructura de la red de valor de las empresas situadas en el territorio municipal. El problema central se identificó utilizando la herramienta de árbol de problemas, donde se encontraron varios factores que dieron vulnerabilidad a esta actividad. Como resultado de este análisis, esta investigación propone una estrategia de mejora basada principalmente en tres propuestas de diseño de producción en el que los productores puedan trabajar. De esta forma pueden hacer más rentables sus invernaderos, mejorando su red de conocimiento a través de asesoramiento especializado y profesional técnica. Esta estrategia está dirigida principalmente dos tipos de empresas (productores no organizados y productores de HORTEX). Por lo tanto, se sugiere comenzar la estrategia en una superficie de 500 m^2 y luego crecer poco a poco hasta que cubra un área de al menos 3000 m^2. En el futuro tienen que buscar la innovación organizativa y el diseño de una propuesta de modelo de negocio con el fin de desarrollar UP competitivas.

Palabras Clave: Agricultura protegida, Invernadero, Reconversión productiva, Estrategia, Plan de mejora.

ABSTRACT:

In the municipality of Tepetlaoxtoc of Hidalgo, Mexico State, Protected Agriculture has grown significantly. Both, state government subsidies (SEDAGRO), give to 70.5 % of production units (PU), and private investment, which represents the 29.5 % of the resources used to build 34 greenhouses located within the municipality, have contribute to this increase. This paper identifies the types of rural enterprises, and the challenges and opportunities offered by protected agriculture the region studied. Surveys and interviews were conducted with key actors to define the structure of the value network of protected agriculture businesses located within the municipal territory. The central problem was identified using the problem tree tool, Various factors that gave vulnerability to this activity were found. As a result of such analysis, this research propose an improvement strategy based mainly on three production design proposals in which producers can work. Thus, they can make more profits for their greenhouses by improving their knowledge network through specialized and professional technique advice. This strategy is aimed primarily two types of companies (non organized producers and Hortex producers). Therefore, it is suggested to start the strategy in an area of 500 m^2, and then grow it gradually until it covers an area of at least 3000 m^2. In the future, they need to search for organizational innovation and to design a business model proposal in order to develop competitive PU.

Keywords: Protected agriculture, Greenhouse, Productive reconversion, Strategy, Improvement Plan.

[1] Tesista

[2] Director

Abreviaturas usadas

ACEA	Asesores en Construcción y Extensión Agricola
AP	Agricultura Protegida
ASA	American Sociological Association
CADER	Centro de Apoyo al Desarrollo Rural
CEDA	Central de Abastos
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CIMMYT	Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo
DGETA	Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria
ELB	Encuesta Línea Base
ER	Empresa Rural
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
ICAMEX	Instituto de Investigaciones y Capacitación Agropecuaria, Acuicola y Forestal del Estado de México
IE	Instituciones de Investigación
INAI	Índice Nacional de Adopción de Innovaciones
INEGI	Instituto Nacional de Estadistica y Geografía
OCDE	Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico
PAP	Programa de Activos Productivos
PEC	Programa Especial Concurrente
PP	Política Pública
PSP	Prestador de Servicios Profesionales
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganaderia, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SEDAGRO	Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Gobierno del Estado de México
SLPR	Sociedad Local de Producción Rural
SNIIM	Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados
TAI	Tasa de Adopción de Innovaciones
UPF	Unidad de Producción Familiar

Tabla de contenido

Capítulo 1. Introducción 14
1.1 Estructura de la Tesis 14
1.2 Introducción a la agricultura protegida 16
1.3 Planteamiento del problema 20
1.4 Objetivos 20
1.5 Hipótesis 21
1.6 Preguntas a responder 22

Capítulo 2. Marco conceptual 23
2.1 Agricultura protegida 23
2.2 Diversificación 26
2.3 Red de valor 29
2.4 Estrategia 33
2.5 Innovación 35
2.6 Extensionismo 39
2.7 Asistencia técnica agrícola 40
2.8 Tipología de empresas 41

Capítulo 3. Metodología 44
3.1 Área de estudio 44
3.2 Universo de estudio 46
3.3 Instrumentos para colecta de datos 47
3.4 Diagnóstico 48
3.4.1. Cronología de la AP en Tepetlaoxtoc 48
3.4.2 Red de Valor 48
3.4.3 Situación problemática y Complejo causal 49
3.4.4. Indicadores Económicos 50

RESULTADOS 51

Capítulo 4. Problemas y oportunidades de la agricultura protegida en el municipio de Tepetlaoxtoc 51
4.1 Cronología de la agricultura protegida en el municipio de Tepetlaoxtoc 51
4.2 Redes de Valor y esquemas de negocio en la agricultura protegida de Tepetlaoxtoc 55
4.2.1 Hortex 56
4.2.2 PROAGRO 65
4.2.3 Invernadero de alta tecnología 74
4.2.4 Otros productores 82
4.3 Tipología de las empresas 89
4.4 Identificación de problemas, oportunidades y perspectivas 89
4.4.1 Hortex 90
4.4.2 PROAGRO 92
4.4.3 Invernadero de alta tecnología 94
4.4.4 Otros productores 96
4.5 Conclusiones 98
Capítulo 5. Plan de mejora de la agricultura protegida en Tepetlaoxtoc, Estado de México 99
5.1 Estrategia de intervención 99
5.2. Directrices del plan de mejora 101
5.2.1. Propuestas de programas de producción 101
5.2.2 Análisis económico de los calendarios de producción propuestos 103
5.2.3. Selección de alternativa 106
5.3 Requerimientos para implementar el plan de mejora 106
5.3.1 Perfil de los productores participantes 106
5.3.2 Perfil de los técnicos participantes 107
5.3.3 Propuesta de valor del técnico participante 108
5.3.4 Recursos necesarios para operar la estrategia 110

5.4 Análisis financiero..... 111
5.4.1 Capital de trabajo 111
5.4.2 Costos de producción e ingresos..... 112
5.5 Análisis de riesgos..... 115
Capítulo 6. Conclusiones 117
Literatura citada..... 119
Anexo 1. Encuesta 126

Índice de Figuras

Figura 1. Estructura de la Tesis..... 15

Figura 2. Rotación y diversificación de cultivos..... 28

Figura 3. Coo-petencia entre redes..... 31

Figura 4. Elementos del concepto de innovación..... 36

Figura 5. Localización geográfica del municipio de Tepetlaoxtoc..... 45

Figura 6 . Cronología de la agricultura protegida en Tepetlaoxtoc..... 53

Figura 7. Análisis de la Red de valor en la agricultura protegida..... 55

Figura 8 . Invernaderos Hortex..... 57

Figura 9. Precio del jitomate comercializado en la CEDA de acuerdo a su origen.60

Figura 10. Flujo comercial en la cadena de valor Hortex……...61

Figura 11. Red de Valor Hortex……...62

Figura 12. Macro túneles PROAGRO 65

Figura 13 . Flujo comercial de PROAGRO..... 69

Figura 14. Red de Valor PROAGRO..... 70

Figura 15. Invernadero de alta tecnología..... 74

Figura 16. Sistema de producción "*Floating System"*..... 77

Figura 17 . Flujo comercial, Invernadero de alta tecnología..... 79

Figura 18. Esquema de negocios del Invernadero de alta tecnología..... 80

Figura 19. Invernaderos de otros productores del municipio de Tepetlaoxtoc.…...83

Figura 20 . Flujo comercial, otros productores de agricultura protegida..... 86

Figura 21. Esquema de negocios de otros productores 87

Figura 22. Árbol de problemas y oportunidades de la Red de Valor, Hortex..... 90

Figura 23. Árbol de problemas y oportunidades de la Red de Valor PROAGRO .. 93

Figura 24. Árbol de problemas y oportunidades del invernadero de alta tecnología 95

Figura 25. Árbol de problemas y oportunidades de otros productores 96

Figura 26. Calendario de producción para jitomate y brócoli 102

Figura 27. Calendario de producción para jitomate y col 102

Figura 28. Calendario de producción para jitomate, lechuga Baby y lechuga Italiana 103

Figura 29. Análisis de riesgos para la estrategia de desarrollo……...116

Índice de Cuadros

Cuadro 1. Distribución de los productores entrevistados por Localidad 46

Cuadro 2. Características generales de la agricultura protegida en el municipio de Tepetlaoxtoc 54

Cuadro 3. Caracterización de las empresas de agricultura protegida de Tepetlaoxtoc 89

Cuadro 4. Análisis de factibilidad de la implementación de un plan de mejora con recursos públicos 100

Cuadro 5. Comparación de los Sistemas de Producción, para un Invernadero de 500 m^2 104

Cuadro 6. Propuesta de mejora con la implementación de la estrategia. 109

Cuadro 7. Capital de trabajo 112

Cuadro 8. Proyección de ingresos y egresos 114

Cuadro 9. Gestión de Riesgos……..115

Capítulo 1. Introducción

1.1 Estructura de la Tesis

El primer capítulo contiene la introducción, el planteamiento del problema, los objetivos tanto general como particulares, hipótesis y preguntas a responder.

En el segundo capítulo se trabaja el marco conceptual; se hace una revisión de los principales conceptos y teorías que sustentan el método para el diseño y evaluación de una estrategia de gestión de la innovación; se aborda el concepto de agricultura protegida e invernadero, así como la descripción de conceptos como estrategia, extensionismo, asistencia técnica agrícola, tipología de empresas y diversificación.

El tercer capítulo que hace referencia a la metodología. Se describe la ubicación geográfica y población de estudio. El instrumento para la colecta de datos en un primer momento es el acercamiento directo con los productores, basándose en herramientas como la encuesta. Posteriormente se utilizan herramientas para análisis de datos como son la Red de Valor y el árbol de problemas de cada una de las tipologías de empresas encontradas en la región de estudio.

El cuarto capítulo se concentra en describir cual es el proceso de producción actual, caracterizando cada una de las empresas que son sujeto de estudios de esta investigación. Se analiza su red de valor y se muestra su problemática, complejo causal y las perspectivas que se tienen para poder diseñar una estrategia de desarrollo, mediante el diseño de un plan de mejora.

El capítulo cinco describe de manera general en qué consiste la estrategia de desarrollo diseñada para lograr cambiar de un modelo tradicional jitomatero a un sistema de diversificación de algunas de las hortalizas más comerciales, con la única finalidad de lograr cambios significativos en las unidades de producción

pertenecientes al municipio de Tepetlaoxtoc. Se describen tres propuestas productivas en comparación con el sistema de producción en el que actualmente están produciendo los productores. Así mismo, se describe quienes son los productores y asesores técnicos que participarán en la estrategia, logrando mostrar cambios significativos en parámetros productivos y económicos, analizando la rentabilidad de la estrategia y su análisis de riesgo.

En el capítulo de conclusiones se abordan las soluciones generadas con la realización de este trabajo de investigación.

A continuación, se introduce de manera breve el contenido general del trabajo de investigación (Figura 1).

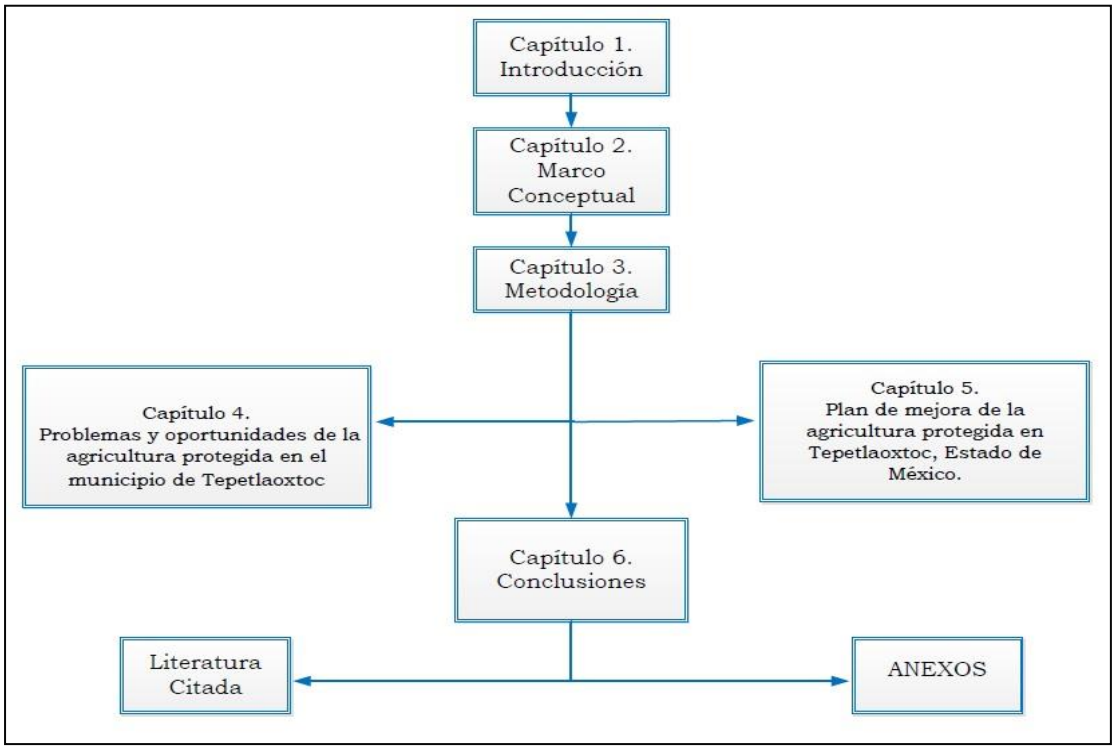


Figura 1. Estructura de la Tesis

Fuente: Elaboración propia, 2015

1.2 Introducción a la agricultura protegida

La agricultura protegida (AP) nace como una necesidad en la producción de alimentos en regiones con problemas agroclimáticos, inicialmente en zonas con heladas y bajas temperaturas, principalmente en Holanda, sin embargo, este tipo de agricultura también se desarrolló en zonas con escasez de agua como es el caso de Israel, así mismo evolucionó en regiones cálidas y lluviosas como Colombia, de tal manera que esta tecnología se desarrolló para proteger a todos los cultivos de las inclemencias del tiempo, de plagas y enfermedades y del cambio climático en el planeta. En México y otros países como Estados Unidos de América, Francia, Canadá, Italia, España, Alemania y China, entre otros, el desarrollo y evolución de esta agricultura fue posterior (SEDAGRO, 2015).

En las últimas décadas los principales cultivos hortícolas y ornamentales han experimentado una tendencia cada vez más marcada hacia la obtención de una producción anticipada o fuera de estación, en condiciones diferentes a aquellas en las que tradicionalmente dichos productos se cultivaban a campo abierto.

La tendencia antes descrita, ha creado la necesidad de usar diversos elementos, herramientas, materiales y estructuras en la protección de los sistemas de producción agrícola, con la finalidad de obtener altos rendimientos con productos de mejor calidad y en mayor cantidad que a campo abierto, y en gran medida ha sido resultado de la conjunción de diversas tecnologías, entre otras, semillas mejoradas, fertilizantes más solubles, el cultivo de tejidos, el control ambiental y uso de sustratos.

Esta forma de producir también ha requerido del desarrollo de los materiales plásticos, los cuales a su vez son resultado del desarrollo de la petroquímica, misma que se aceleró a mediados del siglo pasado, dando como resultado nuevos materiales para cubierta de estructuras de protección con diferentes propiedades,

como plásticos y mallas de diversos tipos, así como materiales plásticos utilizados para la conducción y control del agua para riego.

Esta situación es una realidad en muchas partes del mundo, incluido México, y lo más importante es que las nuevas tecnologías son aptas para ser usadas en cualquier superficie, lo que permite un alto control de variables productivas, haciendo a la agricultura una actividad más rentable (Sánchez, 2004).

Particularmente en el en el Estado de México, la agricultura protegida se inicia en los municipios de Villa Guerrero y Tenancingo con la producción de flores de corte, en Atlacomulco con la producción de flores en maceta. En otros municipios mexiquenses (tales como Texcoco, Zumpango, Aculco, Acambay, Timilpan, Ixtlahuaca, Temoaya, Tonatico, Coatepec Harinas, Villa de Allende, Jilotepec) se está consolidando con la producción de jitomate, nopal, verdura, chile pimiento, chile manzano, fresa y pepinos. El municipio de Jocotitlán destaca por la presencia de la empresa Bionatur que produce jitomate y chile pimiento (SEDAGRO, 2015).

Desde los diferentes sistemas de riego, acolchados, micro túneles, túneles, casas sombra hasta invernaderos con diferentes niveles tecnológicos constituyen la infraestructura que utiliza la agricultura protegida, para obtener mayores rendimientos y calidad de los diferentes cultivos producidos en este tipo de agricultura.

La producción agrícola bajo condiciones a campo abierto, cada día se dificulta más debido a un cúmulo de factores tales como: la baja fertilidad del suelo, las enfermedades, las plagas, los cambios climáticos, la escasez de agua, altas y bajas temperaturas, la competencia del mercado con otras plantas o cultivos, así como la utilización de métodos y técnicas inadecuadas de cultivo.

Todo ello ha provocado que los productores incursionen en la agricultura protegida en muchas partes del mundo y de México, y más específicamente en el municipio de Tepetlaoxtoc, lo cual ha originado que a partir del año 2008 se ofrezcan estímulos a pequeños productores para impulsar la adopción de esta tecnología.

Algunas de las ventajas que se tienen al producir bajo esquemas controlados dentro de un invernadero son:

1.- La obtención de un mayor rendimiento por hectáreas.

2.- Disminución de los costos en fertilizantes.

3.- Mejor control de plagas y enfermedades.

4.- Disminución del riesgo de pérdida por lluvias, heladas y plagas.

5.- Reducción de los costos operativos y de mano de obra.

6.- Potencial de producir cultivos con mayor valor de mercado.

Trabajar mediante esquemas de producción intensiva, como lo es la agricultura protegida, representa de manera significativa algunas desventajas técnicas. Por ejemplo, se le tienen que proporcionar al cultivo sus necesidades óptimas de temperatura, humedad relativa, humedad del suelo, ventilación, luz, radiación solar, oxígeno y fertiriego para así obtener el mayor rendimiento y calidad de los cultivos. Los diferentes sistemas de producción que se llevan a cabo en la agricultura protegida son: en suelo, en acolchado, en sustrato, a raíz desnuda, NFT (nutrient film tecnique), técnica de película nutritiva, y NGC (new system) sistema nuevo de cultivo, entre otros (ICAMEX–SEDAGRO, 2015).

Bien se puede afirmar que el futuro de la agricultura está ligado a la producción bajo cubierta (invernaderos). Ante estas bondades, existen un importante número de familias pertenecientes al municipio de Tepetlaoxtoc que han decidido

incursionar en la producción de hortalizas bajo cubierta con el propósito de mejorar su nivel de ingresos.

Mediante un estudio de caso, basado en la producción de jitomate bajo cubierta, se encontró que la AP representa una oportunidad para generar empleos en forma intensiva y aprovechar de manera eficiente los recursos que se están volviendo escasos como el agua y la tierra.

Sin embargo, como cualquier actividad productiva, está expuesta a factores del entorno que inciden en el desempeño productivo. Bajo este contexto, la presente tesis, analiza la problemática que enfrenta la agricultura protegida en el municipio de Tepetlaoxtoc, perteneciente a la región XI del Estado de México y se formula una estrategia orientada a mejorar el proceso productivo para desarrollar capacidades por medio de un modelo de extensionismo, sobre la base de generación de resultados e impactos que incidan en la problemática encontrada.

Este trabajo de investigación se enfocó en un estudio de caso con los productores que se dedican a la producción de jitomate en invernadero, debido a que son un grupo representativo y muestran grandes cualidades para implementar una estrategia de mejora.

No obstante, para efecto de aplicación se considera recomendable implementar ese esquema de negocios basado en el estudio de caso antes mencionado, ya que los resultados derivados del análisis pueden ser aplicables para cualquier productor que se encuentre inmerso en agricultura protegida en el municipio de Tepetlaoxtoc.

1.3 Planteamiento del problema

En México, la Secretaria de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y la Secretaria de Desarrollo Agropecuario (SEDAGRO) han impulsado de manera importante la agricultura protegida, como parte de un ejercicio del gasto público y de una estrategia para promover el desarrollo de los productores.

En este sentido, en lo que respecta al municipio de Tepetlaoxtoc, el Gobierno Federal, en conjunto con el Gobierno Estatal, a partir del año 2008 al 2012, invirtió a través de Programas de Activos Productivos (PAP) poco más de 1, 923,343 mil pesos en la construcción de invernaderos en todo el territorio municipal.

Esta inversión se refleja en la totalidad de la superficie municipal, que se dedica a la agricultura protegida y que no asciende a más de 14, 716 metros cuadrados.

Sin embargo, estos programas enfocados a impulsar la agricultura protegida, no han tenido los resultados esperados. Las inversiones originadas del gasto público no se han visto reflejadas en la generación de empleos, en la adopción de la innovación, pero, sobre todo, no han mejorado los ingresos de los productores que han incursionado en este sistema de producción intensivo.

1.4 Objetivos

Objetivo General

Diseñar una estrategia para desarrollar la agricultura protegida en el municipio de Tepetlaoxtoc de Hidalgo, basado en un modelo de extensionismo especializado, aprovechando el área de oportunidades de las empresas existentes en la región para impulsar la propuesta productiva más rentable.

Objetivos particulares

a) Realizar un diagnóstico para identificar distintas tipologías de empresas rurales (ER) dedicadas a la agricultura protegida en el municipio de Tepetlaoxtoc.

b) Desarrollar un plan de mejora para que las empresas en vías de desarrollo mejoren la calidad de su producción y la rentabilidad de su UP.

c) Analizar y describir cada uno de los resultados encontrados para comprobar los beneficios e inconvenientes derivados de la implementación de un plan de mejora.

1.5 Hipótesis

$H_{1:}$ La implementación de un diagnóstico permitirá la formulación de una estrategia para mejorar la calidad de producción de las empresas rurales.

$H_{2:}$ La aplicación de un plan de mejora ajustado a las necesidades de los productores del municipio de Tepetlaoxtoc permitirá mejorar la rentabilidad de la agricultura protegida en la zona.

$H_{3:}$ La propuesta productiva seleccionada bajo los criterios de selección adecuados al sistema de producción, aumentará las ganancias económicas de los productores mediante el ajuste en los parámetros productivos y económicos de su esquema de producción actual.

1.6 Preguntas a responder

Bajo el contexto anteriormente descrito, se platea la presente investigación, la cual requirió diseñar las siguientes preguntas:

¿Cuál es el diagnóstico de la agricultura protegida en el municipio de Tepetlaoxtoc?

¿Cuál sería el plan de mejora en el que deberían trabajar las empresas en vías de desarrollo para mejorar la calidad de su producción y así mejorar su rentabilidad?

¿Cuáles serían los resultados esperados, derivados de la implementación de un plan de mejora estructurado?

Capítulo 2. Marco conceptual

2.1 Agricultura protegida

La Agricultura Protegida (AP) es un sistema de producción realizado bajo diversas estructuras, para proteger cultivos, al minimizar las restricciones y efectos que imponen los fenómenos climáticos. La agricultura, por su naturaleza, se encuentra asociada al riesgo, de ahí que este sistema tenga como característica básica la protección contra los riesgos inherentes a esta actividad. Los riesgos pueden ser: climatológicos, económicos o de limitaciones de recursos productivos. (Moreno, Aguilar y Luévano, 2011).

AP es aquella que se realiza bajo métodos de producción que ayudan a ejercer determinado grado de control sobre los diversos factores del medio ambiente. Permitiendo con ello minimizar las restricciones que las malas condiciones climáticas ocasionan en los cultivos, entre las ventajas de este sistema de producción se encuentran: generación de empleos directos, producción de cultivos inocuos, incremento de hasta cinco veces la producción con relación a campo abierto, producción todo el año, es posible aprovechar las ventanas de mercado para obtener precios competitivos, ahorro de agua y es posible aprovechar suelos con problemas de degradación o químicos (SAGARPA, 2012).

Por otro lado, y en base a distintos autores que describen el concepto AP, Aurelio Bastida, hace referencia a una amplia variedad de técnicas, estrategias y estructuras que se utilizan para proteger cultivos y animales domésticos. Mismas que van desde una simple bolsa que se colecta en los racimos de los plátanos para protegerlos durante su desarrollo, hasta los invernaderos y granjas altamente tecnificados en los cuales se tiene control de los factores ambientales (Bastida, 2013).

Adicionalmente, se establece que la AP ha modificado las formas de producir alimentos y genera múltiples ventajas para los productores que dedican tiempo completo o parcial a esta actividad.

Entre otras ventajas, permite el desarrollo de cultivos agrícolas fuera de su ciclo natural y en menor tiempo, se enfrenta con éxito a la aparición de plagas y enfermedades, con mejores rendimientos en menor espacio, sanos y con un mejor precio en los mercados, generando un mejor ingreso para los productores (FAO-SAGARPA, 2007).

Sin embargo, cuando se hace referencia a la agricultura protegida se hace alusión a algunas de las modernas técnicas de cultivo que se están implementando para aumentar los rendimientos y la productividad.

Las estructuras utilizadas para llevar a cabo tal finalidad son los invernaderos, por lo que a continuación se desarrollará el concepto para conocer cuáles son las estructuras utilizadas para generar la producción de cultivos.

Invernadero

Se asigna el nombre de invernadero a toda aquella estructura utilizada para proteger cultivos con una altura superior a los tres metros, que tenga una cubierta relativamente transparente a los rayos del sol. Éste permite modificar y controlar de forma más eficiente los principales factores ambientales que intervienen en el desarrollo y crecimiento de las especies vegetales, ya que en su interior se reproducen micro climas artificiales ideales para aumentar los rendimientos agrícolas, al margen de las condiciones ambientales externas (Bastida, 2013).

Por otro lado, Matallana y Montero (1995), conciben el concepto de invernadero como un “conjunto formado por una estructura ligera y cubierta que permite la protección y crecimiento de las plantas mediante el uso de la energía solar y la

defensa contra el frio y otras condiciones climáticas adversas, el tamaño del recinto permite a una persona trabajar cómodamente en su interior".

Es importante conocer cuáles son las características que varios autores toman en cuenta para poder definir el concepto de invernadero, por lo que la definición que más se adapta a este trabajo de investigación, es la descrita por Sánchez (2005), que define al invernadero como una construcción agrícola, con una cubierta traslucida que tiene por objetivo reproducir o simular las condiciones climáticas más adecuadas para el crecimiento y desarrollo de las plantas de cultivo establecidas en su interior, con cierta independencia del medio exterior. Para lograr el objetivo se recurre al diseño y equipamiento del mismo.

Tipos de Invernaderos

Para poder llevar a cabo de manera eficiente la agricultura protegida, existen distintos tipos de invernaderos cada uno de ellos diseñado para diversos cultivos, por lo que resulta importante mencionar de manera general los tipos de invernadero, los cuales se señalan a continuación (SEDARH, 2010).

1.- Túneles y mallas

a) Macro Túnel: Excelente para sistemas familiares de producción.

b) Micro Túnel: Esta estructura es de bajo porte.

c) Malla o casa sombra: Este tipo de estructuras protege al cultivo de las plagas al impedir su acceso directo, reduce la radiación solar y protege contra el granizo.

2.- Invernaderos

a) Plano o tipo parral: Utilizado en zonas poco lluviosas, construido con estructuras verticales y horizontales.

b) Raspa y amagado: Este invernadero es típico de Almería y basa su éxito en la sencillez y su bajo costo para su construcción.

c) Invernadero asimétrico o Inacral: Similar al de raspa y amagado, difiere en el aumento de la superficie en la cara expuesta al sur para poder captar la radiación solar.

d) Invernadero de capilla: Tiene la techumbre formando uno o dos planos inclinados, según sea a un agua o a dos aguas, la ventilación es por ventanas frontales y laterales.

e) Doble capilla: Formados por dos naves yuxtapuestas.

f) Invernadero túnel o semicilíndrico: Varían en la cubierta que tienen forma de un semicírculo.

g) Invernadero de cristal o tipo Venlo: De tipo multi-capilla, con la diferencia que la cubierta es de vidrio (SEDARH, 2010).

Lo antes mencionado sirve como antecedente para cualquier productor, ya que antes de iniciar con la construcción de una estructura de agricultura protegida es necesario conocer sus características en relación al nivel de protección que ofrece, su resistencia a los factores climáticos, a los montos de inversión y a la destreza requerida para su optima operación.

Una vez descrito el concepto de invernadero, se desarrollará el concepto de Red de Valor ya que ésta es una herramienta de análisis que es necesaria de emplear para conocer la forma en la que se están relacionando los productores.

2.2 Diversificación

La práctica de cultivar dos o más especies vegetales en una misma superficie o en distintos módulos de producción, se denomina genéricamente policultivos (Kass,

1978). Éste no es un concepto nuevo, sino una técnica de intensificar la agricultura desde hace siglos que busca maximizar la productividad por unidad de superficie en cada temporada agrícola (ASA, 1976).

La forma o método de utilización agrícola del suelo en la forma más eficiente donde se desarrolla un sistema de producción depende de las características y variaciones del suelo y del clima. En zonas donde el clima y el suelo son más favorables para la producción de cultivos, los sistemas son más complejos debido al mayor número de cultivos que se pueden elegir. Así en Argentina, Brasil, México y algunos estados de Norteamérica, ambientes en los cuales no existen problemas de heladas y hay agua suficiente, se practica el cultivo intercalado o el cultivo de relevo, forma de policultivo que consiste en la siembra simultánea o de reemplazo de dos especies en una misma temporada agrícola, lo que significa que pueden realizarse dos cosechas al año, una de cada especie.

La rotación de cultivos es necesaria en la AP con el fin de evitar el aumento de plagas, malezas o enfermedades y para asegurar un sistema de raíces que penetren en el suelo a diferentes profundidades. Esto también conduce a una extracción más equilibrada de los nutrientes del suelo.

La rotación es un sistema que consiste en alternar, en la misma época del año cultivos de coberturas o abonos verdes y cultivos comerciales en una secuencia que debe ser planificada teniendo el escenario de mercado, los precios de los productos, el capital disponible, la mano de obra entre otros.

Para hacer un uso eficiente de esta práctica, ordenarla y sistematizarla en una rotación de cultivos, es necesario conocer las especies idóneas para cada cultivo en la región y cuanto aporta en biomasa y nutriente al suelo.

Las plantas utilizadas como abonos verdes generalmente pertenecen a la familia de las leguminosas, por la posibilidad que tienen estas de fijar nitrógeno atmosférico en asociación con bacterias del género Rhizobium, aunque en los últimos tiempos se cultivan otras especies de crecimiento rápido y de buena producción de masa verde, como es el caso de algunas gramíneas, crucíferas o compuestas. En casos aún más recientes, se está recomendando usar las combinaciones de algunas de ellas o de todas juntas formando un gran cóctel, tal como se muestra en la figura 2, (Gakale y Clegg, 1987; Fancelli, 1990; Guiberteau y Juana Labrador, 1992; Piamonte, 1993; Alfonso A y Monedero. M, 2004).

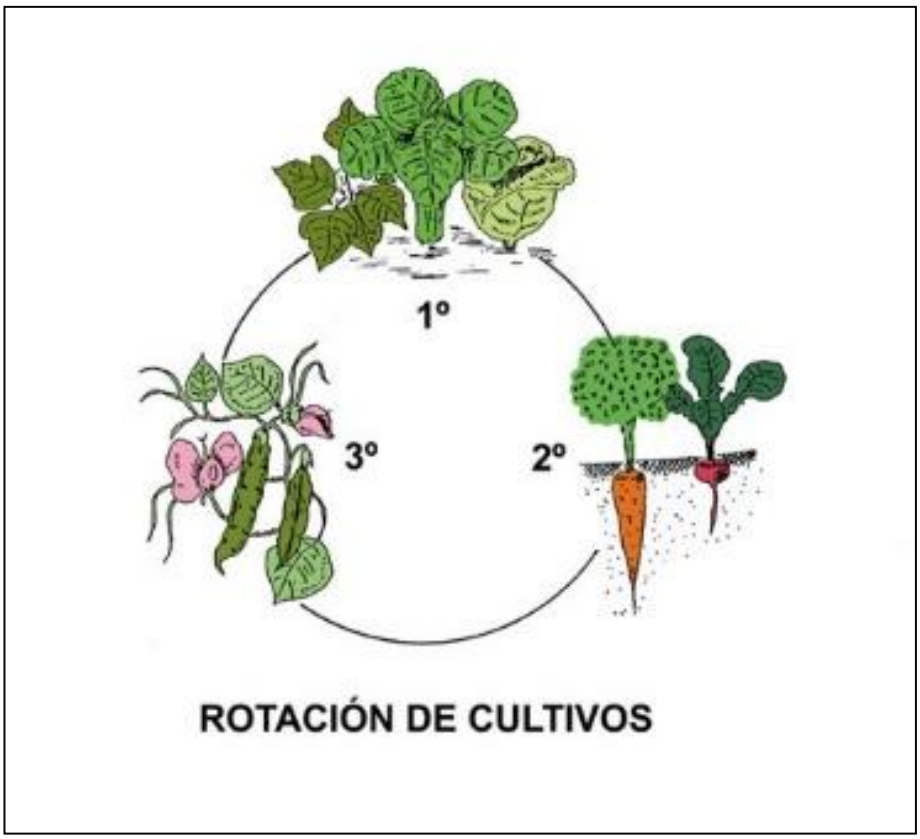


Figura 2. Rotación y diversificación de cultivos

Fuente: FAO, 2005

2.3 Red de valor

Nalebuff y Brandenburger (2005) en su libro *Coo-petencia* describen el concepto de red de valor donde plantean la generación de valor a partir de las relaciones entre los jugadores (clientes, proveedores, competidores y complementadores) participantes en una determinada empresa en la cual un mismo actor puede tener varios roles a la vez.

Derivado de éste estudio, la red de valor de una industria, también llamada empresa tractora, se puede definir como las relaciones que existen en distintos ámbitos sociales y económicos entre los participantes (instituciones, empresas o personas) de un mismo o de varios sectores, de todo un país, estado, región o municipio con el objetivo de mejorar las condiciones de vida de las personas involucradas y satisfacer las características demandadas por los consumidores en un producto o servicio.

Por lo que Muñoz (2010) describe que la Red de valor es “una forma de organización de un sistema productivo especializado en una actividad en común, caracterizado por la concentración territorial de sus actores económicos y de otras instituciones, con desarrollo de vínculos de naturaleza económica y no económica que contribuyen a la creación de riqueza, tanto de sus miembros como de su territorio”.

Con fines de toma de decisiones orientadas a impulsar la creación de empresas rurales competitivas en los territorios, el concepto de red de valor propuesto por Nalebuff y Brandenburger (1997), permite incorporar la actuación conjunta de estos actores. La red de valor es una forma de organización de un sistema productivo especializado en una actividad en común, caracterizada por la concentración territorial de sus actores económicos y de otras instituciones, con desarrollo de vínculos de naturaleza económica y no económica que contribuyen a la creación de valor o riqueza, tanto para sus miembros como su territorio.

Lo que ambos autores mencionan cuando describen el concepto de la Red de Valor, Nalebuff y Brandenburger (1997), que se propone en lo general, que el actor que va al centro de la red de valor es aquel cuyo poder le permite configurar la dinámica de la red de valor. A este actor se le puede llamar empresa rural, agroindustria, empresa tractora, organización foco o cualquier otra denominación que dé cuenta del poder del actor o interés del análisis de la red (Muñoz y Santoyo, 2011).

Sobre el eje vertical de la red de valor están los clientes y los proveedores de la agroindustria. Recursos tales como insumos, servicios y mano de obra pasan de los proveedores a las agroindustrias, y productos y servicios pasan de las empresas a sus clientes. El dinero fluye en la dirección contraria de los clientes a las empresas y de éstas a los proveedores.

Un jugador es un complementador de la Agroindustria si hace más atractivas o competitivas las relaciones de proveeduría. Un jugador en la red de valor actúa como complementador de las empresas si permite que los clientes valoren más los bienes y servicios ofrecidos gracias a las acciones desarrolladas por este tipo de jugador. Los competidores son todo lo contrario. Un jugador se desempeña como competidor si los clientes valoran menos los bienes y servicios ofertados por la empresa cuando tienen la posibilidad de acceder a otros bienes y servicios ofrecidos por otras empresas (Muñoz y Santoyo, 2011).

Estructura de las empresas y su Red de Valor

Las personas desempeñan muchos papeles cuando se trata de jugar con empresas dedicadas a la producción agrícola, este juego provoca una situación que hace más complicada la interacción entre actores. Muchas veces solo se enfocan al papel que juega el actor principal de la red y se olvidan de otros actores que generan actividades importantes para el buen funcionamiento de la misma, es

por ello que el concepto de red de valor ayudará a visualizar de manera general a otros actores que se encuentran inmersos dentro de la actividad.

Se coloca a la empresa con mayor poder en el centro y se ve en torno a sus clientes, proveedores, competidores y complementadores. Por supuesto que ése no es todo el juego, también hay que considerar, las relaciones que tienen entre clientes, proveedores, complementadores y competidores.

Lo que este modelo sugiere, es que hoy en día, la competencia no es sólo entre empresas individuales, sino entre redes tal como se puede observar en la figura 3 del texto, (Muñoz y Santoyo, 2011).

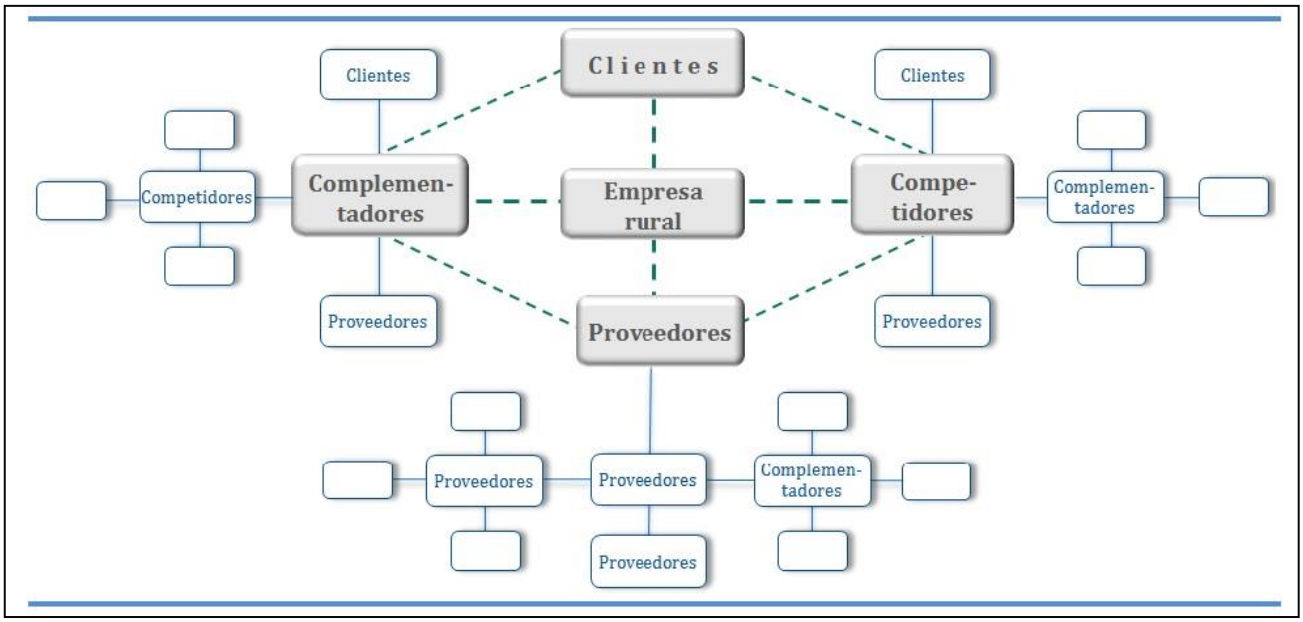


Figura 3. Coo–petencia entre Redes

Fuente: Muñoz y Santoyo, 2011

Las relaciones o redes de cooperación entre empresas e instituciones que integran un clúster pueden adoptar distintas formas; Castells (2000) cita cinco:

1.-De proveedores, los cuales abarcan convenios de subcontratación, manufactura de equipo original y manufactura de diseño original entre proveedores y clientes.

2.-De productores, incluye el acuerdo de coproducción, el cual permite a oferentes, que pueden competir entre sí, compartir recursos, capacidades o segmentos de mercado.

3.-De clientes, referidas a la colaboración establecida entre empresas dedicadas a fabricación y distribución de bienes destinados a usuarios finales.

4.-Coaliciones de normalización, integradas por distintas instituciones y organizaciones con el fin de crear normas globales o estándares de producción y comercialización.

5.-De cooperación tecnológica, creadas con el objetivo de facilitar la adquisición del diseño de productos y tecnologías de producción o de compartir conocimientos de investigación y desarrollo (García y Lara, 2004).

La empresa puede constituirse en un eficaz instrumento para impulsar el desarrollo a través de la generación de riqueza y empleos. Sin embargo, este importante rol de la empresa no debe ser motivo para pasar por alto que ella debe funcionar con la lógica económica de las empresas, es decir, debe estar orientada a generar valor económico agregado en forma sostenible. Por lo tanto, en el proceso de toma de decisiones de inversión pública y privada orientada a la creación de empresas rurales, siempre debe tenerse presente la necesidad de generar las condiciones más propicias para que las empresas sobrevivan y prosperen en los mercados donde operen (Muñoz, 2011).

Así, en una actividad económica cualquiera, hay clientes y proveedores, desde luego, sin ellos no sería posible ninguna empresa. Y por supuesto, hay competidores, hay otro grupo de jugadores que a menudo se pasa por alto, pero son igualmente importantes los que suministran productos y servicios complementarios.

Los actores que integran la Red generan y captan valor. El valor definido como la estimación que hacen las personas de la capacidad de un bien o servicio para satisfacer sus necesidades y deseos. Esto significa que los esquemas de cooperación que se generan en una red tienen como fin último lograr que un determinado cliente estime que el producto o servicio que se le brinda satisface sus necesidades; entre mayor sea la estimación que hace de él, mayor será el valor agregado del bien y servicio, y por ende la empresa podrá seguir siendo competitiva (Nalebuff y Brandenburger, 1996).

Derivado de la descripcion de este concepto, es pertinenete conocer el significado de estrategia ya que esta se da entre los actores involucrados en cada Red de valor y se empleara para diseñar la propuesta de mejora.

2.4 Estrategia

La estrategia es un plan para dirigir una serie de actividades a concretar, una estrategia se compone de una serie de acciones planificadas que ayudan a tomar decisiones y a conseguir los mejores resultados posibles, está orientada a alcanzar objetivos siguiendo una pauta de actuación.

En un estudio realizado por Ronda (2002) sobre las 36 definiciones más comunes de estrategia propuestas por los expertos del *management* entre los años 1962 y 2002, señala que todas ellas se podrían agrupar en torno a tres concepciones: i) la estrategia entendida como la herramienta de dirección que facilita la adaptación de la organización a los cambios del entorno; ii) la estrategia entendida como la vía

para lograr el cumplimiento de metas y objetivos organizacionales, siendo la disciplina científica que busca el éxito de las empresas; iii) la estrategia entendida en su sentido analógico militar como la forma de ganar a los competidores que son vistos como enemigos.

Porter (2011) compatibiliza las tres concepciones al indicar que, si bien el objeto central de estudio de la estrategia son los determinantes del éxito o fracaso de las empresas, la estrategia en sí, es la elección de la forma en que una empresa se relaciona con su entorno y consiste en la selección deliberada de un conjunto de actividades distintas para entregar una mezcla única de valor. Para ello, el trabajo del estratega será comprender y enfrentar la competencia (Porter, 2008). Ello implica realizar las actividades de manera distinta o bien realizar actividades diferentes a aquellas realizadas por la competencia.

Los ejecutivos enfrentan un alto nivel de incertidumbre acerca de las necesidades de los clientes, los productos y servicios que resultarán ser los más deseados y la mejor configuración de actividades y tecnologías para producirlos. Dada toda esta incertidumbre, proliferan la imitación y el querer protegerse del riesgo: incapaces de correr el riesgo de equivocarse o quedarse rezagadas, las empresas igualan todas las prestaciones, ofrecen todos los nuevos servicios y exploran todas las tecnologías (Porter, 2011).

El crecimiento explosivo puede hacer que dichas épocas sean rentables para muchas empresas, pero las utilidades serán temporales debido a que en últimas instancia la imitación y la convergencia estratégica aniquilarán la rentabilidad del sector. En las industrias de alta tecnología, esta fase imitativa por lo general se prolonga mucho más de lo debido.

En el ámbito agroempresarial, se describen la estrategia como un concepto que abarca la preocupación “por qué hacer” y no “por cómo hacer”, dando lugar a

muchas tácticas y su operación es el cómo, quién, con qué recursos, cuándo, incluyendo el monitoreo y acompañamiento (Rendón, 2007).

Así de esta manera en la aplicación de una estrategia están inmersas las actividades, tácticas y el modo en el que tendrán que operar las metas y objetivos planteados, por lo que una de las tácticas a utilizar para poder iniciar un proceso de desarrollo en mediante la innovación, por lo que este concepto se describe a continuación.

2.5 Innovación

Es necesario mencionar que el concepto de innovación es desarrollado por un autor formado en la tradición Austriaca por lo que para Schumpeter las causas de desarrollo económico, el cual entiende como un proceso de transformación económica, social y cultural, son la innovación y las fuerzas socio-culturales. Sin embargo, este autor hace mayor énfasis en la innovación asegurando que los factores socio-culturas, aunque importantes, no determinan decisivamente este desarrollo. Por tal motivo todo su análisis se centra fundamentalmente en el fenómeno de la innovación regalando a un segundo plano dichos factores socio-culturales (Montoya, 2004).

La relación entre la innovación y Schumpeter se basa en los aportes de Schumpeter a la teoría del desarrollo económico basándose en los procesos de innovación y desarrollo tecnológico y su contribución en el proceso socio cultural (Pérez, 2008).

Parte de las teorías de Adam Smith, David Ricardo, Marx y Warlas de donde se define que la economía es un proceso orgánico y que los cambios en cada sistema se generan dentro del mismo sistema a este aporte. Ahora, el empresario ya no es una parte pasiva en el proceso, sino que es un agente activo del progreso económico, es decir que todo inicia por él, y es quién se encarga de planear y llevar a cabo procesos con ayuda de la tecnología.

Unos de los conceptos de gran importancia a la teoría de desarrollo económico que se plantea son: la innovación como causa del desarrollo y el empresario como motor de los procesos de innovación (Schumpeter, 1978).

En los últimos años distintos autores han definido el concepto de innovación en el contexto económico, organizacional y tecnológico.

Rogers (2003) define innovación como una idea, práctica u objeto que es percibido como nuevo por un individuo o unidad de producción. Esa percepción implica que la innovación puede o no ser nueva, siempre que sea percibida como nueva para el productor que la adopta.

En México, el concepto de innovación ampliamente difundido en el sector rural es el propuesto por la Fundación COTEC (2007) que define a la innovación como "cualquier cambio basado en conocimientos que genera valor" (Figura 4).

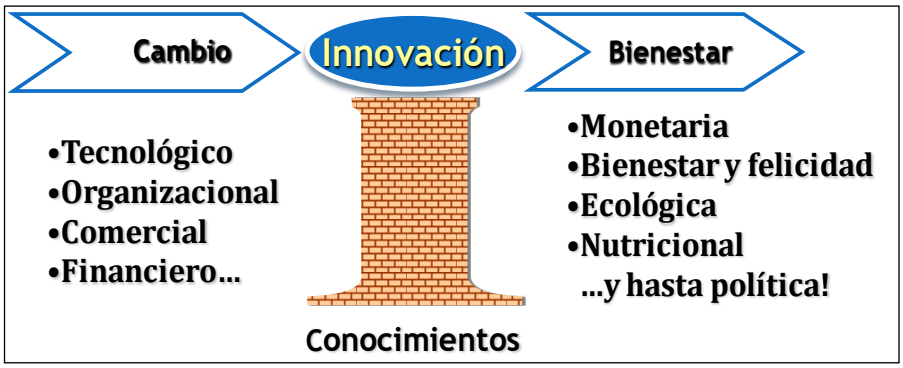


Figura 4. Elementos del concepto de innovación

Fuente: *Muñoz et al*. (1994)

La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) publicó la tercera edición del Manual de Oslo (2005), donde define la innovación como la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado producto (bien o servicio),

proceso o servicio, en las actividades de una empresa y su relación con distintos organismos como: universidades y centros de investigación, gobierno y otras organizaciones.

Tipos de innovación

Regularmente el concepto de innovación se relaciona con cambios tecnológicos, no obstante, la literatura especializada como el Manual de Oslo (2005), acentúa que la innovación no es exclusiva de ésta área del conocimiento y reconoce cuatro tipos de innovación: innovaciones de producto, de proceso, de mercadotecnia y de organización.

Innovación de producto: Se considera Innovación en producto a la introducción al mercado de un producto (bien o servicio) tecnológicamente nuevo (cuyas características tecnológicas o usos previstos difieren significativamente de los existentes a nivel nacional) o significativamente mejorado (previamente existente cuyo desempeño ha sido perfeccionado o mejorado en gran medida).

Innovación en procesos: Se considera Innovación en procesos a la adopción de métodos de producción nuevos o significativamente mejorados. Puede tener por objetivo producir o entregar productos (bienes o servicios) tecnológicamente nuevos o mejorados, que no puedan producirse ni entregarse utilizando métodos de producción convencionales, o bien aumentar significativamente la eficiencia de producción o entrega de productos existentes.

Innovación en organización: Se considera Innovación en Organización a la introducción de cambios en las formas de organización y gestión del establecimiento o local, cambios en la organización y administración del proceso productivo, incorporación de estructuras organizativas modificadas significativamente, o implementación de orientaciones estratégicas nuevas o sustancialmente modificadas.

Innovación en comercialización: Se considera Innovación en Comercialización a la introducción de métodos para la comercialización de productos nuevos (bienes o servicios), de nuevos métodos de entrega de productos preexistentes, o de cambios en el empaque y/o embalaje de dichos productos.

Gestión de la innovación

Durante el siglo pasado, avances tales como la gestión de marca y la estructura de organización divisional han creado más ventaja competitiva sostenida que cualquier cosa que haya salido de un laboratorio o un *focus group*. He aquí la forma en que se puede hacer de una empresa una innovadora de gestión en serie (Hamel, 2006).

Una gestión de la innovación puede ser definida como un marcado alejamiento de los principios, procesos y prácticas tradicionales de gestión o como un alejamiento de las formas organizacionales acostumbradas que altera significativamente la forma en que se realiza el trabajo de gestión. Puesto en términos simples, la gestión de la innovación cambia el modo en que los ejecutivos hacen lo que hacen. ¿Y qué hacen los ejecutivos? Generalmente, su trabajo incluye:

- → Fijar metas y trazar planes
- → Motivar y organizar esfuerzos
- → Coordinar y controlar actividades
- → Acumular y asignar recursos
- → Adquirir y aplicar conocimiento
- → Establecer y fomentar relaciones
- → Identificar y desarrollar el talento
- → Entender y equilibrar las demandas de grupos externos

Varios autores han prestado poca atención al proceso de gestión de la innovación. Buscando corregir este descuido, (Julian Birkinshaw y Michael Mol, 2000) ambos de London Business School, para comprender mejor la génesis de las innovaciones de gestión más importantes del siglo 20, primero identificaron 175 innovaciones significativas, aunado a esto existen innovaciones más recientes que parecen muy prometedoras, tales como la gestión del conocimiento, el desarrollo de fuente abierta y los mercados internos, pero aún es muy pronto para evaluar su impacto permanente sobre la práctica de la gestión.

Por otro lado, Muñoz et al. (2007) definen la gestión de la innovación en el sector agroalimentario como un proceso orientado a organizar y dirigir los recursos disponibles con el objetivo de aumentar la creación de nuevos conocimientos y generar ideas que permitan generar riqueza, ya sea a través de la obtención de nuevos productos, procesos y servicios o mejoras a los ya existentes.

2.6 Extensionismo

El extensionismo es un concepto complejo, ya que se presenta a muy diversas interpretaciones y enfoques. Una definición aceptada es la de Jacobsen (1994): “La extensión es como un medio educativo, entre personas intercomunicadas. Es acompañar al productor en el conocimiento de los adelantos tecnológicos teniendo en cuenta sus propios hallazgos y capacidades en sus labores.”

A partir de esta concepción, los servicios de extensión agraria o rural, generalmente han establecido como objetivo el difundir nuevas tecnologías y educar al productor para mejorar su desempeño. “Sin embargo, en este sentido, el esquema de extensionismo rural surge bajo el supuesto de -extender- prácticas de producción más eficientes a campesinos que necesitaran mejorar sus sistemas de producción y que demandaran lo que se les ofrecía: tecnología. Los técnicos eran trabajadores al servicio del Gobierno que brindaban atención a las unidades de

producción rural de forma individualizada; su pago era fijo por nómina. La participación de los productores era pasiva, es decir en la mayoría de los casos no participaban, sólo recibían la orientación del extensionista" (Ugalde, 2012).

Aguirre hace una revisión a otros autores que ponen énfasis en describir el concepto de "extensionismo rural", por lo que se puede describir como todas las diferentes actividades que se realizan para proveer información, servicios y demandas de los productores y otros actores de la cadena agroalimentaria, para ayudarlos a desarrollar sus capacidades técnicas, organizacionales y de gestión, de tal manera que mejoren su calidad de vida y bienestar (Aguirre, 2012).

Aguirre concluye que un extensionista es un promotor y gestor del desarrollo rural, un agente que favorece la realización de procesos de desarrollo rural.

Estos agentes, deben de cumplir con ciertas características propias para su actividad a realizar dentro de la localidad que les haya sido encomendada, o que ellos mismos hayan escogido. Es necesario que cuenten con conocimientos, y experiencia en la prestación de servicios profesionales relacionados con el medio rural, que realicen un debido diagnóstico del lugar para que el proyecto que habrán de impulsar, asesorar o poner en marcha para que tenga resultados viables, y sobre todo, que a los habitantes del lugar les sea de beneficio en el mejoramiento de su calidad de vida.

2.7 Asistencia técnica agrícola

La asistencia técnica es considerada un procedimiento técnico que permite orientar y dinamizar procesos productivos agropecuarios, constituyéndose en una estrategia potencial para gestionar procesos de desarrollo rural. Se define como "el apoyo permanente que se le brinda a productores, habitantes del sector rural,

organizaciones y entidades territoriales para la concreción de proyectos que optimicen los rendimientos económicos y la calidad de sus actividades productivas, garanticen la sostenibilidad del medio ambiente y mejoren las condiciones de vida de las poblaciones beneficiarias de estos mismos proyectos" (Lugo, 2009).

González (2004), le imprime un contexto más amplio a la asistencia técnica, asociándola a la proyección y propuesta de conocimiento a determinados escenarios productivos, sugiriendo que es un proceso de intercambio con la población rural, de distintos conocimientos destinados a mejorar la capacidad de gestión de los recursos para el desarrollo.

Por otra parte, Huertas (2002) considera a la asistencia técnica un sistema por el cual se orienta al agricultor para seguir determinadas técnicas agropecuarias indispensables para obtener una mayor producción y productividad. Según lo anterior, la asistencia técnica implica un proceso holístico que incluya no solo variables productivas y tecnológicas sino también ambientales.

De acuerdo a González (2004), si la asistencia técnica es un proceso de intercambio de conocimientos, ésta debe contener dos elementos: el mejoramiento de la eficiencia de los procesos productivos sobre la base de la sostenibilidad ambiental y el fortalecimiento de la competitividad de los productos y de dichos procesos.

2.8 Tipología de empresas

Se sabe que "no es posible establecer una categoría, ya que por la naturaleza evolutiva que la institución posee no es factible unificarlas a partir de un solo criterio" (IACC, 2012).

Algunos criterios de clasificación obedecen al orden de acuerdo al tamaño, al origen del capital, al costo de producción, al sector geográfico donde operan, al sector económico en el cual se desarrollan, al número de productos o servicios que forman su objetivo, al nivel de jerarquización en la toma de decisiones y al tipo de tecnología que emplean (Olivier, 2012).

En México, la familia es una unidad básica de organización social, ya que a partir de esta se derivan organizaciones más complejas, por ejemplo, las empresas, compañías. Vivimos en un mundo globalizado, en el cual las empresas representan un papel importante para la creación de riqueza y seguir impulsando el bienestar social.

Para Rodríguez (1985) la definición de empresa es: “La empresa es una entidad económica destinada a producir bienes, venderlos y obtener un beneficio. Las empresas son el principal factor dinámico de la economía de una nación y constituyen a la vez un medio de distribución que influye directamente en la vida privada de sus habitantes”.

Rodrigo Uría (1999), menciona el concepto de empresa sería como: “El ejercicio profesional de una actividad económica planificada, con la finalidad de intermediar en el mercado de bienes o servicios”. Por otro lado, Eduardo Campos define la empresa como “Un conjunto de elementos o factores humanos, técnicos y financieros, localizados en una o varias unidades físico espaciales o centros de gestión que combinados y ordenados determinan el tipo de estructura organizativa”.

El Centro de Servicios para Empresas de Canadá-Ontario, define la existencia de cuatro tipos de empresas de acuerdo a un marco legal, que es importante mencionar para conocer sus características (COBSC/CSECO, 2009).

Las empresas individuales: Es la forma más sencilla de constituir una empresa. El propietario de una empresa individual es enteramente responsable de todas las deudas y obligaciones de su compañía. Un acreedor tiene derecho a reclamar al propietario único, en concepto de reembolso de su deuda, el valor total de la empresa y la totalidad de sus bienes, tanto profesional como personal. Esto se conoce con el nombre de “responsabilidad ilimitada”.

Sociedades de personas (asociaciones): Una sociedad de personas es un acuerdo en el que dos o más personas combinan sus recursos para establecer una empresa. Para definir las condiciones de la empresa y proteger a los socios/accionistas, los socios comparten los beneficios de acuerdo con las condiciones de su contrato.

Las sociedades de capital: Una sociedad de capital es una entidad jurídica independiente de sus propietarios, los accionistas. Ningún miembro de una sociedad de capital es responsable personalmente de las deudas, obligaciones o actos de la sociedad, éstas pueden ser de carácter privado, público y federal.

Sociedades cooperativas: Una cooperativa es una sociedad organizada y controlada por sus miembros, que agrupan sus recursos para proporcionarse a sí mismos y a sus clientes bienes, servicios u otros beneficios. La estructura de una cooperativa ofrece un control democrático (un voto por miembro), adhesión abierta y voluntaria de todos los miembros y dividendos para los miembros.

Capítulo 3. Metodología

3.1 Área de estudio

La investigación se llevó a cabo en la región oriente del Estado de México, en el municipio de Tepetlaoxtoc de Hidalgo, la cual es una región que comienza a tener un incremento en la producción de cultivos bajo condiciones controladas.

Los datos que aquí se analizan, provienen de la aplicación de encuestas y entrevistas realizadas a productores que se dedican a la agricultura protegida, durante los años de 2014-2015, así mismo, se llevó a cabo un proceso de observación realizado en cada una de las visitas a todos los invernaderos que se encuentran en el municipio de Tepetlaoxtoc.

Cada una de las empresas se localizan en el municipio de Tepetlaoxtoc con ubicación en el extremo oriental del valle de México y del estado entre lo paralelos 19° 34’ de latitud norte y los meridianos 98° 49’ de longitud oeste.

Limita al norte con los municipios de San Martín de las Pirámides y Otumba; al sur con Papalotla y Texcoco; al este con los estados de Tlaxcala y Puebla; al oeste con los municipios de Chiautla y Acolman, su distancia aproximada a la capital del estado es de 100 kilómetros (Figura 5).

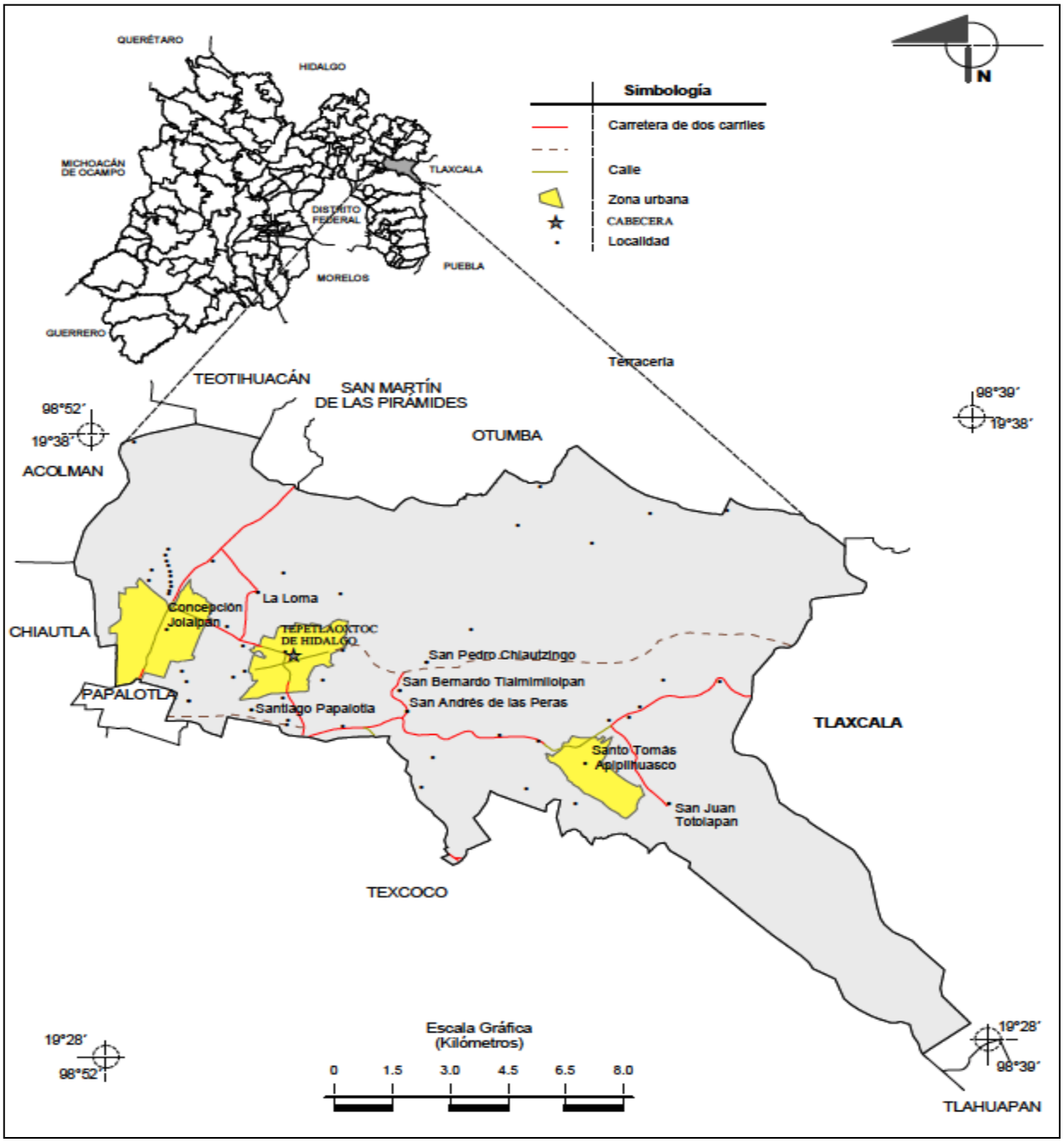


Figura 5. Localización geográfica del municipio de Tepetlaoxtoc

Fuente: INEGI. Marco Geo estadístico Municipal 2005, versión 3.1.
INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie III.

3.2 Universo de estudio

Para este trabajo se entrevistaron a 30 productores de 13 localidades (Cuadro 1).

Cuadro 1. Distribución de los productores entrevistados por Localidad

Localidad	Superficie (m^2)	Productores entrevistados
San Juan Totolapan	900 m^2	2
Santo Tomas Apipilhuasco	500 m^2	1
San Andrés de las Peras	500 m^2	1
San Bernardo Tlalmimilolpan	1,000 m^2	2
San Pedro Chiautzingo	5,800 m^2	8
Barrio la Santísima	2,200m^2	4
Barrio el Calvario	400 m^2	1
Barrio la Columna	450 m^2	1
San Vicente	7,516 m^2	3
Santiago Tepetlaoxtoc	40,000 m^2	2
Barrio la Asunción	2,700 m^2	1
San Pablo Jolalpan	500 m^2	1
Molino blanco	6,800 m^2	3
	69, 316 m^2	**30**

Fuente: Elaboración propia con información obtenida de la encuesta

El cuadro anterior muestra que la actividad de AP está presente por lo menos en la mitad del territorio municipal, y la comunidad que cuenta con un auge considerable de agricultura protegida, es San Pedro Chiautzingo, al referir a ocho productores que en su mayoria se dedican a la producción de jitomate en invernadero, sin embargo, existe un dato que destaca del resto, la comunidad de Santiago es la que abarca la mayor superficie en m^2 de producción bajo cubierta, por otro lado el 66 % de los productores entrevistados cuentan con estructuras pequeñas ya que sus invernaderos son de entre 500 m^2 y 1000 m^2.

3.3 Instrumentos para colecta de datos

En una primera etapa se analizó el entorno de estudio a través de visitas a los actores más relevantes de la red (proveedores, clientes, complementadores, competidores y empresas tractoras), así como la información obtenido de distintas fuentes de consulta. En una segunda etapa se analizaron las características de los productores, por lo que, para conocer el perfil y las características generales que presenta cada uno de los productores que se dedican a la producción de cultivos bajo esquemas controlados e intensivos y su dinámica de adopción de innovaciones, se aplicó una encuesta a cada uno de ellos. El instrumento de colecta de información está dividido en cuatro apartados (Anexo 1):

1.- Identificación: en este apartado se consideran los datos generales del productor como nombre completo, domicilio, fecha de aplicación, municipio y localidad.

2.- Atributos del entrevistado: se contemplan datos como la edad, escolaridad, género, años de experiencia en su actividad, importancia de la actividad y sus ingresos respecto al total.

3.- Aspectos Productivos: este apartado contiene datos relevantes con respecto a su actividad, posesión de la instalación, Superficie total del invernadero en m^2, tipo de invernadero, tipo de cultivo, variedad, hábito del cultivo, año en que inició su actividad, status actual de la instalación, rendimiento anual (ton) y el nivel de equipamiento con el que cuenta el invernadero.

4.- Verificación de innovaciones adoptadas: la cual se subdividió en siete categorías y 37 prácticas o innovaciones: i) Nutrición; ii) Sanidad e inocuidad; iii) Manejo sostenible de recursos; iv) Establecimiento y manejo de la plantación; v) Administración; vi) Organización; y vii) Cosecha.

3.4 Diagnóstico

3.4.1. Cronología de la AP en Tepetlaoxtoc

Para poder ejemplificar como es que la agricultura protegida ha evolucionado de manera considerable en la región de estudio, se recurrió a la utilización de la herramienta “línea de tiempo”, en la cual se debe retornar lo más lejos posible en el pasado, hasta los eventos más antiguos que los participantes puedan recordar. Es importante que participen personas de varias generaciones y de todos los grupos, incluyendo hombres y mujeres; la presencia de los más viejos es fundamental para poder ilustrar la evolución (Geilfus, 2002).

3.4.2 Red de Valor

Se llevó a cabo un análisis de datos, lo cual implicó una investigación integral del sector productivo, especialmente del que se dedica a la agricultura protegida en el municipio de Tepetlaoxtoc. Se basa en la metodología de la red de valor, ya que se tratan las relaciones existentes entre sus actores principales y las funciones trascendentales que cada uno de ellos realiza.

Fuentes de información

- Productores líderes que se dedican a la agricultura protegida.
- Se identificaron dos empresas tractoras (Gerente general de PROAGRO, presidente de la asociación Hortex).
- Se obtuvo información de líderes que describieron su esquema de negocios.
- Productores de jitomate, lechuga, fresas, pepino y hortalizas en invernadero en el municipio de Tepetlaoxtoc.

- Funcionarios de SEDAGRO y funcionarios del H. Ayuntamiento municipal de Tepetlaoxtoc (Director de Desarrollo Agropecuario).

- Instituciones de enseñanza e investigación (Colpos, Universidad Autónoma Chapingo e INIFAP).

- Asesores técnicos

- Clientes

- Proveedores de insumos y materiales agrícolas (Koppert Biological Systems; Agrotex que provee una gran cantidad de los fertilizantes e insumos que se necesitan para el manejo de plagas dentro del invernadero; IMAAS Invernaderos, Grupo Karsol S.A de C.V; CONSTRUIMAG; ACEA S.A de C.V; AQTEX; Alternagro S. A de C. V y Agroquímicos San Alberto o Agroproductos y Servicios Profesionales de México S. A de C. V).

3.4.3 Situación problemática y Complejo causal

Para llevar a cabo el analisis de la problemática de las dos redes de valor y los dos esquemas de negocios, se utilizó la herramienta de árbol de problemas; se estructuró a partir de un análisis obtenido de las encuestas y entrevistas, es decir por los efectos o síntomas, mismos que son el resultado en gran medida de los problemas percibidos por los actores, y para cada efecto se procedio a analizar el complejo causal que lo provoca, recurriendo a la opinion personal de cada uno de los actores involucrados.

Posteriormente, ya identificados los tipos de empresas existentes en la zona de estudio, y conociendo los problemas que cada una de ellas padece, el analisis de la problemática se realizó mediante la herramienta denominada “Árbol de Problemas/Oportunidades”. La similitud de la herramienta con un árbol de

problemas consiste en representar los efectos con las ramas, las causas con las raíces y el problema central con el tronco.

3.4.4. Indicadores Económicos

Para poder realizar la estimación de ingresos y costos, se obtuvieron los costos de producción e ingresos para todos los productores aplicando una entrevista a profundidad con un productor que cuenta con una superficie de 500 m^2, y que, además posee los mejores indicadores sobre la realización de buenas prácticas en su proceso de producción con la finalidad de obtener una estimación lo más cercana posible de la realidad.

En este apartado se obtuvo información acerca de:

- Costos de producción.
- Ingresos por la venta de su producción.

La estimación de ingresos y egresos, se calculó con el uso del software Microsoft Excel® con base en lo propuesto por Espinosa *et al*. (2010).

Para el diseño de la estrategia de intervención se consideraron aspectos metodológicos, técnicos y económicos.

Plan de Mejora

Se programó un plan de mejora, a partir del diseño de tres propuestas productivas que son técnico y económicamente factibles para los productores, con el propósito de mejorar la rentabilidad y la calidad de la producción. En el plan de mejora, se describen los criterios para la selección de los productores y asesores que pueden participar en la estrategia. Para la parte técnica, se consultó un experto en la producción de cultivos bajo invernadero y asesores técnicos de la región. Para los aspectos económicos, específicamente los costos de producción e ingresos de los productores, se obtuvieron mediante la entrevista personalizada a uno de los productores líderes a fin de obtener una estimación más precisa.

RESULTADOS

Capítulo 4. Problemas y oportunidades de la agricultura protegida en el municipio de Tepetlaoxtoc

4.1 Cronología de la agricultura protegida en el municipio de Tepetlaoxtoc

En este apartado se presenta un panorama general sobre la evolución de la agricultura protegida y de los invernaderos en el municipio de Tepetlaoxtoc, así como los principales sectores que participan.

En el municipio de Tepetlaoxtoc, la agricultura protegida se encuentra en expansión. Así en los últimos años se ha experimentado un incremento en esta actividad, observando la construcción de invernaderos para proteger cultivos en varias de las comunidades que integran el municipio. Esto conlleva un cambio tecnológico que por un lado se está experimentando en algunas de las principales regiones agrícolas, las cuales son orientadas a la agricultura protegida para la producción de hortalizas (jitomate, lechugas, cilantro, entre otros cultivos), flores y fresas.

En el municipio de Tepetlaoxtoc los invernaderos y la AP son una actividad relativamente reciente (como tal, lleva aproximadamente unas tres décadas), aun cuando los primeros invernaderos tradicionales construidos en el municipio datan del año de 1999 cuando esta tecnología fue usada para producir jitomate; posteriormente, en el año 2000, surge una nueva tecnología basada en la técnica de hidroponía “floating system” cimentada en un modelo extraído del país de Israel, y que en la actualidad se dedica a la producción de lechugas tipo gourmet; del año 2004 al 2010, se construyen invernaderos típicos dedicados principalmente a la producción de jitomate, mismos que en su mayoría fueron subsidiados por parte del gobierno del Estado de México a través de la Secretaria de Desarrollo Agropecuario (SEDAGRO). En el año 2011, se crearon 100 módulos de macro túneles con una superficie de 400 m^2 cada uno dedicados a producir y

cosechar hortalizas. Su construcción se llevó a cabo mediante inversiones privadas. Cabe mencionar que existen características significativas en cada una de las instalaciones construidas, las cuales se describirán a lo largo del desarrollo de este capítulo.

A la par, o posiblemente como resultado de las primeras experiencias exitosas, durante el periodo que va de la década de los 90 a la fecha, los invernaderos se empiezan a difundir como elementos de apoyo en la producción agrícola, por parte de algunos programas de gobierno, con paquetes tecnológicos al alcance de los productores, los cuales eran invernaderos con estructuras de cemento, metal y cubierta de plástico flexible. Algunas de las empresas actuales productoras de jitomate tuvieron su origen con los subsidios brindados por diferentes dependencias de gobierno. De la totalidad de los productores entrevistados, el 56% obtuvo su invernadero mediante el subsidio de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario (SEDAGRO) y mediante inversión privada. El 44% de los productores restantes construyó sus invernaderos con recursos propios.

El auge en la construcción de invernaderos se da entre el año 2008 y 2010. Muchos de los beneficiados carecían de información acerca de la producción de cultivos en estructuras protegidas. Esta ausencia de información tuvo como resultado que varias de las unidades de producción tuvieran un fracaso rotundo en su primer ciclo productivo.

Por lo tanto, en el año 2009, los productores se vieron en la necesidad de organizarse con la finalidad de crear una asociación que les permitiera, como objetivo principal, acceder a la asistencia técnica y capacitación por parte de SEDAGRO. Todo ello para que sus invernaderos funcionaran de tal manera que se obtuvieran resultados positivos en sus procesos de producción. Es en este año que nace la asociación denominada *Hortex SLPR*, dedicada a la producción de jitomate en invernadero.

En la figura 6 se muestra la evolución que ha tenido la AP en el municipio de Tepetlaoxtoc. Se muestra que los años de inicio de esta actividad son 1999 y 2000. El auge se da entre los años de 2008 y 2010, justo cuando la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación en conjunto con el gobierno estatal (SEDAGRO), decide invertir grandes cantidades enfocadas en el sector agropecuario, e impulsa el desarrollo de la agricultura protegida, a través de Programas de Activos Productivos (PAP), destinados a la construcción de invernaderos. Por lo que se observa un crecimiento significativo hasta el año 2012. Desde entonces no existen registros de nuevos invernaderos.

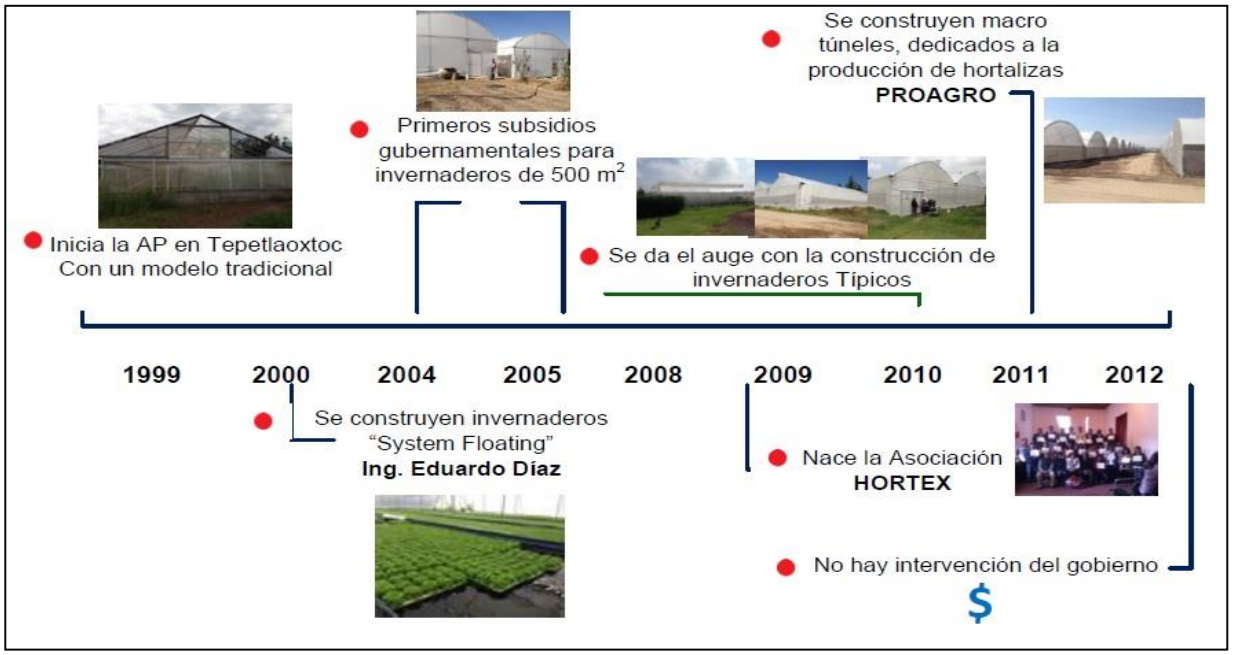


Figura 6. Cronología de la agricultura protegida en Tepetlaoxtoc

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, cabe mencionar que existen características significativas como: las comunidades que son pioneras en la producción de cultivos bajo esquemas controlados, así como las comunidades que cuentan con la superficie más grande

dedicada a la agricultura protegida y las fuentes tanto gubernamentales como privadas de donde se obtienen los recursos necesarios para la construcción de invernaderos en la región estudiada, y que son importantes de mencionar para conocer a grandes rasgos el proceso y evolución por el cual está pasando esta actividad (Cuadro 2).

Cuadro 2. Características generales de la agricultura protegida en el municipio de Tepetlaoxtoc

Comunidad	Superficie m^2	Fuente de recursos
San Juan Totolapan	900	SEDAGRO e Inversión Privada
Santo Tomas Apipilhuasco	500	SEDAGRO
San Andrés de las Peras	500	SEDAGRO
San Bernardo Tlalmimilolpan	1,000	SEDAGRO
San Pedro Chiautzingo	5,800	SEDAGRO e Inversión Privada
Barrio la Santísima	1,700	SEDAGRO e Inversión Privada
Barrio la Columna	500	SEDAGRO
Barrio el Calvario	400	SEDAGRO
San Vicente	7,516	SEDAGRO e Inversión Privada
Santiago Tepetlaoxtoc	40,500	SEDAGRO e Inversión Privada
Barrio la Asunción	2,700	Inversión Privada
San Pablo Jolalpan	500	SEDAGRO
Molino Blanco	6,800	SEDAGRO e Inversión Privada
13 comunidades	**69, 316**	**SEDAGRO e Inversión Privada**

Fuente: Elaboración propia mediante entrevistas directas con productores, 2015

4.2 Redes de Valor y esquemas de negocio en la agricultura protegida de Tepetlaoxtoc

La agricultura protegida en el municipio de Tepetlaoxtoc, se ha desarrollado siguiendo tres trayectorias tecnológicas, éstas han configurado diferentes redes de valor, debido a: las técnicas de producción, vegetales producidos, vinculación con el mercado y tamaño de las empresas (Figura 7).

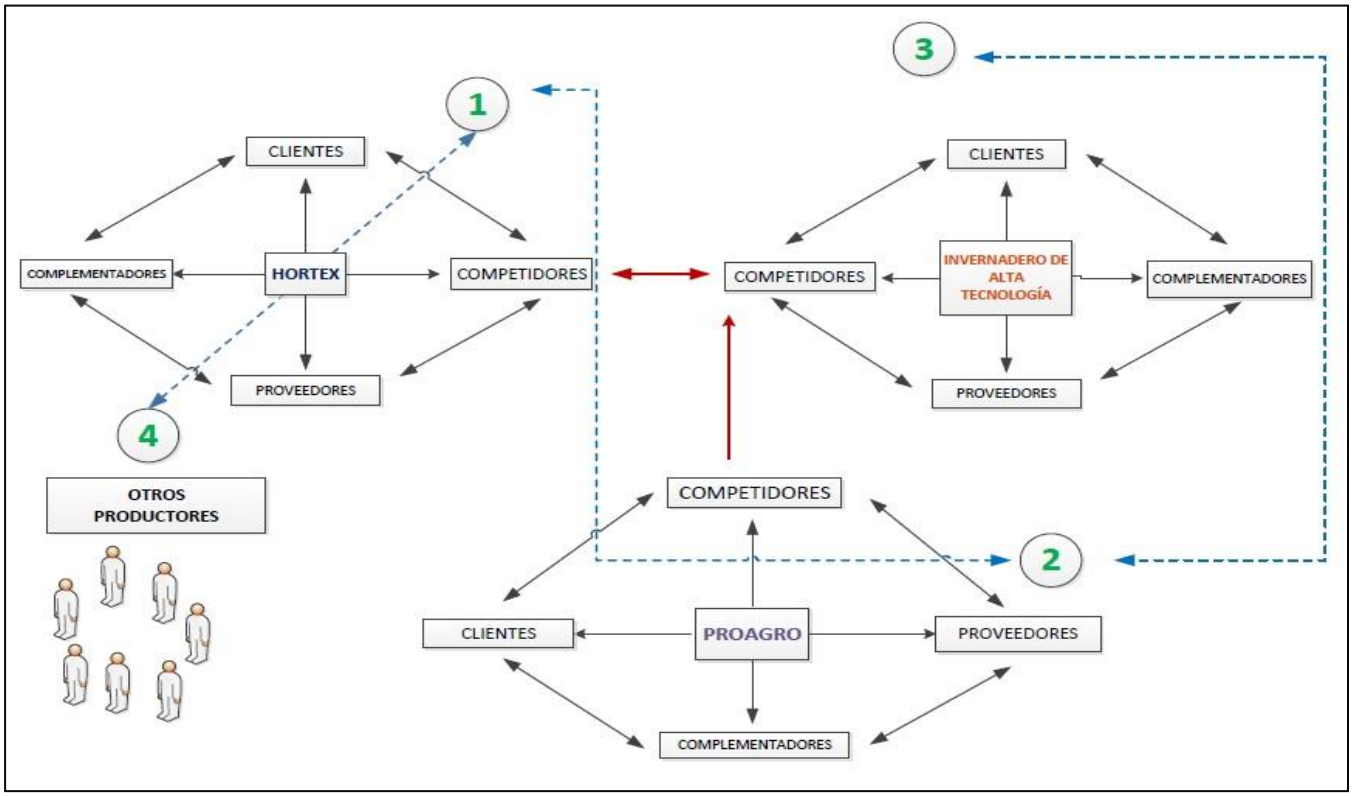


Figura 7. Análisis de la Red de Valor en la Agricultura Protegida

Fuente: Elaboración propia 2015

El análisis de la red de valor de la agricultura protegida en el municipio de Tepetlaoxtoc se encuentra diversificado entre redes que actúan como competidoras de otras redes existentes. En la figura 7 se muestra el esquema de la situación actual, mostrando en los centros de cada red a la empresa tractora o a

los esquemas de negocios que son responsables de generar la mayor cantidad de productos frescos, los cuales ponen a la venta mediante mayoristas, intermediarios y consumidores finales.

Se observa la existencia de cuatro empresas que son muy distintas unas de las otras, donde cada red de valor cuenta con sus propios clientes (son los destinatarios del producto ya sea mediante los mayoristas, intermediarios o las ventas directas al consumidor final), proveedores (son actores que se encargan de proveer los insumos necesarios a los productores para la producción de los cultivos y por otro lado son los que de manera directa proveen de producto a la empresa tractora), complementadores (organismos gubernamentales, instituciones de interés público e instituciones de enseñanza e investigación) y competidores (en este análisis de caso, lo que se observa es que la competencia se da entre redes).

Una vez definida y descrita la situación actual de la estructura general de la red de valor y de los actores que interactuan en ella, se describen y detallan cada una de las empresas existentes.

4.2.1 Hortex

Tamaño de la empresa

La primera red de valor que se identificó fue Hortex. Esta empresa es una asociación integrada por 20 socios dedicados a la producción de jitomate. Nació en el año 2009 con la finalidad de solicitar asistencia técnica y capacitación a la SEDAGRO. Los socios se encuentran distribuidos en ocho comunidades pertenecientes al municipio de Tepetlaoxtoc. En promedio, los productores cuentan con 587 m^2, con un rango entre 400 m^2 y 1,500 m^2 de superficie. De manera conjunta, Hortex cuenta con una superficie de aproximadamente 11,750 m^2 (Figura 8).

Figura 8. Invernaderos Hortex

Fuente: Elaboración propia, 2015

Perfil de los socios

Organización de productores la conforman por un 80% de hombres y 20% mujeres, con una edad promedio de 48 años. En lo referente a la escolaridad, el 50% de los socios terminaron la educación básica, el 25% concluyó la educación media y el restante 25% concluyó el nivel superior. En promedio los productores de Hortex se han dedicado cinco años a la agricultura protegida.

Técnicas y procesos de producción

La técnica de producción empleada por la gran mayoría de los productores, es ferti-irrigación en suelo, usando acolchado plástico. El cultivo establecido es jitomate de tipo indeterminado. El proceso de producción se describe a continuación:

1. Preparación de suelo. En esta fase del proceso de producción se lleva a cabo la desinfección del suelo y sustitución de acolchados dañados.

2. Trasplante. Colocación de las plántulas en el suelo, previo riego pesado. La distancia entre plantas es de 30 cm y entre líneas de 40 cm.

3. Control de plagas y enfermedades. El control de plagas y enfermedades es realizado de manera ineficiente, pues se basan en las recomendaciones de los

proveedores de agroquímicos, con dosis y frecuencias paulatinas en la aplicación de los productos, lo cual hace que esta sea una práctica inadecuada.

4. Nutrición. El proceso de preparación de soluciones nutritivas lo hacen de manera incorrecta, pues no se consideran las características químicas del agua y el suelo, la dosis adecuada que se tiene que emplear para el número de plantas que se encuentran al interior del invernadero, la demanda de nutrientes de la planta y las condiciones climáticas que se requieren para la producción.

5. Manejo agronómico. Las prácticas relacionadas con el manejo agronómico se limitan a podas de brotes axilares y tutoreo. El monitoreo de la temperatura y humedad o el raleo de frutos son actividades que no se llevan a cabo.

6. Cosecha. Se lleva a cabo de manera manual sin selección por grado de madurez o tamaño.

Estructura organizacional

Hortex, está conformada por pequeñas unidades de producción familiar, sin una estructura jerárquica definida. Persiste la actitud negativa a las iniciativas que fomentan la interacción y acción colectiva.

Estrategia comercial

Análisis del producto o servicio: En la red de valor jitomate de invernadero del municipio de Tepetlaoxtoc el producto existente que se ofrece al mercado es un producto no diferenciado, es un producto de gran consumo por las familias Tepetlaoxtoquences y los clientes no están acostumbrados a diferenciar el producto por lo cual no pagan un costo extra por un producto diferenciado.

Análisis del cliente o comprador: Mediante un sondeo que se realizó al interior del municipio, y a las familias Tepetlaoxtoquences, dio como resultado que el consumo del jitomate está altamente influido por el nivel socioeconómico con el

que cuentan las familias, una familia de cuatro integrantes consume en promedio 2.5 kilogramos por semana de jitomate.

Otro tipo de cliente son los intermediarios. Este tipo de clientes requieren un abasto de jitomate constante, tanto en tiempo como en volumen, además de preferir jitomates con alta tolerancia a los procesos de maduración.

Análisis de la competencia: El jitomate está considerado dentro de los cultivos de mayor importancia en la agricultura comercial, por lo que producir este cultivo conlleva a competir con estados líderes en la producción de jitomate como son: Sinaloa, Baja California, Michoacán, Jalisco, San Luis Potosí, entre otros.

La mayor competencia que tienen los productores se encuentra en la CEDA de Ecatepec e Iztapalapa ya que en estos establecimientos es donde se vende más del 50% de la producción y es donde llegan la mayoría de intermediarios a ofrecer el jitomate de otros estados, por lo que representa la mayor competencia para el municipio de Tepetlaoxtoc. Existe también diferenciación en el producto que llevan los competidores a la CEDA de Ecatepec e Iztapalapa ya que la forma de presentar el producto es en cajas de cartón que contienen entre 15 y 20 kilos, presentación que actualmente los productores de Tepetlaoxtoc no están manejando.

Análisis de precios: Sin duda alguna existe una gran variación de precios en el producto del jitomate, Si bien la gran mayoria de los productores pertenecientes a Hortex, comercializan su producto de jitomate al consumidor final, lo cual permite alcanzar precios mayores a los que se obtendrían si la venta se realizara a intermediarios (acopiadores o mayoristas), lo cierto es que los productores afirman que existe una gran incertidumbre en torno a los precios de venta. Los precios locales se ven influenciados por los precios en la Central de Abasto de Iztapalapa en la Ciudad de México (Figura 9).

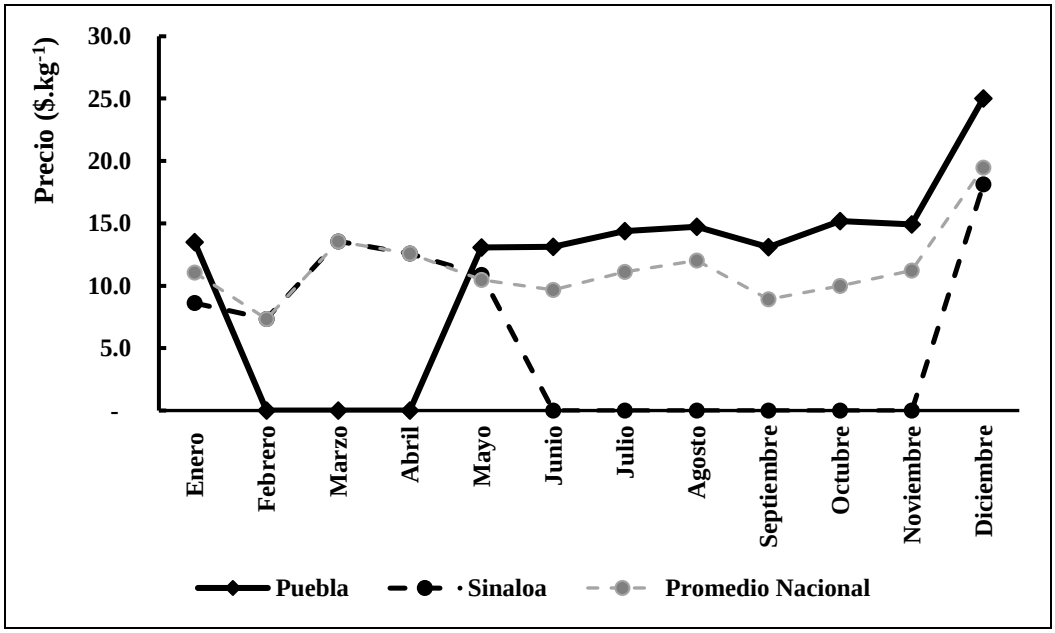


Figura 9. Precio del jitomate comercializado en la CEDA de acuerdo a su origen.

Fuente: Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados, 2015

Análisis de la comercialización: El jitomate es considerada como una de las hortalizas de mayor consumo en todo el mundo. Tiene un amplio valor económico. Su demanda aumenta continuamente y con ella su cultivo, producción y comercio por lo que vale la pena visualizar las oportunidades de desarrollo que tienen los productores de jitomate del municipio de Tepetlaoxtoc.

El canal comercial del jitomate es considerado “canal tradicional”, ya que los productores, se ahorran todos los esfuerzos y se concentran básicamente en las actividades que conllevan el proceso productivo, por lo que se trabajará con el canal comercial existente.

El canal comercial por donde pasa el producto, se da en cuatro vertientes antes de llegar al consumidor final. En un primer canal, se encuentran los mayoristas, que

acaparan el 65% de la producción total y que pagan entre $4.50 y $5.00 pesos el kilo de jitomate, el 20% de la producción se desplaza entre un restaurante de nivel gourmet y cocinas económicas que ocupan el producto para la elaboración de comida, otro 10% lo reciben los acopiadores más cercanos al municipio y que venden el producto entre $6.00 y $7.00 por kilo y el último 5% se va a los mercados locales del municipio donde el producto alcanza un precio a la venta hasta de $12.00 pesos por kilo. El diagrama siguiente muestra los canales de comercialización del producto hasta llegar al consumidor final (Figura 10).

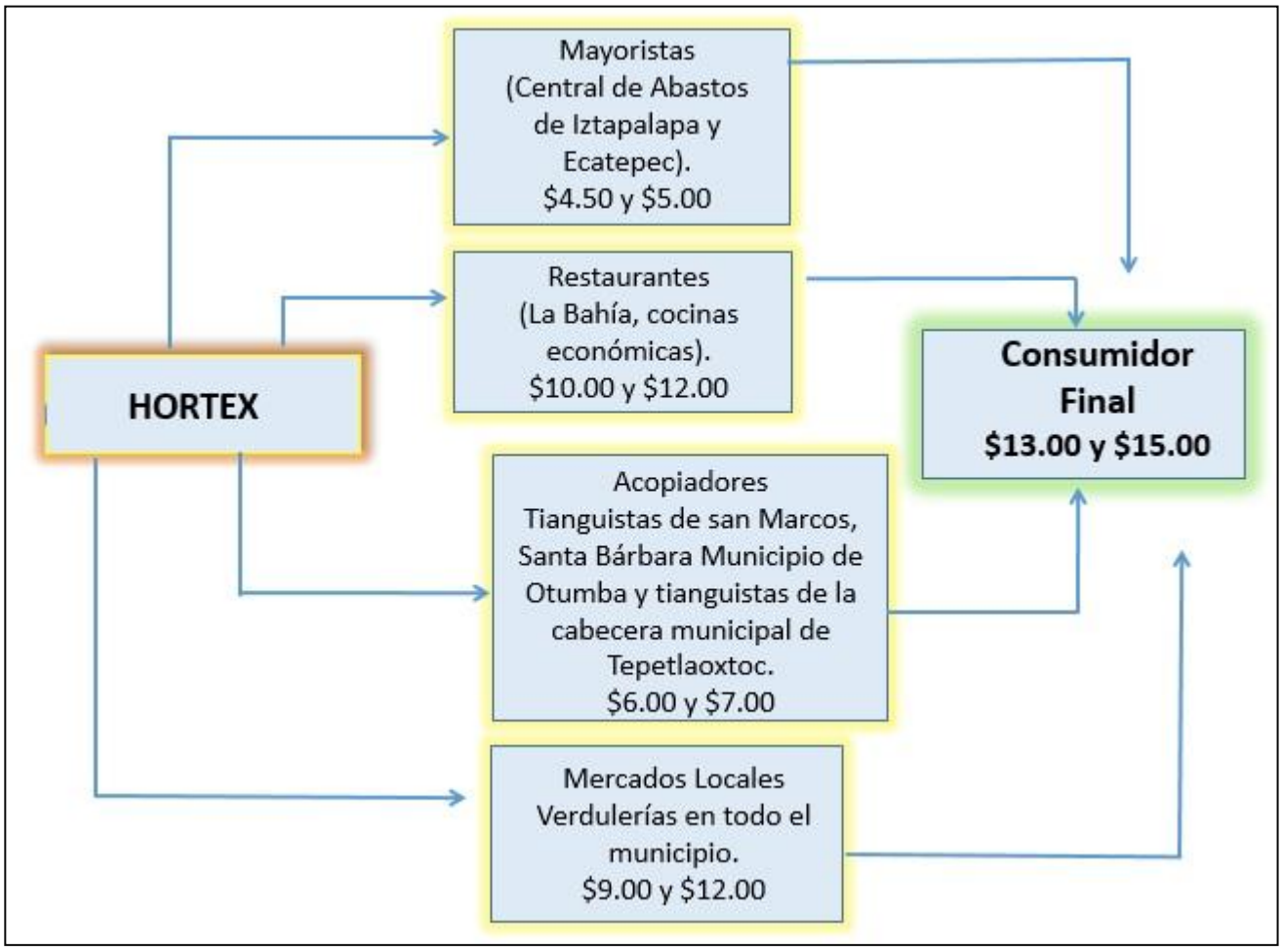


Figura 10. Flujo comercial en la cadena de valor Hortex

Fuente: Elaboración propia, 2014

Hortex es una asociación que se colocó al centro de la red de valor como empresa tractora, debido a la importancia que tiene para los productores, los proveedores, son los productores de jitomate del municipio de Tepetlaoxtoc y los proveedores de insumos. Los competidores son otros productores de jitomate que se encuentran desarticulados y empresas altamente competitivas como PROAGRO y el invernadero del Ing. Eduardo Díaz. Los clientes están representados por varios segmentos comerciales tanto locales como regionales. Los complementadores son las diversas instituciones de enseñanza, investigación, gubernamentales y públicas (Figura 11).

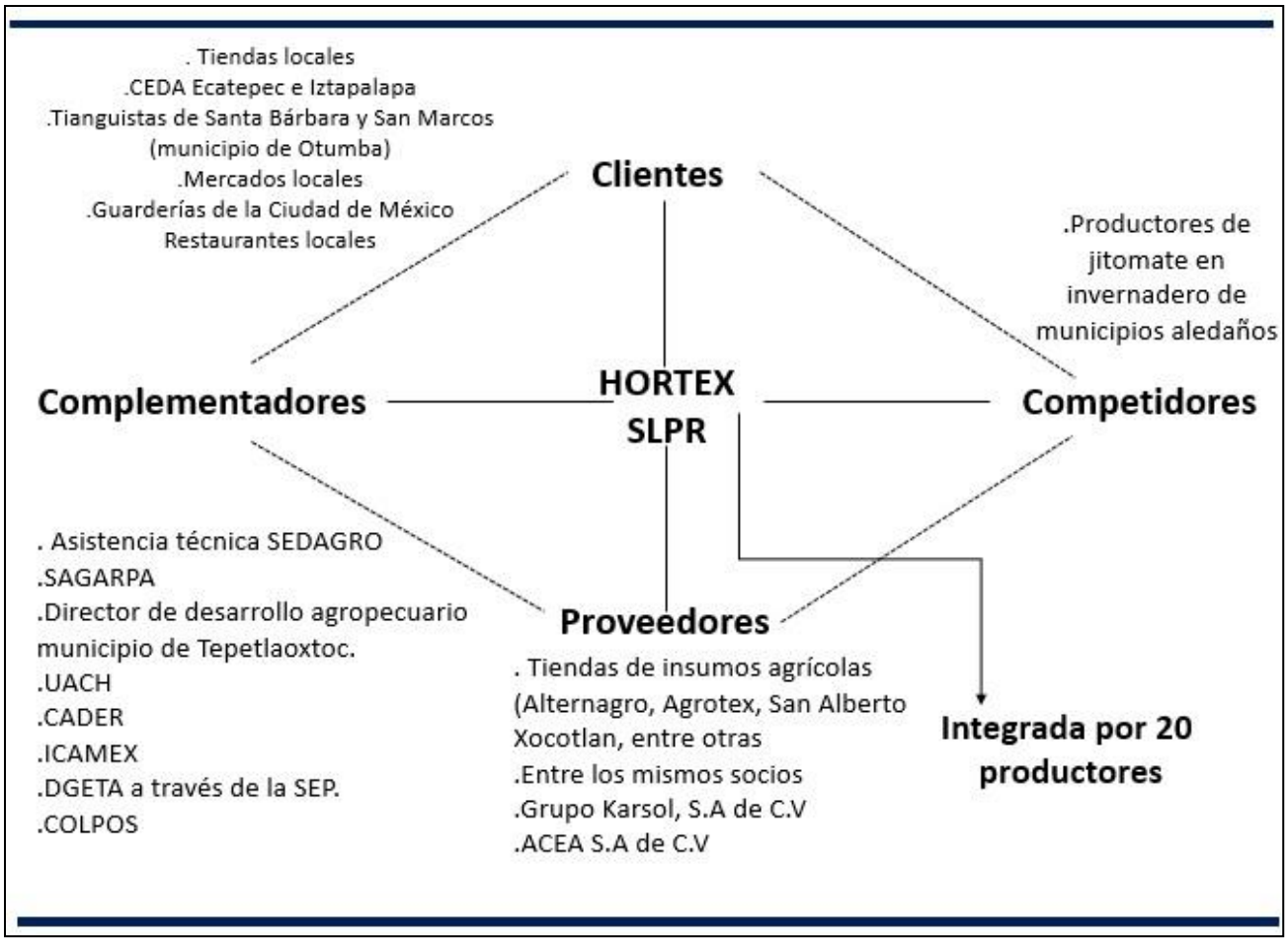


Figura 11. Red de Valor Hortex.

Fuente: Elaboración propia con información de diversos actores involucrados, 2014

Proveedores

Alternagro S.A de C. V: En esta tienda, se realizó la cotización para los siguientes productos: Fhyton 27, Furadan 350 L, Malathion 50 E, Aliette, Serenade Garden, Ktionic y Tricoderma. Esta tienda maneja un descuento por litro o kilo del 10% para una superficie de 8000 m^2, ya que para esta superficie se utilizarían 16 lts/kg de los productos antes mencionados y un descuento del 15% para una superficie de 11,000 m^2, ya que para esta superficie se utilizarian 22 lts/kg.

Agroquímicos San Alberto o Agroproductos y Servicios Profesionales de México S. A de C. V: En esta tienda el descuento se hace de manera general cuando ya se adquieren más de 12 unidades que es igual a una caja. El descuento es de un 15%. Por ejemplo si se compraran 12 unidades de Trive Alive B-1 Green serían $3,000 pesos pero con el descuento solo se pagarían $2,550, la caja de Phyton 27 esta en $14,640 pero ya con el descuento solo se pagarían $12,454. Cabe mencionar que esta tienda no hace descuentos con productos que cuesten menos de $150 pesos.

Con lo antes mencionado concluimos que los productores estan gastando más en la compra de sus insumos debido a que realizan sus compras de manera individual, ya que la gran mayoria de las tiendas si realiza descuentos en cuanto mayor sea la cantidad de productos a comprar, y que si se organizaran y compraran en grupo bajaría el costo de los insumos, reduciendo con esto varios costos de producción.

Clientes

Para este trabajo de investigación los actores que participaron como clientes fueron: tiendas locales (mercado local), centrales de abasto (Ecatepec, Iztapalapa), tianguistas de la cabecera municipal de Tepetlaoxtoc, tianguistas de la comunidad de Santa Barbara y San Marcos (municipio de Otumba), restaurantes (Bahía), guarderias de la Ciudad de México, entre otros.

Complementadores

Estos actores se ubican en el grupo de industrias relacionadas y de apoyo, en este grupo participan dependencias gubernamentales, centros de investigación, instituciones gubernamentales y organizaciones civiles, que proveen de asistencia técnica, capacitación, y financiamiento.

SAGARPA, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, pertenece al Gobierno Federal. Esta institución juega como complementador desde el momento en el que otorga subsidios al productor para poder mejorar sus procesos productivos y por generar mayor valor al producto desde la calidad hasta la inocuidad.

SEDAGRO, Secretaría de Desarrollo Agropecuario, forma parte del gobierno estatal. Trabajan en conjunto con los gobiernos municipales (director de desarrollo agropecuario). Estimulan a los productores mediante cursos de capacitación que permitan ofrecer mejores productos al cliente.

Los asistentes técnicos, la Universidad Autónoma Chapingo y el Instituto de Investigación y Capacitación Agropecuaria, Acuícola y Forestal del Estado de México (ICAMEX), se encargan de la prestación de servicios profesionales y asistencia técnica hacia los productores. Cabe mencionar que los productores también cuentan con el apoyo de la DGETA a través de la Secretaria de Educación Pública referente al tema de capacitación.

Competidores

Los competidores juegan un papel totalmente contrario al complementador, ya que un actor que se desempeña como tal, hace que el cliente valore menos los bienes y servicios ofertados por la empresa. Se consideran dentro del factor de estrategia, estructura y rivalidad empresarial, ya que se analizan las empresas competidoras existentes y las potenciales, la intensidad de la competencia (grado

de manipulación de precios, campañas publicitarias, innovación en productos, entre otras), encontrando a estos actores como parte tambien importante dentro de la red de valor en estudio, y describiendo que los competidores que se encuentran dentro de esta red son los productores de jitomate bajo cubierta de los municipios aledaños al municipio de Tepetlaoxtoc.

4.2.2 PROAGRO

Tamaño de la empresa

PROAGRO se encuentra ubicada en la comunidad de Santiago perteneciente al municipio de Tepetlaoxtoc. Cuenta con 100 módulos de macro túneles de 400 m^2 cada uno, teniendo como superficie total 40,000 m^2. Se dedica principalmente a la producción de hortalizas. La inversión para la construcción de estos módulos es totalmente privada. Cuenta con su propia seleccionadora y empacadora de productos para posteriormente distribuirlo a sus puntos de venta. El número aproximado de personas que integran y contribuyen al proceso de producción de la empresa es alrededor de 35 personas.

Figura 12. Macro túneles PROAGRO

Fuente: Elaboración propia, 2015

Perfil de los socios

Socio líder: Es el dueño de la empresa, con estudios profesionales de ingeniería en agronomía, cuenta con una edad de 42 años, dedicado desde hace cuatro años a la actividad productiva.

Gerente general: Ingeniero en agronomía especialista en horticultura, con una edad de 38 años, y administrador de la gerencia general de PROAGRO desde el año 2013. Es encargado de llevar a cabo el proceso de selección para la contratación de los jornaleros que se dedican a realizar todas y cada una de las actividades que conllevan el proceso productivo de hortalizas.

Secretaria ejecutiva: a cargo del género femenino, con una edad de 27 años, con licenciatura en administración de empresas, dedicada a organizar los aspectos administrativos de la empresa, agendar las reuniones de trabajo del dueño y del gerente general, realizar los informes de trabajo mensuales, entre muchas otras actividades.

Jornaleros: tienen aproximadamente entre 25 y 40 años de edad, dicho dato muestra la existencia de una gran heterogeneidad entre ellos, dedican tiempo completo a la actividad cumpliendo con horarios de trabajo específicos.

Personal de seguridad: a cargo del género masculino, y cumplen la función de salvaguardar la integridad de las personas que ahí laboran, registran cada una de las visitas de agentes externos al lugar, por lo que el acceso es mediante citas anticipadas.

Técnicas y procesos de producción

El medio por el cual llevan a cabo su sistema de producción es el “enarenado”. Nace por 1930 en Almería España, al tener los agricultores problemas de suelo y agua de pésima calidad. Utilizaron un método de siembra de cultivo denominado enarenado (Nuño, 2007), el cual consiste en aplicar una capa de 2 cm de abono

orgánico más una capa de arena (2.5 mm de diámetro) lavada de 10 cm, con reposiciones de arena cada cuatro años.

La cobertura del suelo con la capa de arena actúa como un acolchado permanente, evitando la ascensión del agua por capilaridad y la evaporación en la superficie, esto propicia un menor contenido de humedad ambiental, mejora la estabilidad térmica del suelo al ser la arena un intercambiador de energía incrementado la temperatura del suelo.

Favorece la movilidad y absorción de fertilizantes como el fosforo, aún en épocas frías. Dificulta la emergencia de malezas por semillas, al faltar un sustrato donde pueda arraigarse, no consiguen enraizar.

Estructura organizacional

Caracterizar la organización administrativa del esquema de negocios de PROAGRO servirá para visualizar el sistema de las relaciones formales que se establecen al interior de la empresa, ya que dependen de están relaciones el buen funcionamiento de los módulos productivo.

Esta empresa es la que cuenta con mayor grado de organización administrativa puesto que es la que más personal tiene a su cargo y que cumplen con funciones específicas dentro del proceso de producción.

Estrategia comercial

Análisis del producto o servicio: los productos que salen al mercado por parte de esta empresa, son productos no diferenciados, ya que se venden a granel y sin marca. Por otro lado, sus productos cuentan con características relevantes para cumplir con las exigencias del mercado, como: larga vida de anaquel y empaque

con buena presentación, entrega a los puntos de venta hace que se dé un ambiente de seguridad.

Análisis del cliente o comprador: Cuenta con tres segmentos de clientes que refieren niveles de exigencia totalmente distintos entre sí, el uso del producto de los clientes potenciales es totalmente para su comercialización, cumpliendo en gran medida las necesidades del cliente ya que ellos conocen el producto que se están llevando y saben que el lugar donde se producen las hortalizas tienen un grado de confianza y la época de compra la se puede hace todo el año.

Análisis de la competencia: Cuenta con un gran número de competidores, cuya estrategia está basada en el diseño y promoción de sus marcas. Este factor es un punto negativo para PROAGRO debido a que, si bien es cierto que esta empresa es de las mejores consolidadas en el municipio, su desarrollo comercial es aún incipiente.

Análisis de precios: El precio del producto depende totalmente del canal de comercialización y el área de mercado hacia donde se distribuye la producción. Para que PROAGRO pueda establecer sus precios, realiza un estudio de mercado y en particular de los precios de cada hortaliza. Esto requiere una búsqueda de registros históricos para poder evaluar la estacionalidad del precio.

Análisis de la comercialización: PROAGRO cuenta con un proceso de selección, y empaque de sus productos, agregando valor a la hora de la comercialización. La forma en la que se vende el producto también es importante, ya que depende de la presentación del producto para elevar su precio de venta, por lo que una de las actividades seleccionar y empacar de manera atractiva el producto por lo que esta empresa si cuenta con una estrategia comercial bien definida.

Una vez descrito algunas de las características más sobresalientes sobre la empresa, su canal de comercialización en general se compone solo de tres sectores que hacen llegar el producto al consumidor final: mayoristas que acaparan en 35% de la producción total de hortalizas que van directamente a la central de abastos de Ecatepec e Iztapalapa, acopiadores que se integran principalmente por cuatro supermercados que acaparan el 55% de la producción total de las hortalizas que produce PROAGRO y mercados locales del municipio de Texcoco de Mora, destinando sólo el 10% de la producción total de hortalizas (Figura 13).

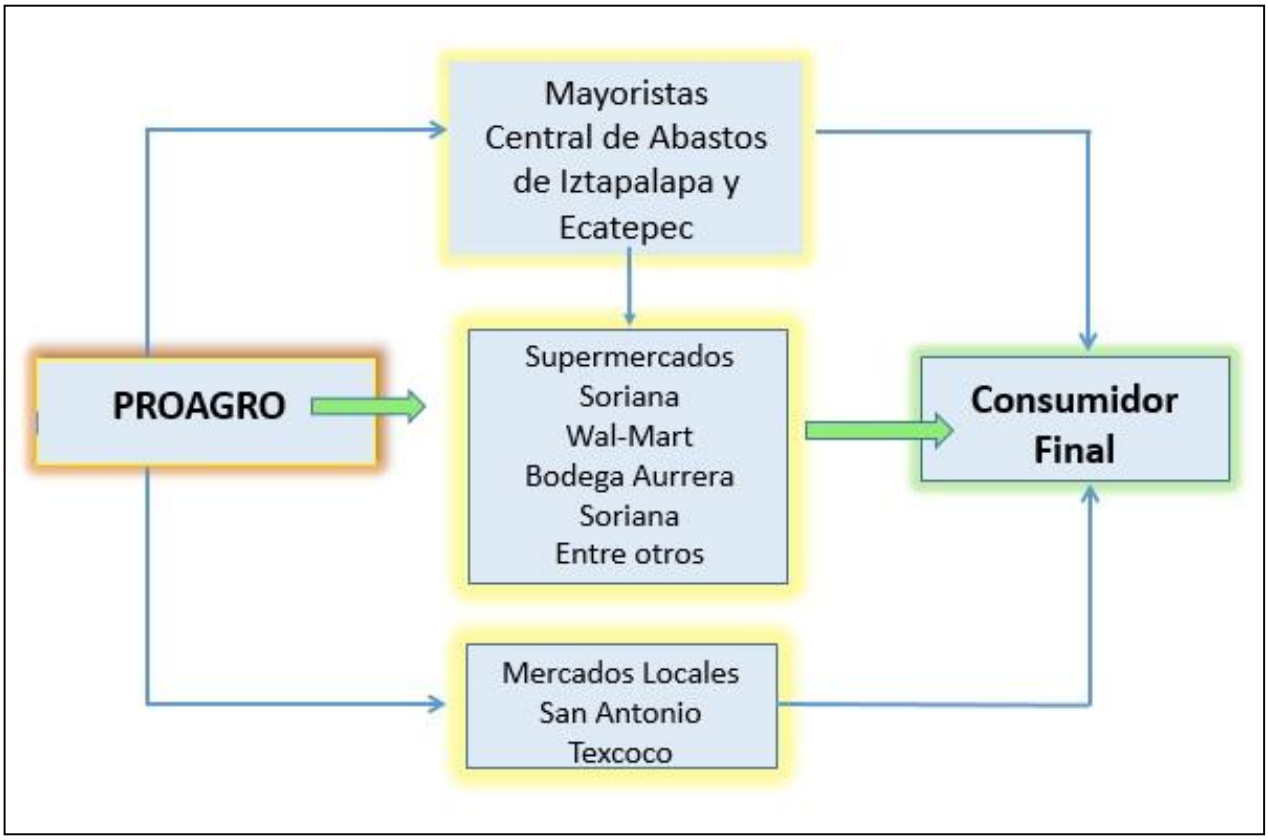


Figura 13. Flujo comercial de PROAGRO

Fuente: Elaboración propia, 2015

Como resultado del análisis de la estructura de la red de valor PROAGRO, ubicada en Santiago Tepetlaoxtoc (Figura 14), se muestran los actores que la integran y las interacciones entre ellos, mediante las cuales logran una co-creación de valor de la red: el principal destino de las hortalizas ahí cultivadas es hacia los supermercados ya que esta empresa posee una fuerte cadena en la distribución gracias a que su ubicación le permite acceder a la región de manera rápida y oportuna, cuenta con un total de 100 módulos productivos de 400 m^2 cada uno.

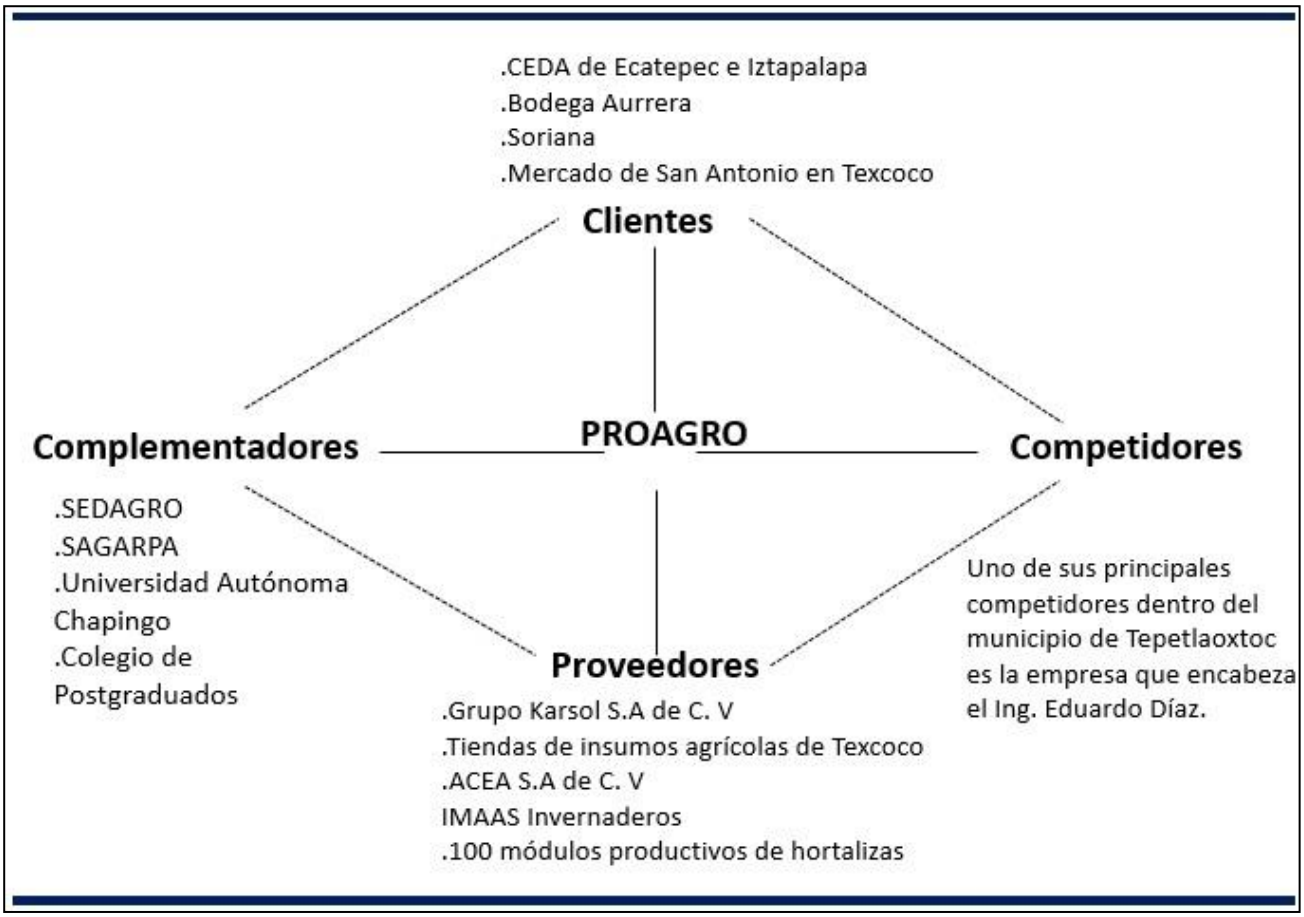


Figura 14. Red de Valor PROAGRO

Fuente: Elaboración propia, 2015

Proveedores

Grupo Karsol S.A de C. V, es una empresa competitiva y en desarrollo permanente, orientada a colaborar con el productor agrícola ofreciendo una oferta integran de sistemas de cultivos bajo cubierta el cual está compuesto en un primer momento a la construcción de invernaderos, y paquetes tecnológicos, provee productos químicos y orgánicos necesarios para la producción en invernaderos, ofrecen de igual manera asesoría técnica y comercial para hortalizas, floricultura y el campo en general.

Tiendas de insumos agrícolas de Texcoco, entre las cuales destacan: “Alternagro” que es una tienda proveedora de insumos agrícolas y que se encarga de proveer las semillas de lechuga, rábanos, cebollas, cilantro, poro, zanahoria, entre otras.

ACEA S.A de C. V e IMAAS Invernaderos, que son los responsables de proveer materiales, plásticos, estructuras, sistemas de riego y servicios de construcción de más del 80 % de los módulos de macro túneles existentes en la superficie de PROAGRO.

Clientes

Philip Kotler (2003) hace algunas consideraciones acerca de los clientes, que son importantes para considerar su desarrollo resulta parte esencial del análisis de estos actores:

- → Si no prestan atención a sus clientes, alguna otra empresa lo hará.
- → Las empresas deben considerar a sus clientes como un activo que debe ser gestionado como cualquier otro activo de la empresa.

→ Los productos van y vienen, el reto de las empresas se centra en que sus clientes duren más que sus productos, tienen que considerar más los conceptos ciclo de vida del mercado y ciclo de vida del cliente en lugar del concepto ciclo de vida del producto.

Todos y cada uno de los productores que se encuentran en el municipio de Tepetlaoxtoc, realizan funciones como las que anteriormente se describieron, por lo que se encontró que sus principales clientes se localizan en la Central de Abastos de Ecatepec e Iztapalapa, mediante entrevistas directas con los encargados de PROAGRO, nos proporcionaron información sustancial para el proyecto en la cual se mencionó que esta empresa también vende a la bodega Aurrera y a Soriana, que son supermercados con una gran afluencia de consumidores finales, también abastecen a muchos locatarios que venden en el mercado de San Antonio perteneciente al municipio de Texcoco.

Complementadores

La Secretaría de Desarrollo Agropecuario (SEDAGRO), la cual pertenece al gobierno del Estado de México, trabaja de manera conjunta con el gobierno federal y municipal con la finalidad de propiciar oportunidades de desarrollo para los productores que integran la entidad. Tiene como personal de esta institución a muchos de los asistentes técnicos que prestan sus servicios a PROAGRO, con el esquema de prestadores de servicios profesionales particulares.

SAGARPA, es la dependencia del Gobierno Federal responsable de dictar la política agropecuaria del país y por ello tiene entre sus atribuciones formular, conducir y evaluar la política general de desarrollo rural, a fin de elevar el nivel de vida de las familias que habitan en el campo, en coordinación con las dependencias competentes; así como Integrar e impulsar proyectos de inversión

que permitan canalizar, productivamente, recursos públicos y privados al gasto social en el sector rural; dicha dependencia apoyo para que se asociará un grupo de ingenieros que tenían la inquietud de producir cultivos pertenecientes a la canasta básica del consumidor y así satisfacer sus necesidades primaria. Complementa a esta empresa mediante las capacitaciones que se dan al personal encargado de cada uno de los módulos productivos que a través de la Dirección General de Estudios Tecnológicos y Agropecuarios en la producción de hortalizas.

INIFAP, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias es una Institución de excelencia científica y tecnológica con liderazgo y reconocimiento nacional e internacional por su capacidad de respuesta a las demandas de conocimiento e innovaciones tecnológicas en beneficio agrícola, pecuario y de la sociedad en general, esta institución apoya de manera sustancial a la empresa mediante experimentos en parcelas (módulos) pertenecientes a PROAGRO, con la finalidad de mejorar los procesos productivos de cada una de las hortalizas cultivadas.

Instituciones de enseñanza e investigación como la Universidad Autónoma Chapingo y el Colegio de Postgraduados complementan el proceso productivo que lleva a cabo PROAGRO mediante cursos de capacitación y actualización en temas tan importantes como la producción de hortalizas bajo esquemas controlados, nutrición, fertilización y sistemas de riego, y de manera específica la UACh es quien realiza los análisis de suelo a las muestras que PROAGRO lleva para saber en contenido nutricional del suelo donde va a producir.

Competidores

Uno de sus principales competidores dentro del municipio de Tepetlaoxtoc es una estructura protegida denominado como “invernadero de alta tecnología” que también se dedica a la producción de lechugas y que el precio de venta de este producto dentro del territorio Tepetlaoxtoquence es muy por debajo al precio que

da PROAGRO a sus lechugas. Esto origina que los habitantes del municipio prefieran comprar sus lechugas en el invernadero de alta tecnología. En menor medida también los productores de Hortex juegan el papel de competidores en los mercados locales que se encuentran cerca del municipio de Tepetlaoxtoc, que son asimismo los clientes potenciales de PROAGRO.

4.2.3 Invernadero de alta tecnología

Tamaño de la empresa

Este invernadero de alta tecnología, como su nombre lo dice, es considerado como el más innovador. Cuenta con tecnología de punta que ningún otro invernadero del municipio tiene. Está ubicado en el barrio de San Vicente perteneciente a una de las cuatro demarcaciones que conforman el centro de Tepetlaoxtoc. Cuenta con una superficie de 3,500 m^2 dedicado principalmente a la producción de lechuga. Ahí laboran cinco jornaleros que son parte fundamental de la organización de las actividades que se realizan en la UP (Figura 15).

Figura 15. Invernadero de alta tecnología

Fuente: Elaboración propia, prácticas de campo, 2015

Perfil de los socios

Productor líder: Considerada una de las personas más innovadoras del municipio de Tepetlaoxtoc, ya que cuenta con un gran capital económico que le permite invertir de manera constante en su invernadero. Cuenta con una edad aproximada de 62 años. Su nivel de escolaridad es alto al contar con una ingeniería concluida. Tiene muchos años de experiencia en la iniciativa privada, trabajó también para ACEA invernaderos, característica que hace que su invernadero opere de manera exitosa.

A partir del año 2000 dedica su tiempo a la actividad de agricultura protegida, año en el que decide construir estructuras para cultivos protegidos. Trabaja en compañía de su primogénito, dedica parte de su tiempo a dar conferencias referentes al sistema de producción que maneja en su invernadero, en la Universidad Autónoma Chapingo, en el Colegio de Postgraduados y en varias partes de Latinoamérica.

Socio principal: 38 años de edad, Ingeniero Agrónomo, con estancias importantes en Israel, de donde trajeron el modelo de producción *"Floating System"*. A diferencia de su padre, solo cuenta con aproximadamente 12 años de experiencia en la actividad.

Jornaleros: Realizan todas y cada una de las actividades referentes al proceso de producción. Supervisan y controlan el sistema de recirculación de agua, y las cantidades de nutrientes que se necesitan para que las lechugas alcancen las calidades deseadas. Seleccionan y empacan el producto y hacen las entregas directamente a todos los puntos de venta.

Técnicas y procesos de producción

Su sistema productivo está basado en la hidroponía "*floating system"*, este sistema constituye una técnica económica y veloz de producción en hidroponía; alternativa al monocultivo sobre un terreno desinfectado, fundamentalmente ante la prohibición de uso del bromuro de metilo (Sportelli, 2003).

Permite obtener hojas vegetales de pequeño tamaño listas para consumir, cuyo consumo a nivel global muestra una tendencia creciente (D´Anna *et al,* 2003). Esta tecnología se basa en el crecimiento de las plantas con soluciones nutritivas constituidas por agua y fertilizantes.

Algunos métodos emplean sustratos orgánicos, turba o inorgánicos, vermiculita, arena, grava, lana de roca, entre otros., permitiendo el anclaje de las raíces, a diferencia de los que no prevén un soporte para tal fin.

Respecto de los sistemas tradicionales de cultivo, aquellos sin suelo y en particular los de bandejas flotantes, ofrecen interesantes perspectivas y garantizan mayores posibilidades de reducir el contenido de nitratos (Sportelli, 2003) al remplazar, en los últimos días del ciclo de producción, la solución nutritiva utilizada por agua, de esta manera se evitan los riesgos de metahemo-globinemia causados por los cultivos de invernadero que acumulan el exceso de nitratos que una vez consumidos, en la boca se transforman en nitritos cuyo consumo puede resultar tóxico para la salud humana.

Cuentan también con un sistema de re-circulación del agua que hace que ésta se oxigene, evitando que aparezcan algunas enfermedades que puedan atacar las lechugas que ya se encuentran en las planchas de unicel flotando sobre cunetas de agua (Figura 16).

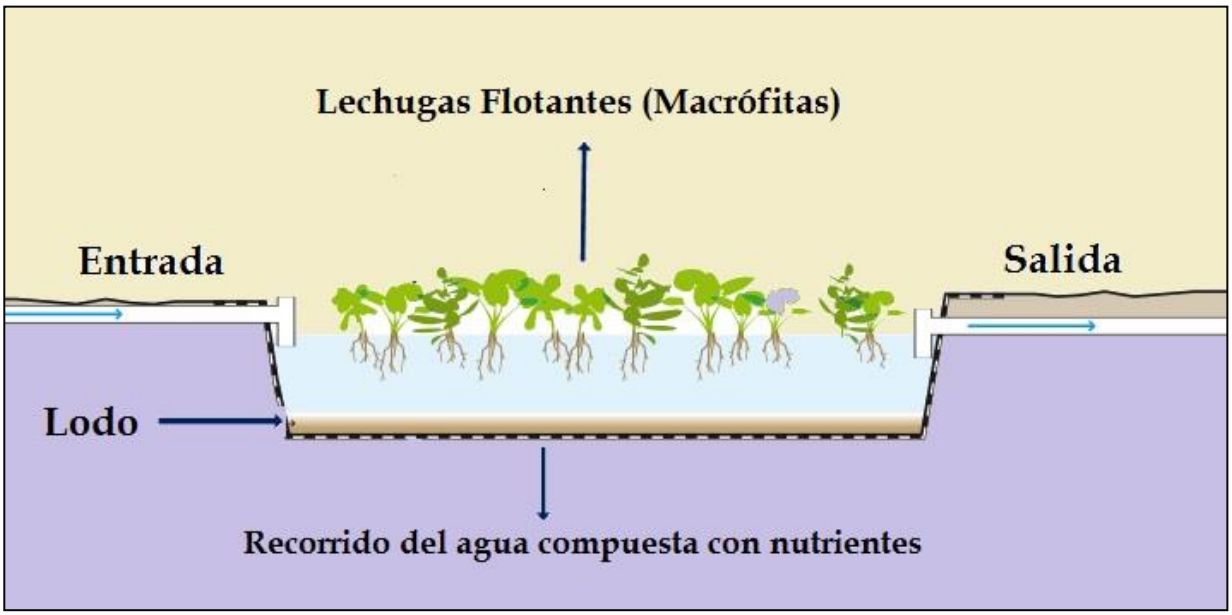


Figura 16. Sistema de producción "*Floating System*"

Fuente: Elaboración propia, mediante datos proporcionados por el productor líder, 2015

Estructura organizacional

Este invernadero se encuentra relacionado con el sector rural y para poder definir la organización administrativa de la empresa, existen distintos casos que pueden abordar este aspecto, que dependen fundamentalmente de la organización social, del tipo de mano de obra y del grado de división técnica del trabajo que implique su proceso de producción.

Para el caso del invernadero de alta tecnología, es una empresa formalmente constituida", no existe mano de obra familiar, la mano de obra es contratada, con una organización simple y muy flexible sin un organigrama explícito, pues cada integrante conoce sus funciones en la operación del invernadero.

Estrategia comercial

Análisis del producto o servicio: El producto que se comercializa son lechugas tipo gourmet, en distintas variedades como: sangría, Boston, francesa y orejona. La producción de hortalizas de una gama como la lechuga, requiere la puesta a puntos de sistemas culturales que permitan rapidez de los ciclos, uniformidad de crecimiento, automatización de algunas operaciones, higiene y control de la calidad del producto.

Análisis del cliente o comprador: Sus clientes están conformados en dos vertientes totalmente distintos entre ellos, por un lado, venden a 33 restaurantes tipo gourmet, pertenecientes a las zonas más exclusivas de la Ciudad de México. El tener este tipo de clientes implica exigencias como la calidad, tiempo y forma en la entrega y seguridad en la entrega de producto. Por otro lado, también venden directamente al consumidor final, ya que existen clientes que compran piezas de lechuga en el invernadero.

Análisis de la competencia: Los principales competidores son los supermercados que se encuentran en toda la región, debido a que la principal competencia que se da es por el precio del producto, los factores que aquí se contemplan, es el número de competidores que hoy en día son muchos los que venden lechugas con estas características, estos competidores son relativamente grandes así que se está compitiendo directamente con Wal-Mart, Soriana, Costco, Bodega Aurrera, entre otros.

Análisis de precios: El precio es relevante en la estrategia comercial, ya que este es el que presenta el sustento de cualquier empresa rural dedicada a la producción de cultivos, ya que determina las utilidades que tendrá la UP, este depende en su totalidad de los canales de comercialización, el tipo del producto que se está vendiendo y el área de mercado que se pretende satisfacer.

El invernadero de alta tecnología presenta una estructura de precios en dos formas: la primera es el precio que oferta a los 33 restaurantes gourmet, ya que el precio por pieza de lechuga es entre $14.00 y $15.00 pesos, este mercado paga por la excelente calidad del producto, por la forma en que se entrega y por los convenios existentes entre ellos. La segunda forma es el precio que se vende en la comunidad de Tepetlaoxtoc, puesto que los ciudadanos no están dispuestos a pagar precios tan elevados por una pieza de lechuga. El precio para ellos es entre $7.00 y $8.00 pesos.

Análisis de la comercialización: Cuentan con una estrategia comercial bien establecida, basada en la forma de empacar el producto para su distribución, este proceso genera un gran valor agregado y exige una correcta realización de cada una de las prácticas laborales durante el proceso productivo, la calidad, frescura y destino del producto influyen en el tipo de empaques a utilizar para vender el producto obteniendo mejores precios, por lo que su cadena productiva es muy corta compuesta solo de dos segmentos de clientes: restaurantes gourmet y consumidores finales (Figura 17).

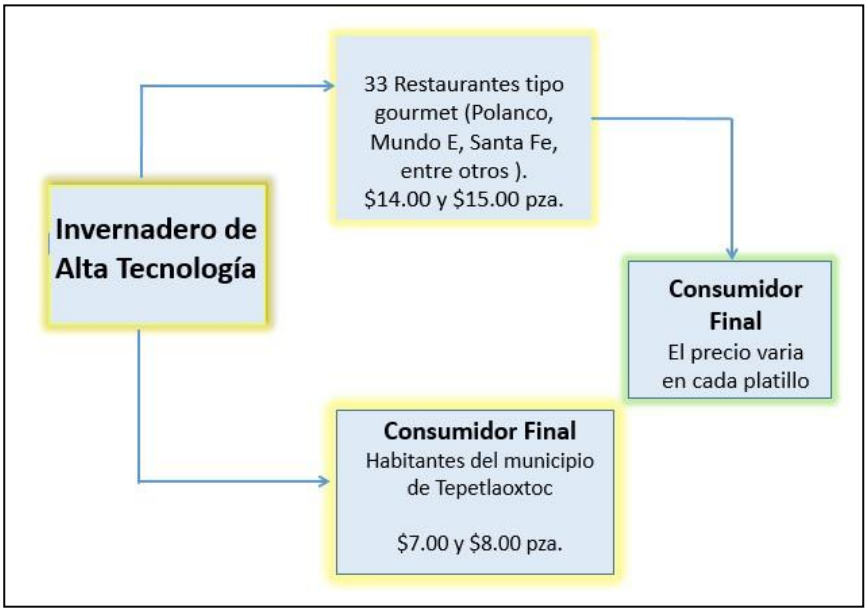


Figura 17. Flujo comercial, Invernadero de alta tecnología

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por el productor líder, 2015.

Una vez caracterizado el esquema de negocios del invernadero de alta tecnología, se ejemplifica la relación entre los actores participantes, mediante la utilización del esquema de la red de valor, en el cual se observa en el eje horizontal a los complementadores y competidores y en su eje vertical a los clientes y proveedores que participan de alguna manera en el proceso de producción (Figura 18).

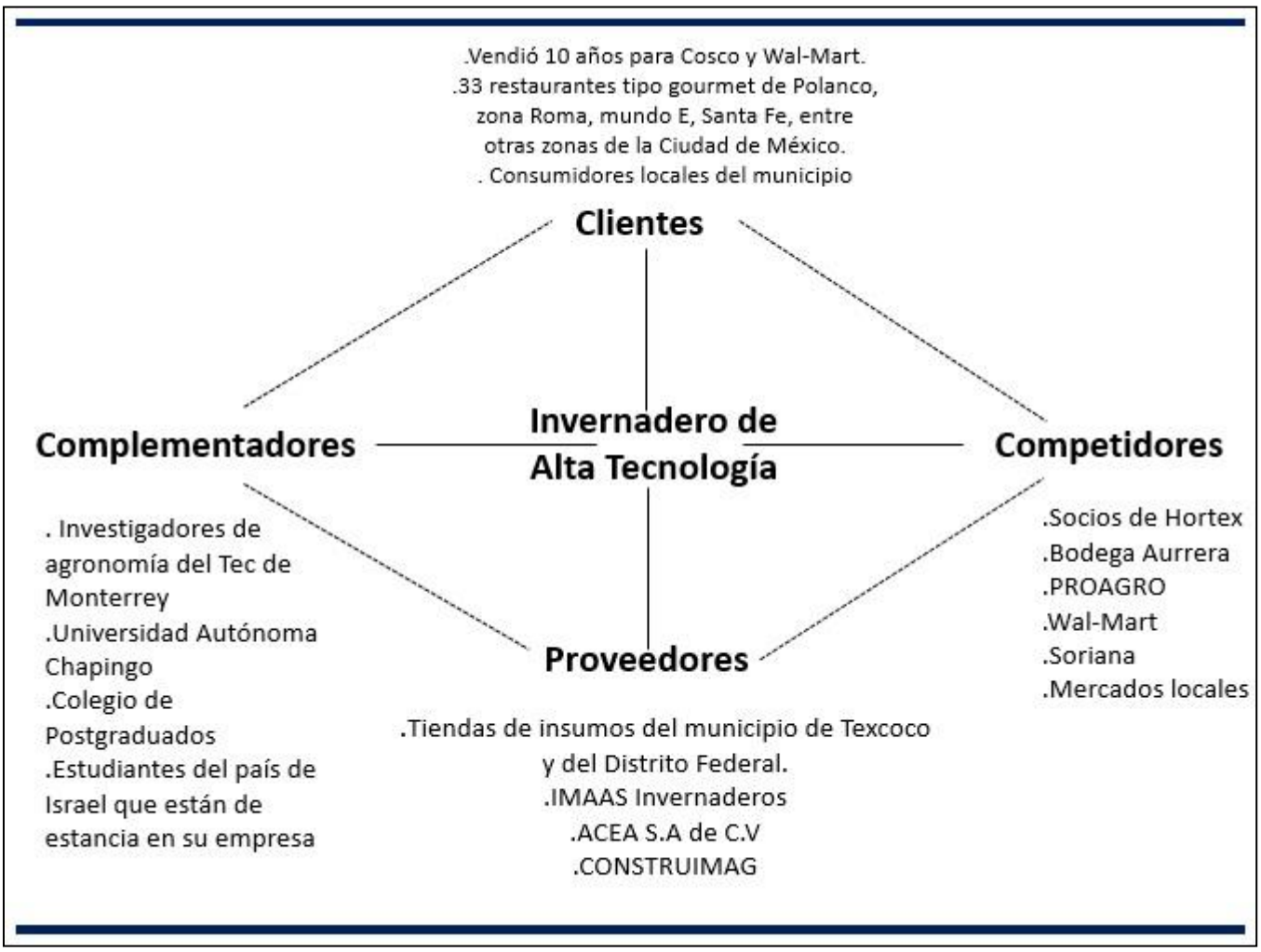


Figura 18. Esquema de negocios del Invernadero de alta tecnología

Fuente: Elaboración Propia, 2015

Proveedores

Tiendas de insumos del municipio de Texcoco y de la Ciudad de México.

CONSTRUIMAG: empresa dedicada a la construcción de invernaderos, plástico tratado y sistemas de riego, esta proveedora es quien se encargó de instalar el sistema de recirculación del agua que actualmente tiene el invernadero, y es quien da mantenimiento haciendo una limpieza al sistema de manera semestral, para evitar que por medio de las bombas ingrese algún virus a las cunas de agua que mantienen a flote las charolas con el cultivo.
ACEA S.A de C.V Asesores en construcción y extensión agrícola y venta de varios suministros agrícolas, esta proveedora de la cual formó parte el productor líder, es quien construyó en su totalidad el invernadero y es quien da mantenimiento a toda la estructura metálica, y que cada cuatro años cambia por completo la cubierta plástica de la unidad de producción.

IMAAS Invernaderos diseño y construcción de contenedores de agua para cultivos en invernaderos, donde proveen insumos y suministros para invernaderos, ollas de agua y cultivos flotantes, es quien suministra los nutrientes que van adheridos al agua, y provee de las charolas de unicel que son necesarias para este cultivo.

Clientes

Esta empresa vendió 10 años para Costco y Wal-Mart, pero la caída del precio se empezó a hacer presente por lo que, a partir del año 2012, sus clientes potenciales son 33 restaurantes tipo gourmet, de Polanco, zona Roma, mundo E, Santa Fe, entre otras zonas de la Ciudad de México en donde el precio de venta por su producto es entre $14.00 y $15.00 pesos por pieza. Cabe mencionar que también tienen clientes locales que pertenecen al municipio de Tepetlaoxtoc y el precio directamente para los consumidores finales es mucho más bajo que el precio para restaurantes gourmet.

Complementadores

Investigadores de agronomía del Tec de Monterrey, que viajan constantemente a otros países que son pioneros en la producción de cultivos flotantes, para conocer más acerca de este sistema y poder implementar esta tecnología en el invernadero de alta tecnología.

Universidad Autónoma Chapingo donde han participado en conferencias, hablando del Floating System con el que llevan a cabo su proceso productivo, creando experiencias de intercambio que agregan valor a producto basado en el conocimiento para generar productos de primera calidad que el cliente esté dispuesto a pagar su precio final.

Colegio de Postgraduados y estudiantes del país de Israel que se encuentran de estancia en su empresa, y que mediante el conocimiento de las prácticas realizas en su país, sin duda alguna agregan valor al producto ofertado.

Competidores

Entre varios de sus competidores, se encuentras los propios socios de Hortex, bodega Aurrera, PROAGRO, Wal-Mart, soriana y mercados locales de la región.

4.2.4 Otros productores

Tamaño de la empresa

En esta categoría, son ocho los productores que se identificaron en el territorio municipal que no pertenecen a ninguna asociación como Hortex.

Trabajan de manera individual sus unidades de producción, de manera conjunta cuentan con 15, 016 m^2, seis de ellos recibieron subsidios por parte de SEDAGRO teniendo un monto total de inversión de $964,657.00 mil pesos y los dos restantes

construyeron su invernadero mediante la inversión privada y en la actualidad estos son los que están totalmente en funcionamiento.

Figura 19. Invernaderos de otros productores del municipio de Tepetlaoxtoc

Fuente: Elaboración propia, 2015

Perfil de los socios

Mediante visitas de campo realizadas con cada uno de los ocho productores desarticulados, encontramos que cinco se encuentran en operación y los tres restantes están totalmente abandonados. De los cinco que siguen trabajando en su actividad, se observó que tienen deficiencias tecnológicas, productivas y organizativas.

Estos productores cuentan con un perfil productivo bajo. Las edades de ellos oscilan entre los 35 y 56 años de edad, dentro de los cuales está la existencia de productores que tienen en abandono total sus unidades de producción. En su mayoría, se dedican a la producción de jitomate y uno que otro cultiva pepino y fresa, debido a que el mercado local se encuentra saturado por el cultivo de jitomate, varios han decidido realizar la rotación del cultivo.

Tres de los productores desarticulados, actualmente tienen sus invernaderos totalmente abandonados, mientras que los cinco restantes llevan a cabo un sistema de producción deficiente debido a la ausencia de un modelo de extensionismo especializado que les permita desarrollar capacidades que hagan que sus UP sean más eficientes.

Técnicas y procesos de producción

El sistema de producción mediante el cual los productores desarticulados obtienen su producción, es mediante la siembra en suelo directo, caracterizado por que, para su siembra, se debe de hacer preferentemente a una gran profundidad, ya que las raíces del cultivo, se desarrollan aproximadamente a una profundidad de entre 20 y 50 cm, por lo cual es necesario que se tenga un buen drenaje (Nuño, 2007).

Por otro lado, las deficiencias productivas se ven reflejadas en las utilidades que generan los productores y todo ello tiene que ver con la ausencia total de un control de plagas y malezas que es necesario implementar para incrementar los rendimientos ya que las malezas compiten con el cultivo por luz, nutrientes y espacio, además de que favorecen la presencia de plagas y enfermedades. El control de malezas resulta en muchas parcelas en México una de las actividades más costosas del cultivo por no realizarse a tiempo o ser preventivo. Por ello, el manejo debe verse bajo un sistema de control integral que empieza con el uso de semilla certificada para evitar infestaciones de malezas.

Uno de los aspectos más importantes y que fue detectado en las visitas de campo a las unidades de producción es la ausencia de la organización, esto contempla la introducción de un nuevo método organizativo, en las prácticas realizadas dentro de las UP, encaminada de igual forma a organizar a los productores para realizar compras y ventas en común con el objeto de reducir los costos de producción y bien con la finalidad de acceder a nuevos mercados en materia de la comercialización del producto.

Estructura organizacional

Caracterizar la organización administrativa de los otros productores rurales, sirve para visualizar el sistema de las relaciones formales que se establecen al interior de sus UPF, ya que dependen de ellas que los objetivos productivos y económicos

se cumplan. Para proyectos relacionados con el sector rural, existen distintas formas de organización y estas dependen en su totalidad de la organización social, del tipo de mano de obra y del grado de división técnica del trabajo que ser realiza en la asociación.

Para el caso de los otros productores, se cuenta que trabajan con unidades de producción rural familiar, la mano de obra que utilizan para llevar a cabo sus procesos de producción es en gran medida familiar y complementaria puesto que la contratación de mano de obra asalariada es predominante, esto origina que tengan altos costos en mano de obra, la división técnica del trabajo es muy poca o muchas veces inexistente, por lo tanto se trata de una organización administrativa muy simple por lo cual no es posible o necesario realizar un organigrama ni mucho menos la descripción de los puestos.

Estrategia comercial

Analisis del producto o servicio: En su totalidad los productores se dedican a la producción y comercialización de jitomate y es un producto no diferenciado por lo cual es conocido como *"commodities"* puesto que el cliente no está acostumbrados a diferenciar el producto por lo cual no pagan un costo extra por un producto diferenciado, ya que es un producto que se utiliza comúnmente por las amas de casa y es un producto con grandes posibilidades de desarrollo.

Análisis del cliente o comprador: Los principales clientes de estos productores son los intermediarios, quienes compran todo el jitomate que producen estos productores sin clasificar. Los intermediarios clasifican la cosecha y la colocan el jitomate en diversas bodegas de la CEDA, de acuerdo al grado de madurez y tamaño

Análisis de la competencia: El jitomate está considerado dentro de los cultivos de mayor importancia en la agricultura comercial, por lo que producir este cultivo conlleva a competir con otros productores que están comercializando este

producto, no hacen un análisis real de la competencia. Solo ubican como sus competidores potenciales a la CEDA de Ecatepec e Iztapalapa y a los socios de Hortex producen de igual forma el jitomate.

Análisis de precios: Sin duda alguna existe una gran variación de precios en el producto del jitomate, pero no se realiza un análisis del contexto en cuanto a la estacionalidad de los precios que permitan ofertar mejor su producto, lo cierto es que los productores afirman que existe una gran incertidumbre en torno a los precios de venta.

Análisis de la comercialización: Sus canales de comercialización se dan mediante tres sectores antes de llegar al consumidor final: mayoristas, minoristas y acopiadores, dando como resultado que el consumidor final pague un precio más elevado por el producto (Figura 20).

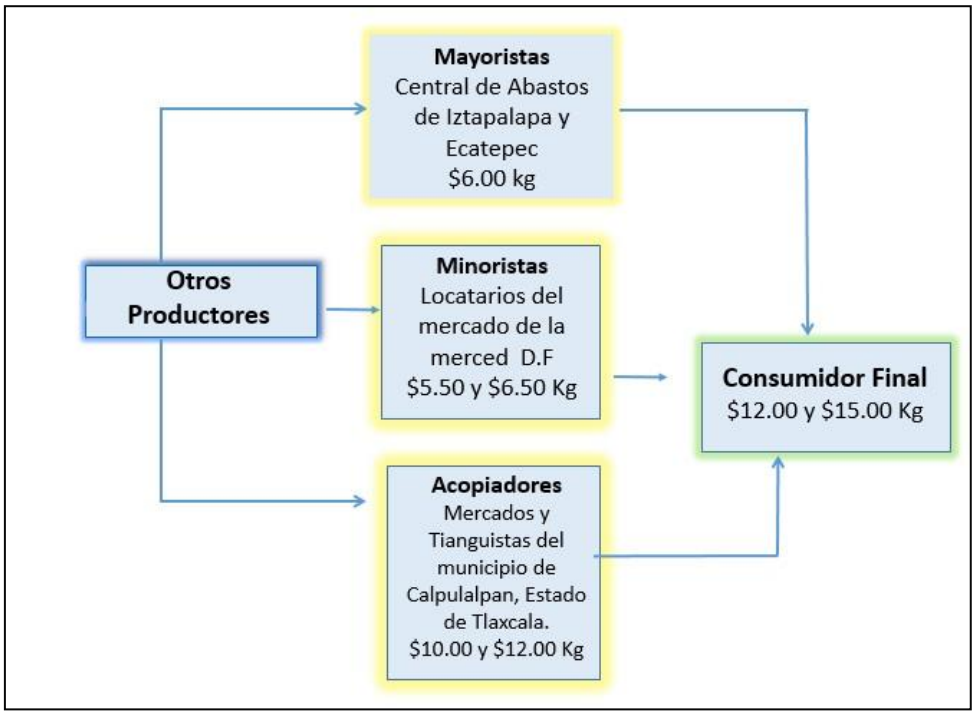


Figura 20. Flujo comercial, otros productores de agricultura protegida

Fuente: Elaboración Propia, 2015

En lo que respecta a este apartado, los otros productores que se dedican a la agricultura protegida no forman como tal una red de valor ya que no cuentan con una empresa tractora que acapare el total de su producción. Para poder ejemplificar cuales son los actores que interactuan en el proceso productivo, se utilizó el esquema de la red de valor. Donde se colocó en la parte central del diagrama a otros productores que se encuentran desarticulados y que pertenecen al municipio de Tepetlaoxtoc. En el eje horizontal se muestran los competidores y complementadores y en el eje vertical se muestran a los clientes y proveedores de estos productores desbalagados (Figura 21).

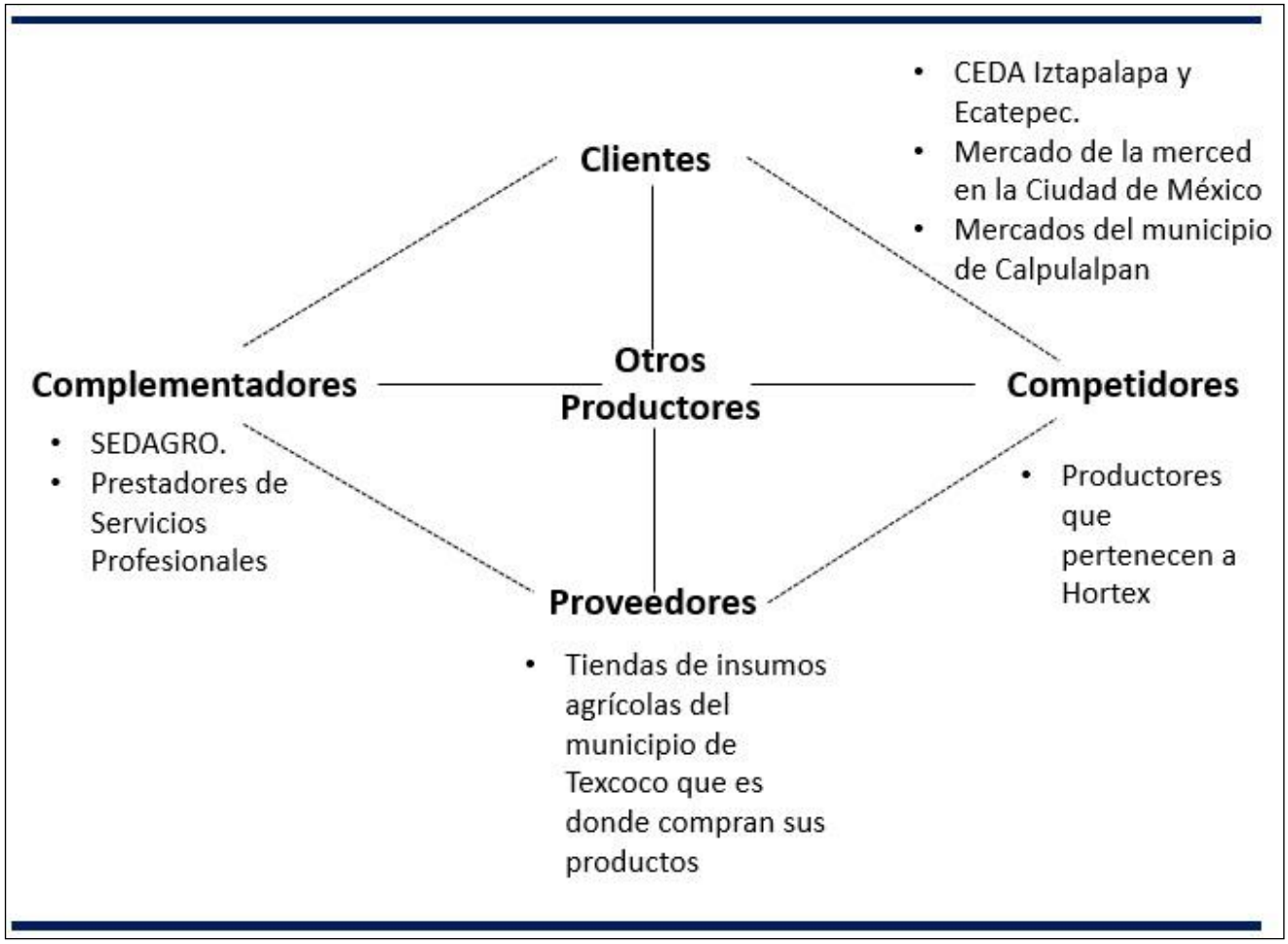


Figura 21. Esquema de negocios de otros productores

Fuente: Elaboración Propia, 2015

Proveedores: Sus principales proveedores están situados en el municipio de Texcoco, lugares que venden insumos agrícolas, entre los cuales se encuentran Capi S.A de C. V invernaderos, que se dedican a proveer todos los insumos necesarios para la producción bajo cubierta y del mismo modo proveen materiales para la construcción, y mantenimiento de invernaderos. Esta empresa también dedicada a la proveeduría de asistencia técnica y capacitación, bajo este contexto, los productores mencionan que tienen un convenio con este proveedor para obtener algún descuento en la compra de todos los insumos que necesitan para poder operar en sus invernaderos, además de que ofrecen que la adquisición de los productos, materiales, entre otros suministros, se puedan conseguir bajo un esquema crediticio, que permite al productor tener una holgura para poder realizar el pago.

Clientes: Sus clientes más potenciales se encuentran en varios lugares, los productores han decidido salir a buscar otros sectores en referencia a los clientes, debido a que el mercado local ya se encuentra saturado, localizando como puntos de venta el mercado de la merced, la central de abastos de Iztapalapa, mismos que se encuentran en la Ciudad de México, por otro lado, han recurrido a mercados del estado de Tlaxcala vendiendo su producto en el municipio de Calpulalpan.

Competidores: Cada uno de los productores de jitomate en invernadero, pertenecientes a Hortex, juegan el papel de competidor debido a que venden sus productos en mercados locales saturando los puntos de venta. El mercado local está totalmente saturado por lo que cada productor desarticulado también juega el papel de competidor de su propio esquema de negocios.

Complementadores: La Secretaría de Desarrollo Agropecuario (SEDAGRO), también es un complementador ya que la gran mayoria de estos actores ha recibido subsidios para la instalación de sus invernaderos, y por supuesto los

asistentes técnicos tratan de complementar estos procesos, aunque en su gran mayoria son deficientes.

4.3 Tipología de las empresas

Una vez caracterizadas cada una de las empresas y derivado del análisis de los sistemas productivos, de la red de valor y de los esquemas de negocios se clasificaron de acuerdo a su nivel tecnológico, equipamiento, sistema organizacional, vinculación con el mercado y su estrategia comercial (Cuadro 3).

Cuadro 3 . Caracterización de las empresas de agricultura protegida de Tepetlaoxtoc

Tipologías de empresas	Nivel tecnológico	Nivel de adopción de equipamiento	Sistema organizacional	Vinculación con mercados	Estrategia comercial
Hortex	Medio	Medio	Bajo	Medio	Bajo
PROAGRO (Hortalizas)	Alto	Alto	Muy alto	Alto	Muy alto
Invernadero de alta tecnología (Lechugas)	Muy alto	Alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto
Otros Productores	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Bajo

Fuente: Elaboración Propia, 2015

4.4 Identificación de problemas, oportunidades y perspectivas

A partir del analisis de las entevistas directas a los actores de las redes de valor y los esquemas de negocios existentes en el municipio Tepetlaoxtoc, se contruyeron los complejos causales de las cuatro empresas identificadas en la región de estudio.

4.4.1 Hortex

Como resultado del análisis de los problemas identificados con los principales actores de la Red de Valor de Hortex, se hace una sistematización de los mismos para plasmarlos gráficamente en un árbol de problemas que permitan perfilar las acciones que deberán de tomarse en cuenta, para implementar una estrategia de intervención para incidir en la solución de dichos problemas en un programa integral a través de asistencia técnica multi-especializada, y desarrollar la red de valor de los productores de jitomate bajo condiciones controladas, la presentación esquemática del árbol de problemas se presenta en la figura 22.

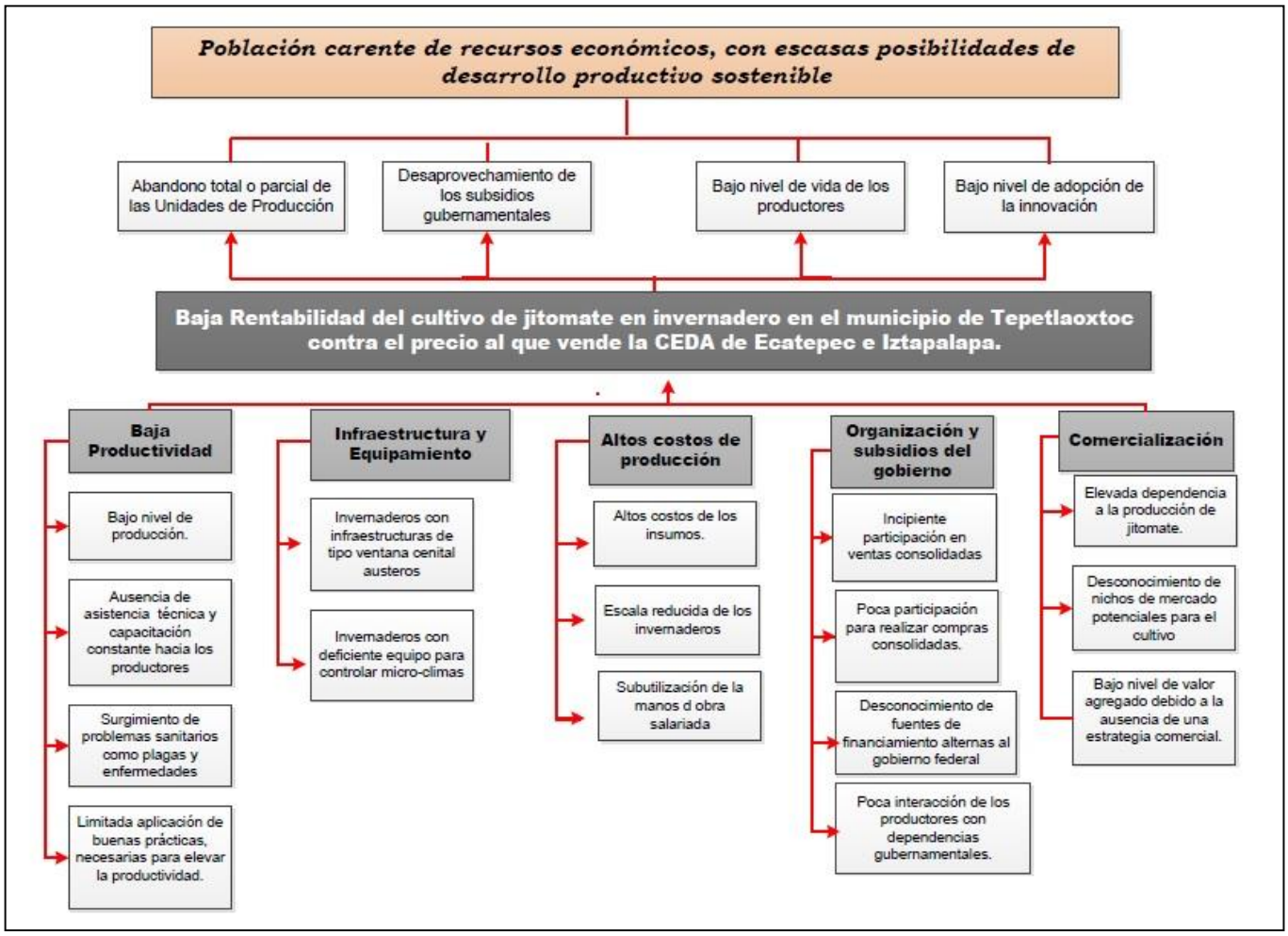


Figura 22. Árbol de problemas de la Red de Valor, Hortex

Fuente: Elaboración propia, mediante la socialización con los actores involucrados, 2014

Como se puede apreciar, se tienen identificados cinco problemas secundarios a partir de los cuales se desglosan los problemas específicos que conformar cada problema general y tienen como conclusión la leyenda del problema central: *"Baja rentabilidad del cultivo de jitomate en invernadero en el municipio de Tepetlaoxtoc, contra el precio al que vende la CEDA Ecatepec e Iztapalapa".* Más de uno de los problemas específicos están relacionados entre sí o son directamente corresponsables uno de otro.

Perspectivas de desarrollo: Derivado del análisis esquematizado en el árbol de problemas, tenemos como resultado, que es necesario continuar mejorando las actividades referentes a la producción a través de la trasferencia tecnológica.

En paralelo se tiene que hacer eficiente la accesibilidad a otros componentes importantes para la producción como son los financiamientos; asesoría técnica y financiera; asistencia técnica en materia de trasferencia de tecnología, administración y organización; subsidios por parte del gobierno federal, estatal y municipal, entre otros.

El municipio de Tepetlaoxtoc se encuentra respaldado por una tradición agrícola, y que es capaz de producir alimentos no sólo para mercados locales, sino para el resto de los mercados potenciales. Mediante un programa de abastecimiento ordenado que a su vez sea el detonante para generar un mayor crecimiento económico en la región.

Por ello se requiere el impulso de un modelo de diversificación de cultivos para lograr acceder a nuevos mercados, ya que la dependencia a un sólo cultivo, deja muy vulnerable la industria de la agricultura protegida.

4.4.2 PROAGRO

El árbol de problemas que se estructuró, fue a partir del análisis obtenido de las entrevistas realizadas, es decir, por los efectos o síntomas, mismos que son el resultado en gran medida de los problemas percibidos por los actores, así como del análisis de la información del entorno productivo local y regional.

PROAGRO es una industria que fue construida bajo inversiones privadas por lo que sus problemáticas encontradas van enfocadas a la inserción del mercado y una sobre utilización de la infraestructura, debido a que la gran superficie hace que se descuide el proceso productivo, teniendo pérdida de cultivos que no garantizan los volúmenes requeridos para acceder a mercados altamente potenciales.

Derivado de las causas y efectos analizados en la red de valor PROAGRO y en entrevistas de campo, se define como problema central *"La inserción a mercados altamente potenciales a nivel nacional"*, ya que las problemáticas que existen a nivel local en cuestión de procesos productivos, esta industria tiene controlado este aspecto ya que cuentan con asesores y técnicos altamente capacitados y multi-especializados que garantizan en 90% el total de la producción programada. Y el único factor que está haciendo mella en su comercialización es precisamente el de poder acceder a mercados que permitan lograr un costo mayor al que venden en la actualidad (Figura 23).

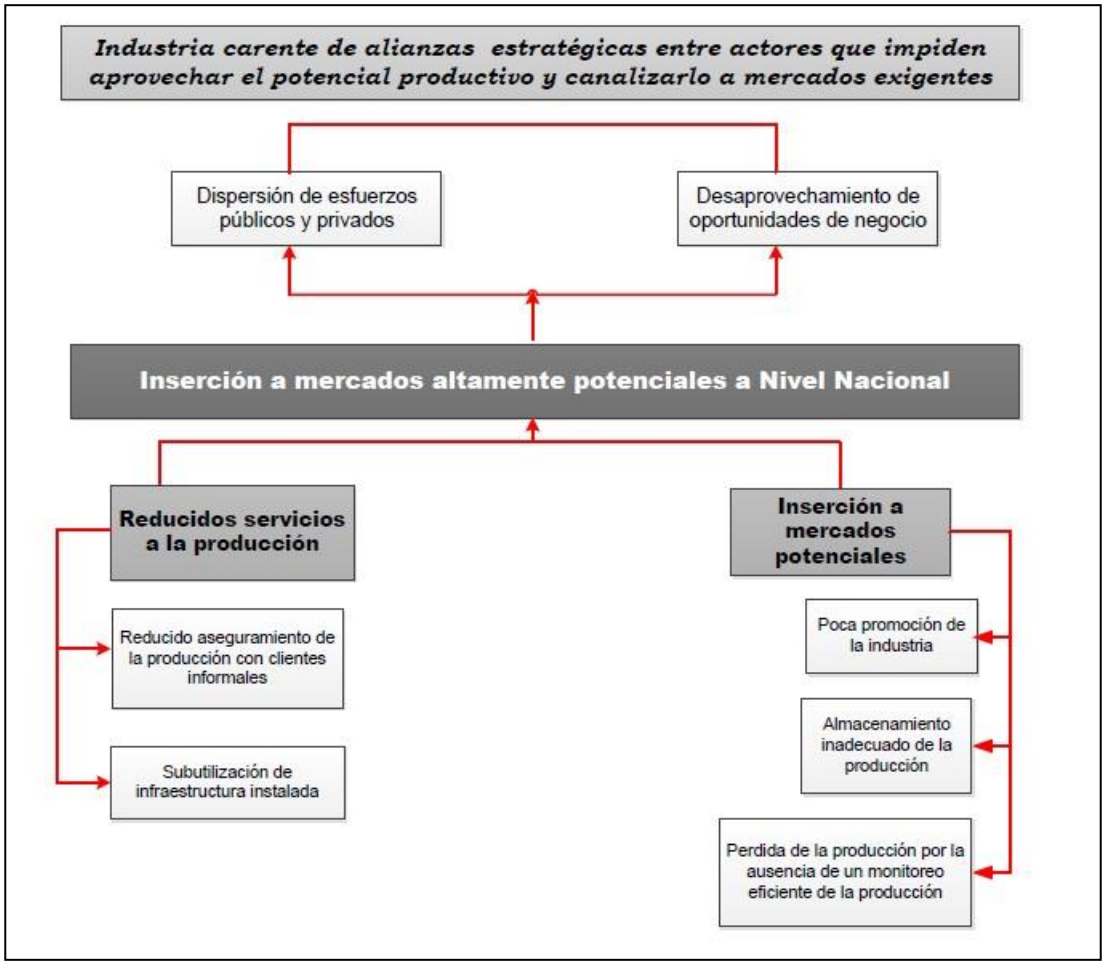


Figura 23. Árbol de problemas y oportunidades de la Red de Valor PROAGRO

Fuente: Elaboración propia, resultado de la experiencia de socialización con actores 2015

Perspectivas de desarrollo: Una vez analizado el árbol de problemas, la única perspectiva de desarrollo que se encuentra en este modelo de producción, es precisamente el de analizar los diversos mercados potenciales a los que se podría acceder con la venta de hortalizas y donde se obtenga un mayor retorno de ingresos, la dependencia soló a mercados locales y regionales, limita la participación a mercados potenciales.

4.4.3 Invernadero de alta tecnología

Una vez caracterizada esta industria, se obtiene como resultado que el invernadero de alta tecnología es el que menos problemáticas tiene, debido a que el capital que se inyecta de manera constante, permite subsanar la mayoria de las problemáticas que se enfrentan en esta actividad.

En base a una entrevista directa que se realizó con el productor líder y el gerente general de este invernadero, el productor nos mencionó que solamente identificaba un problema, que en lo particular le generaba una molestia a la hora de vender su producto y por el cual había cambiado su segmento de clientes y que lo había orillado a canalizar su producto y venderlo en restaurantes altamente gourmet pertenecientes a las zonas con mayor poder económico de la Ciudad de México, ya que ellos pagaban su producto el doble del precio que Wal-Mart estaba pagando.

Esto se debía a que existe una ausencia de capacitación y asesoría técnica en materia de la comercialización, a lo que el productor líder menciono, *“Nos enseñan a producir, pero jamás nos enseñar a vender nuestros cultivos”* (Figura 24).

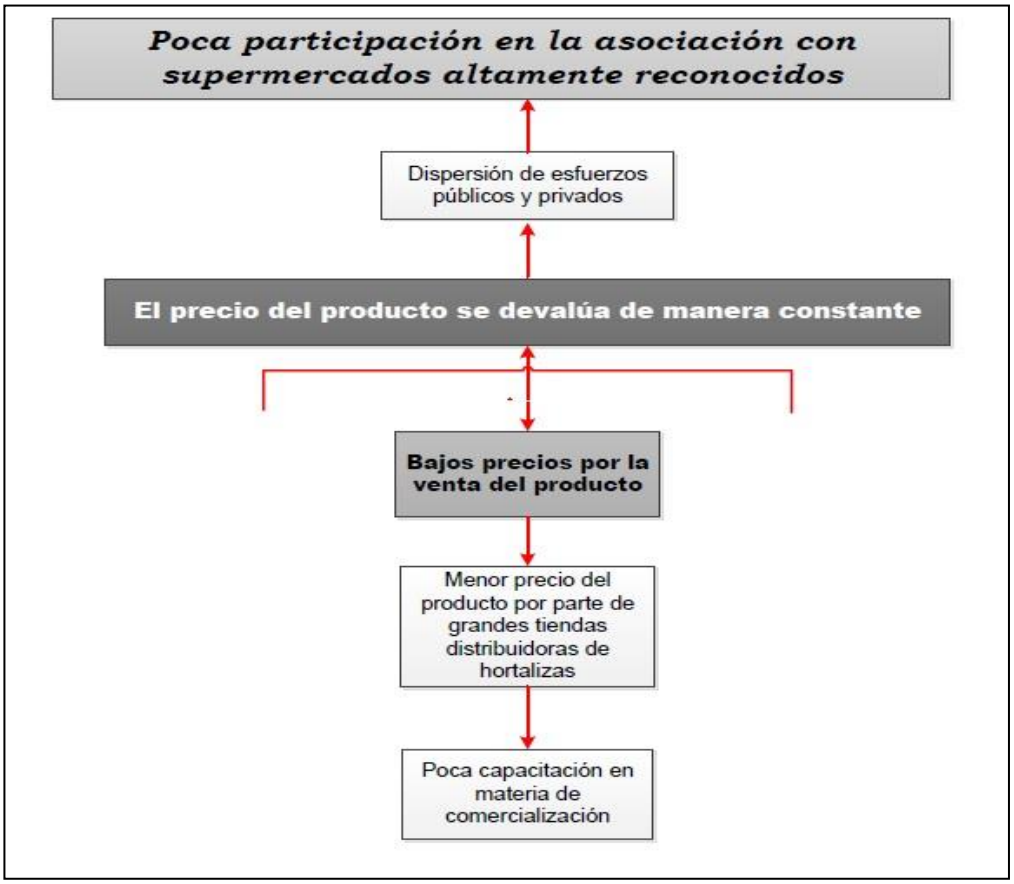


Figura 24. Árbol de problemas y oportunidades del invernadero de alta tecnología

Fuente: Elaboración propia, con datos recabados en una entrevista directa con el productor, 2015.

Derivado del análisis del complejo causal reconocido, se identificó el problema central del esquema de negocio del invernadero de alta tecnología: *"El precio del producto se devalúa de manera constante"*, es decir, que la única perspectiva de desarrollo que existe para este sistema de producción, está enfocado a comercializar el producto que les permitan acceder a mejores precios.

4.4.4 Otros productores

Como resultado del análisis de los problemas identificados con los principales actores del esquema de negocio. Se realizó una sistematización de los mismos, y así plasmarlos de manera esquemática en un árbol de problemas, el cual permite identificar las líneas de acción en las cuales se tiene que enfocar una estrategia de desarrollo, todo ello con la finalidad de incidir en las problemáticas y buscar posibles soluciones a las problemáticas encontradas.

La presentación esquemática del árbol de problemas se muestra de la siguiente manera (Figura 25).

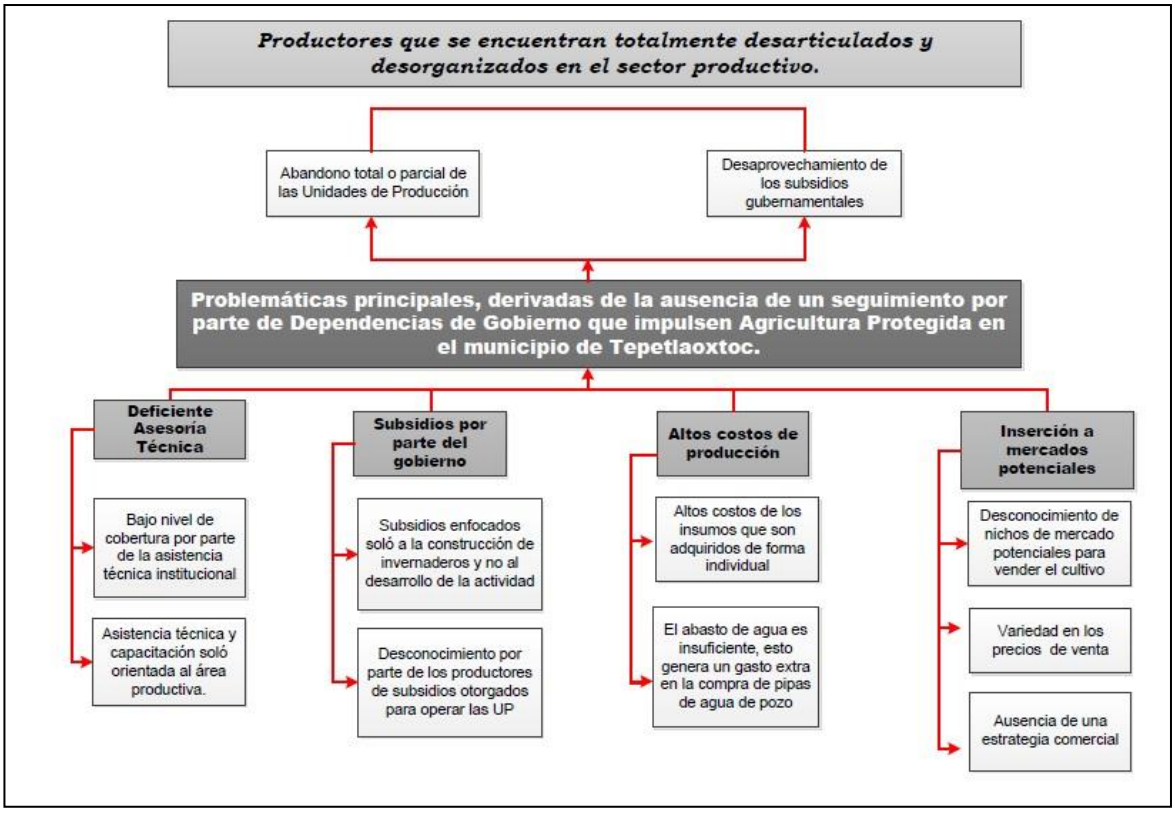


Figura 25. Árbol de problemas y oportunidades de otros productores

Fuente: Elaboración propia, en base a un proceso de socialización con actores, 2015.

Como se puede apreciar, en la figura anterior se tienen identificadas cuatro problemas secundarios, a partir del cual se desglosan problemáticas específicas y que en su conjunto conforman un problema general y tiene como conclusión la siguiente leyenda: *"Problemáticas principales, derivadas de la ausencia de un seguimiento por parte de dependencias de gobierno que impulsen la agricultura protegida en el municipio de Tepetlaoxtoc".* Lo cual es una realidad notable, ya que muchas UP han dejado de funcionar por falta de capital económico que les permitan crecer en sus procesos productivos, por falta de subsidios en materia de capacitación, asistencia técnica y por registrar altos costos de producción por la ausencia de compras consolidadas.

Perspectivas de desarrollo: Es factible impulsar la actividad de agricultura protegida del municipio de Tepetlaoxtoc, mediante la reorientación los recursos físicos, humanos, tecnológicos y financieros. En especial, los productores requieren asumir una actitud innovadora e incluyente por parte de todos los involucrados en el proceso.

Se tiene que dar un giro en la producción de jitomate a una diversificación de productos, ya que hoy en día prevalece una situación pocas veces vista en el municipio sobre las posibilidades reales para impulsar un desarrollo de esta actividad. Así, las orientaciones prácticas que se han presentado durante los últimos cinco años y que han impulsado muy poco la agricultura protegida ha sido deficiente estos ámbitos comprenden desde el registro de actividades en la unidad de producción hasta la participación creativa de los productores. Un esfuerzo de vital importancia consiste en lograr una mejor coordinación entre las diferentes instituciones que participan y participarán en el impulso y potenciación de la agricultura protegida que permitan complementarse y que a su vez accedan a un crecimiento de la actividad.

4.5 Conclusiones

Los invernaderos son estructuras de apoyo a la producción agrícola que deben usarse como parte fundamental de un sistema productivo constituido por una serie de elementos, igualmente importantes, para aumentar los rendimientos. Los invernaderos por si solos no son una panacea ni la solución universal a la pobreza en el medio rural.

En cuanto a la problemática identificada en las redes de valor y los esquemas de negocio estudiados, se identificó que existen importantes retos, que afectan a la producción, de esta manera se establecen directrices para el desarrollo de una estrategia que permita a los productores mejorar su competitividad, a través de la diversificación de cultivos, la cual es desarrollada en el capítulo siguiente.

Y como resultado del análisis, caracterización y diagnóstico realizado hasta hoy en día, en el tema de la agricultura protegida en el municipio de Tepetlaoxtoc, se define que, de las cuatro empresas encontradas, sólo dos son las que presentan verdaderas posibilidades de desarrollo (Hortex y otros productores), ya que las dos empresas restantes (PROAGRO y el Invernadero de alta tecnología) son empresas competitivas y sus problemáticas van encauzadas a otros rubros y que pueden ser atendidas en futuros proyectos de investigación.

Capítulo 5. Plan de mejora de la agricultura protegida en Tepetlaoxtoc, Estado de México

5.1 Estrategia de intervención

Derivado del análisis de los resultados encontrados en la Red de Valor y en los esquemas de negocio, las problemáticas esquematizadas en el árbol de problemas y del análisis de los sistemas de producción, fue posible identificar cuatro esquemas de producción, organización y vinculación con el mercado. Cada uno de esos esquemas requiere un plan de mejora a la medida, así mientras que para unos el plan estará focalizado en implementar innovaciones de índole comercial, en otros deberán implementarse programas de reconversión productiva y la implementación de innovaciones en la organización y coordinación de los productores. En el Cuadro 4 se presentan un análisis de factibilidad para la implementación de un plan de mejora financiado con recursos públicos. De acuerdo a este análisis, la factibilidad más alta para implementar un plan de mejora es con Hortex, debido a que cuentan con la infraestructura mínima, y sólo se necesitan recursos públicos para financiar la intervención.

Cuadro 4. Análisis de factibilidad de la implementación de un plan de mejora con recursos públicos

Red de valor y esquema de negocio	Hortex	PROAGRO	Alta Tecnología	Productores aislados
Problema principal	Rentabilidad del cultivo de jitomate por debajo del precio de equilibrio. Capacidades técnicas, organizativas y comerciales poco desarrolladas	Escasa participación de sus productos en mercados con precios diferenciados	Sistema de producción "secuestrado" por la tecnología. Precio de los productos sujetos a la oferta y la demanda de productos no diferenciados	Sub-utilización de la infraestructura Capacidades técnicas, organizativas y comerciales poco desarrolladas Rentabilidad muy por debajo del punto de equilibrio
Foco del plan de mejora	Planeación y diversificación de la producción y coordinación de productores	Implementación de innovaciones de índole comercial	Implementación de innovaciones de índole comercial	Desarrollo de capacidades técnicas. Reparación de infraestructura
Recursos para su implementación	Invernaderos semi equipados, mano de obra familiar	Invernaderos equipados, mano de obra contratada, relaciones comerciales, capital	Invernaderos *High Tech*, mano de obra contratada, relaciones comerciales y técnicas	Mano de obra familiar. Invernaderos en mal estado
Tipo fondeo para la Asistencia técnica	Recursos públicos	Privados	Privados	Recursos públicos
Resultados esperados de la implementación del plan de mejora	Incremento en los ingresos de las familias, generación de empleos, aprovechamiento de la infraestructura todo el año, diversificación de productos.	Incremento de los indicadores económicos de la organización.	Incremento de los indicadores económicos de la organización	Reactivación de las unidades de producción. Incremento en los ingresos de las familias.
Factibilidad de implementación del plan de mejora con recursos públicos	**Alta**	**Baja**	**Baja**	**Baja**

5.2. Directrices del plan de mejora

El foco del plan de mejora para Hortex se focaliza en la Planeación y diversificación de la producción y coordinación de productores que haga posible cultivar durante todo el año y coordinar los productores para alcanzar volúmenes que permitan colocar la producción que no pueda comercializarse en el municipio en la central de abasto.

Para ello es necesario identificar los ciclos productivos de diversas hortalizas y su tolerancia a las bajas temperaturas. Según Vázquez (2008), especies de clima frío como brócoli, chícharo, col, espinaca y lechuga son demandadas en el mercado mexicano y este autor estudió su producción bajo un sistema de huerto comercial; para algunas especies de clima cálido como jitomate, chile dulce y pepino existen estudios de su manejo en hidroponía e invernadero (Sánchez *et al*., 1999; Ortiz-Cereceres *et al*., 2009; Reséndiz, 2010); pero en especies de clima templado como la acelga, betabel, cebolla cambray, cilantro, ejote, lechuga mantequilla y rábano, que son también de alto consumo, la información existente no es mucha.

El argumento anterior sirve de base para decidir que especies vegetales pueden establecerse en las diferentes estaciones del año que complementen la producción de jitomate, siendo el brócoli, la col, la lechuga italiana y la lechuga baby las especies más adecuadas para lograr el objetivo del plan de mejora.

5.2.1. Propuestas de programas de producción

A continuación, se muestran tres propuestas productivas:

Jitomate y Brócoli: El ciclo inicia en el mes de enero con la preparación y limpieza del terreno, para sembrar el cultivo de jitomate, mismo que durará seis meses, y los últimos cuatro meses del año se complementará el cultivo de brócoli (Figura 26).

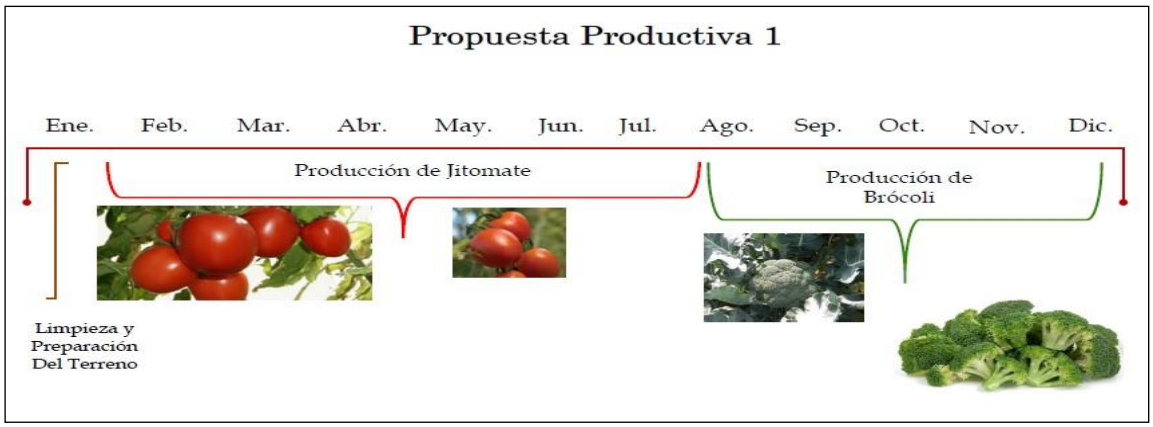


Figura 26. Calendario de producción para jitomate y brócoli

Fuente: Elaboración propia, 2015.

Jitomate y col: Esta propuesta al igual que la anterior contempla en seguir con la producción de jitomate durante seis meses iniciado en el mes de enero con la limpieza y preparación del terreno e iniciar en el mes de febrero con el trasplante y culminar el proceso productivo en el mes de octubre, para complementar con los cuatro meses restantes, la producción de col (Figura 27).

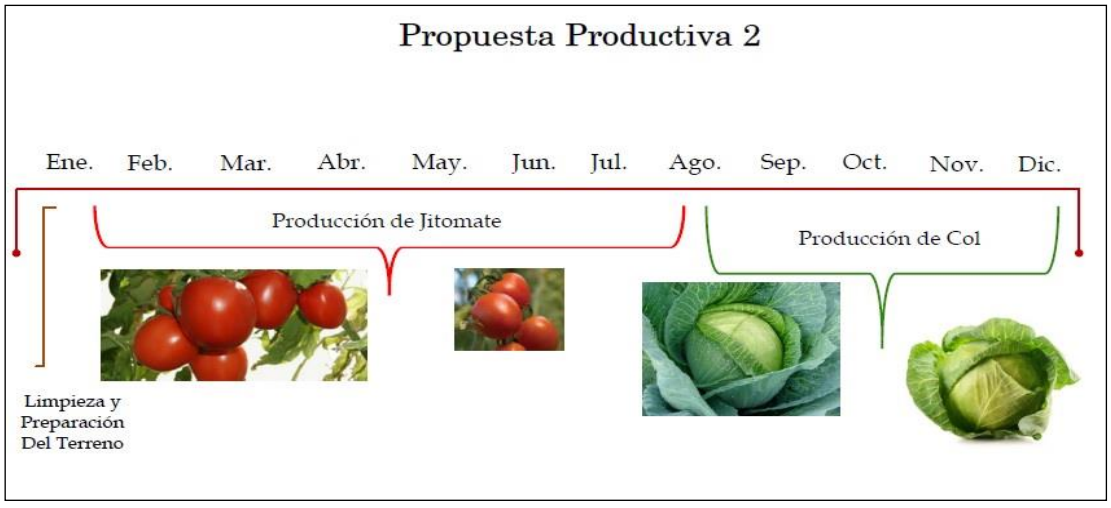


Figura 27. Calendario de producción para jitomate y col

Fuente: Elaboración propia, 2015.

Jitomate, lechuga baby y lechuga italiana: Esta propuesta productiva también contempla la producción de jitomate que va de los seis a los siete meses, complementando el proceso productivo a partir del mes de agosto a octubre con la producción de lechugas baby, de los dos meses restantes del año, con la producción de lechugas italianas (Figura 28).

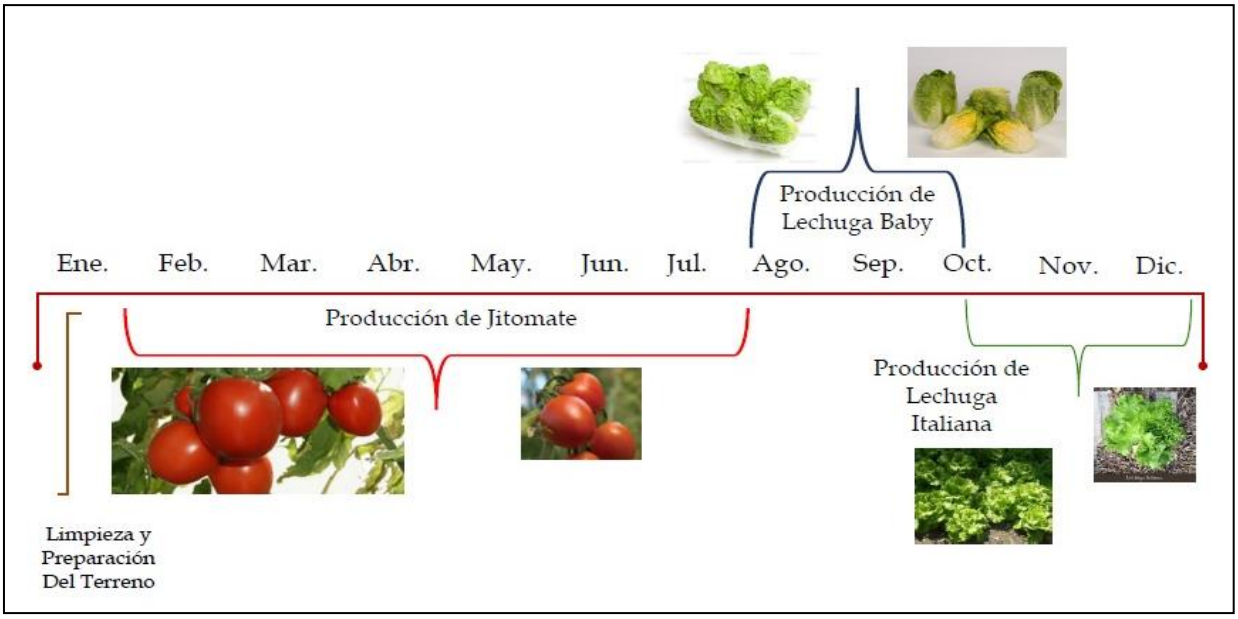


Figura 28. Calendario de producción para jitomate, lechuga Baby y lechuga italiana

Fuente: Elaboración propia, 2015

5.2.2 Análisis económico de los calendarios de producción propuestos

Los sistemas de producción intensivos, hacen el uso de mano de obra, insumos especializados y capitalización, el objetivo principal de los sistemas de producción es lograr una mayor producción en un corto lapso de tiempo, razón por la cual requiere de inversiones e innovaciones en tecnologías, métodos, infraestructura, entre otros elementos que garanticen más producción y de mejor calidad. En el Cuadro 5 se presenta un análisis económico del esquema actual de producción y los tres esquemas de producción propuestos (Cuadro 5).

Cuadro 5. Comparación de los Sistemas de Producción, para un Invernadero de 500 m^2

	Sistema Actual (Jitomate)	Propuesta productiva 1 (Jitomate y Brócoli)	Propuesta productiva 2 (Jitomate y Col)	Propuesta productiva 3 (Jitomate, Lechuga Baby y Lechuga Italiana)
Sistema de Producción	Protegido en Invernadero	Protegido en Invernadero	Protegido en Invernadero	Protegido en Invernadero
Actividades	**JITOMATE** 1.- Preparación y limpia del terreno 2.- Trasplante 3.- Riego 4.- Fertilización 5.- Tutorado 6.- Limpiar brotes axilares 7.- Control de Plagas y enfermedades 8.- Control de malezas 9.- Recolección 10.- Selección 11.- Comercialización	**JITOMATE** 1.- Preparación y limpia del terreno 2.- Trasplante 3.- Riego 4.- Fertilización 5.- Tutorado 6.- Limpiar brotes axilares 7.- Control de plagas y enfermedades 8.- Control de malezas 9.- Recolección 10.- Selección 11.- Comercialización **BROCOLI** 1.- Siembra 2.- Riego 3.- Fertilización 4.- Control de plagas y enfermedades 5.-Cosecha 6.- Comercialización	**JITOMATE** 1.-Preparación y limpia del terreno 2.- Trasplante 3.- Riego 4.- Fertilización 5.- Tutorado 6.- Limpiar brotes axilares 7.- Control de plagas y enfermedades 8.- Control de malezas 9.- Recolección 10.- Selección 11.- Comercialización **COL** 1.- Siembra 2.- Riego 3.- Fertilización 4.- Control de Plagas y enfermedades 5.- Cosecha 6.- Comercialización	**JITOMATE** 1.- Preparación y limpia del terreno 2.- Trasplante 3.- Riego 4.- Fertilización 5.- Tutorado 6.- Limpiar brotes axilares 7.- Control de plagas y enfermedades 8.- Control de malezas 9.- Recolección 10.- Selección 11.- Comercialización **LECHUGA BABY e ITALIANA** 1.- Siembra 2.- Riego 3.- Fertilización 4.- Control del Plagas y enfermedades 5.- Cosecha 6.- Comercialización

Insumos	Charolas Germinadoras Atomizadores Fertilizantes Plaguicidas Mascarilla y traje protector Tijeras Rafia Semillas Termómetros	Charolas Germinadoras Atomizadores Fertilizantes Plaguicidas Mascarilla y traje protector Tijeras Rafia Semillas Termómetros Cajas de cartón para empaque	Charolas Germinadoras Atomizadores Fertilizantes Plaguicidas Mascarilla y traje protector Tijeras Rafia Semillas Termómetros Cajas de cartón para empaque Bolsas de plástico	Charolas Germinadoras Atomizadores Fertilizantes Plaguicidas Mascarilla y traje protector Tijeras Rafia Semillas Termómetros Cajas de cartón para empaque Bolsas de plástico
Jornales	1 Jornalero (Tiempo completo)	1 Jornalero (Medio Tiempo)	1 Jornalero (Medio Tiempo)	1 Jornalero (Medio Tiempo)
Mano de Obra	Es sumamente pesada A partir del tercer mes de la producción la mano de obra se vuelve intensiva hasta el final del proceso (9 meses de M.O pesada)	Enero – Marzo: La mano de obra no es necesaria. Abril – Agosto: Mano de obra intensiva. Septiembre – Diciembre: La mano de obra es poco demandante	Enero – Marzo: La mano de obra no es necesaria. Abril – Agosto: Mano de obra intensiva. Septiembre – Diciembre: La mano de obra es poco demandante.	Enero – Marzo: La mano de obra no es necesaria. Abril – Agosto: Mano de obra intensiva. Septiembre – Octubre: La mano de obra es poco demandante. Noviembre – Diciembre: La mano de obra es poco utilizada.
Producción Anual	9,000 kg de Jitomate	5,000 Kg de jitomate 2,000 kg de Brócoli	5,000 kg de Jitomate 3,000 piezas de col	5,000 kg de Jitomate 4,000 piezas de Lechuga Baby 4,000 piezas de Lechuga Italiana
Ingresos ($) Anual	90,000	79,000	91,000	117,000
Costos ($) Anual	47,322	42,500	35,527	45,000
Utilidades ($) Anual	**42,678**	**36,500**	**55,473**	**72,000**

Fuente: Elaboración propia, 2015

5.2.3. Selección de alternativa

En el cuadro anterior se describen los procesos de producción, tanto el que están llevando a cabo los productores en la actualidad, como las tres propuestas productivas diseñadas para mejorar la rentabilidad de los invernaderos en la región de estudio. Derivado de este análisis que se originó del cuadro anterior, se encontró que la propuesta productiva más viable y que tendrían que llevar los productores es la numero tres, la cual consiste en producir jitomate tipo Saladette durante seis meses, y complementar el año de producción con dos meses de lechuga baby y los dos últimos meses del año producir lechuga italiana. Esta propuesta productiva es la que presenta mayores ingresos y mejores utilidades anuales.

5.3 Requerimientos para implementar el plan de mejora

Para implementar el plan de mejora es necesario se cumplan algunas condiciones que van desde el perfil de los productores que pueden participar hasta el perfil de los asesores técnicos, a continuación, se detallan cada uno de ellos.

5.3.1 Perfil de los productores participantes

Los criterios a considerar para la selección de los productores que desean participar en la estrategia de desarrollo son que tengan como superficie mínima un aproximado de 500 m^2, que sus invernaderos se encuentren en operación, que se dediquen tiempo completo a su actividad productiva, que estén dispuestos a trabajar bajo esquemas organizativos, disponibilidad de trabajo en equipo y que tengan la actitud y disponibilidad para invertir en equipos básicos que ayuden a mejorar su sistema de producción.

Deberán comprometerse a asistir a eventos de capacitación, giras de intercambio de experiencias y demostraciones en parcelas, implementar cada una de las prácticas que se consideran clave para mejorar el proceso productivo.

El beneficio de participar será la obtención de mayores ingresos por la venta de más y mejores productos; disminución de los costos de producción al participar en un esquema de cooperación (compra de insumos y venta de productos), y recibir asistencia técnica y capacitación de acuerdo a sus necesidades productivas y perspectivas de la actividad agrícola.

5.3.2 Perfil de los técnicos participantes

Para implementar la estrategia de mejora para la AP en el municipio de Tepetlaoxtoc, se requieren asesores que deseen participar en el proceso de cambio, por lo cual deberán comprobar por lo menos dos años de experiencia en la producción de hortalizas bajo esquemas de producción controlada, demostrar en todo momento responsabilidad, compromiso y sobre todo puntualidad a la hora de desarrollar su trabajo, contar con experiencia en diversificación de cultivos, esquemas organizacionales y esquemas administrativos, además deberán tener la habilidad sobre el manejo de programas de cómputo (Excel, Power Point, Word, entre otros), ya que con ello se realizarán el registro de bitácoras de las prácticas técnicas y administrativas de las unidades de producción.

La prestación de servicios profesionales se llevará a cabo mediante un esquema de trabajo orientado a resultados e indicadores que midan el impacto alcanzado, evaluado por la entrega de un informe mensual que contendrá la descripción de las actividades realizadas durante el mes y los logros alcanzados.

Financiamiento: En México existen varias formas de financiamiento para el caso de Tepetlaoxtoc, y la paga a los prestadores de servicios muchas de las veces se

dan mediante un subsidio de SEDAGRO, al depender de este subsidio se corre un gran riesgo que afectaría de manera directa el proyecto, ya que el productor estaría dependiendo sustancialmente del asesor pagado por el gobierno.

Criterios para la selección de unidades de producción

Dentro de los criterios para seleccionar a los invernaderos que fungirán como parcelas demostrativas se proponen las siguientes:

a) Que el invernadero se encuentre en condiciones favorables y en operación y de un tamaño de al menos 500 m^2 de superficie.
b) Invernaderos donde se observen reportes o problemas relevantes como son los bajos rendimientos en la producción o altos costos de operación.
c) Que la UP se encuentre en un lugar de fácil acceso y no muy lejos de los otros productores que están interesados de participaran en la estrategia de desarrollo.
d) Que el productor dedique más del 75% de su tiempo a la producción de hortalizas bajo invernadero.

5.3.3 Propuesta de valor del técnico participante

El esquema de asistencia técnica actual se basa en la atención a productores de manera individual, mismos que se encuentran dispersos en la comunidad, por lo que se pretende pasar a un esquema de asistencia técnica estratégica, focalizada y orientada a resultados.

Dentro de las actividades que el asesor técnico debe llevar a cabo para activar el desarrollo de capacidades y la adopción de innovaciones, asesor técnico deberá implementar las siguientes acciones estratégicas:

a) Visitas de intercambio y experiencias: En estas visitas el productor tendrá la oportunidad de vivir experiencias con otros productores que se dediquen a

la producción bajo esquemas controlados, esta experiencia permitirá la observación de técnicas, resultados e impactos esperados.

b) *Cursos de capacitación teóricos-prácticos:* Con este curso constante y de acuerdo a las etapas fenológicas del cultivo, se pretende ver la teoría a la par que se hace de manera práctica con la finalidad de llevar a cabo el conocimiento de manera tacita, teniendo la oportunidad de conjugar los conocimientos adquiridos y obtener mayor producción y de mejor calidad.

c) *Prácticas y experimentos de campo:* Es necesario llevar a cabo experimentos en la parcela donde se encuentra la producción todas las actividades realizadas, se llevarán a cabo de manera conjunta entre asesores y productores ya que así se despejarán las dudas sobre el procedimiento que se tiene que realizar a la hora de llevar a cabo el proceso de mejora (Cuadro 6).

Cuadro 6. Propuesta de mejora con la implementación de la estrategia.

Variable	Servicio	Fuente de financiamiento/Precio	Características de los Clientes
Situación actual	Asistencia técnica genérica, sin programa de trabajo (bajo impacto)	Subsidio del Gobierno Estatal SEDAGRO Y pagos de manera particular $8,800/mes	Productores beneficiados con el subsidio para el pago de asistencia técnica
Plan de mejora	Asistencia técnica especializada en gestión de innovaciones técnicas, organizativas y administrativas. Coordinación de los productores Planeación de los ciclos de producción	Subsidio del Gobierno Estatal SEDAGRO $13,000/mes	6 productores con el perfil adecuado, con infraestructura operando a innovar y trabajar en red.

Fuente: Elaboración propia, 2015.

En resumen, el plan de mejora consiste en la reconversión productiva, focalizando la intervención en la organización y coordinación de seis productores, con el propósito de diversificar las fuentes de ingreso de los productores, alcanzar volúmenes de producción suficientes para acceder a la central de abastos y reducir los costos de producción a través de hacer la compra de insumos en común.

5.3.4 Recursos necesarios para operar la estrategia

Si bien no es fácil que los productores cuenten con todos los recursos necesarios para desarrollar una producción eficiente de sus cultivos, es preciso que contemplen adquirir los siguientes materiales y equipos para adoptar un paquete tecnológico y logar resultados eficientes:

Invernadero: que se encuentre en óptimas condiciones para poder llevar a cabo la implementación de la estrategia y los cursos de capacitación de manera presencial en las instalaciones.

Monitor de temperatura: imprescindible para poder controlar las temperaturas al interior del invernadero, ya que cada una de las fases fenológicas por las que pasa el cultivo, necesita de una temperatura clave para poder fecundar y así lograr la mayor cantidad de producto.

Monitor de Humedad: útil para poder controlar las humedades dentro del invernadero y así inspeccionar las posibles presencias de plagas y enfermedades.

Bitácoras técnico–contables: necesarias para llevar el registro de datos y eventos que ocurren en el invernadero, a fin de tomar decisiones con base en información.

Por otro lado, el asesor, deberá contar con los siguientes instrumentos o recursos:

Programa de Trabajo: con resultados e indicadores medibles y alcanzables, unidad de medida congruente con el indicador, línea base y meta definida, con un tiempo preciso para alcanzarlo y los cultivos que se producirán durante todo el año y que estén alineados a los resultados.

Ficha técnica de las unidades de producción: debe contener información general del productor, del invernadero y de los resultados esperados y alcanzados.

Bitácoras de registros productivos: las cuales permitirán recabar información sobre las cantidades de exactas de hortalizas cosechadas mismas que permitirán la toma de decisiones futuras.

Bitácoras de registros económicos: nos ayudara a recopilar información de ingresos y egresos que ocurren durante el proceso de producción al interior del invernadero de cada uno de los productores que irán participando en la estrategia y así poder tomar de decisiones.

Adicionalmente se requieren recursos económicos para el pago de los insumos, equipos, materiales y actividades externas a utilizar durante el proceso de producción que contemplará la estrategia.

5.4 Análisis financiero

5.4.1 Capital de trabajo

El Cuadro 7 muestra que es el tercer mes de operación cuando la inversión en costos de operación sin ingresos alcanza su máximo, a partir del mes de abril se comienza a ganar una cantidad de $410 pesos hasta llegar al final del año con un flujo de efectivo de $72,000 mil pesos (Cuadro 7).

Cuadro 7. Capital de trabajo

Meses	Flujo neto de efectivo	Meses	Flujo neto de efectivo
Enero	(-) 2,888	**Julio**	22,511
Febrero	(-) 4,810	**Agosto**	30, 128
Marzo	**(-) 6,379**	**Septiembre**	35,389
Abril	410	**Octubre**	52,064
Mayo	8,027	**Noviembre**	57,165
Junio	14,894	**Diciembre**	**72,000**

Fuente: Elaboración Propia

5.4.2 Costos de producción e ingresos

Dado que el plan de mejora busca alcanzar volúmenes de producción suficientes para acceder a la central de abasto, los cálculos se estiman primero a nivel individual y luego se proyectan a seis productores.

Los conceptos que presentan un mayor costo de producción son: la fertilización, el control de enfermedades y el empaque, actividades clave para el éxito del plan de mejora, por lo que se debe poner especial cuidado en la administración de los recursos para evitar el riesgo de escases de fertilizantes o insumos para el control de enfermedades.

Se estima que al establecer el plan de mejora se reducen de manera importante los costos de producción al reducir el uso de insumos para el control de plagas y enfermedades y la nutrición, ya que el jitomate demanda una mayor cantidad de estos insumos. Mientras que los costos asociados al mantenimiento se incrementan, debido a la preparación del suelo al finalizar los ciclos de producción de los cultivos seleccionados.

La proyección de ingresos y egresos muestra que, al establecer otros cultivos en sustitución al jitomate en una parte del año, se reducen los costos de fertilización una rentabilidad de 1.90 para la situación actual y de 2.6 si se implementa el Plan de Mejora (Cuadro 8).

La rentabilidad se incrementará al consolidar las ventas en común, pues para los cálculos se consideran los precios de mostrador.

Cuadro 8. Proyección de ingresos y egresos

Productores participantes	Actual	Con el Plan de Mejora 500 m²	Con el Plan de Mejora 3,000 m²	% de los costos de producción	Diferencia en los costos de producción (%)
Concepto		**1**	**6**		
Costos de operación ($)	**38,240**	**31,260**	**187,560**		
Plántula / Semilla ($)	6,800	4,888	29,328	10%	-28.12
Fertilización ($)	17,500	16,437	98,622	35%	-6.07
Control de Plagas ($)	2,450	1,299	7,794	3%	-46.98
Control de Enfermedades ($)	7,890	5,796	34,776	12%	-26.54
Rafia ($)	1,800	1,340	8040	3%	-25.56
Agua ($)	1,800	1,500	9,000	3%	-16.67
Costos Variables ($)	**9,082**	**13,740**	**82,440**		
Fletes ($)	3,250	2,640	15,840	6%	-18.77
Empaque ($)	5,180	8,600	51,600	18%	66.02
Mantenimiento ($)	652	2,500	15,000	5%	283.44
Costos de producción ($)	**47,322**	**45, 000**	**270.000**		
Ingresos ($)	**90,000**	**117,000**	**702,000**		
Utilidades ($)	**42,678**	**72,000**	**432,000**		
Relación B/C	**1.90**	**2.60**	**2.60**		

Fuente: Elaboración propia, 2015

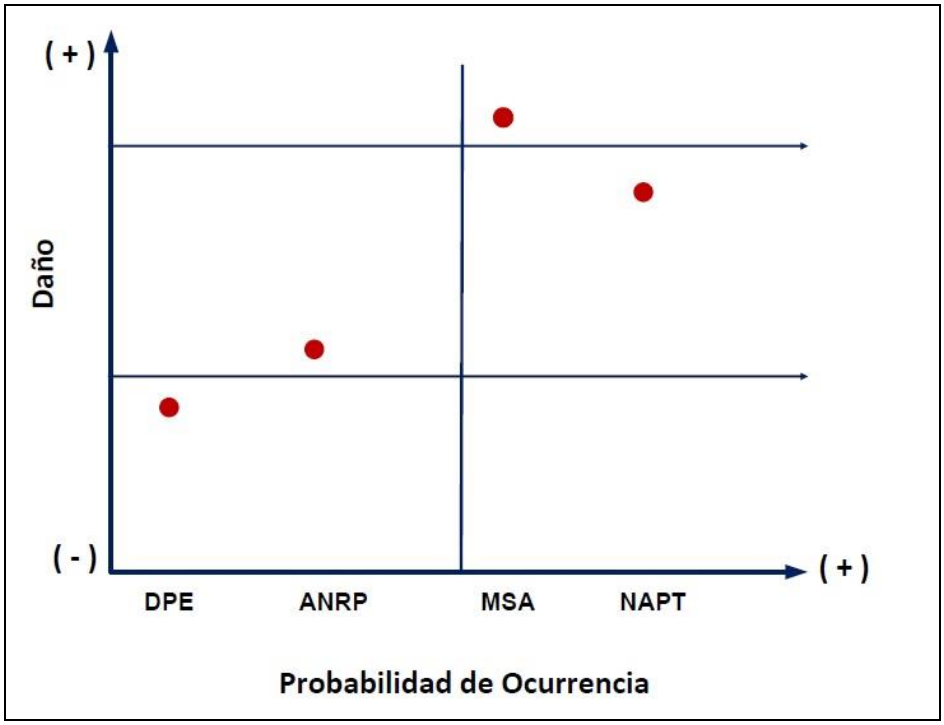
5.5 Análisis de riesgos

Se define como riesgo toda posibilidad de ocurrencia de aquella situación que pueda entorpecer el normal desarrollo de las funciones y actividades de una empresa que impidan el logro de los objetivos planteados, en cumplimiento de su misión y visión, por lo tanto, se refiere a la variabilidad de los beneficios esperados por los inversionistas (Sapag, 2007).

De la formalidad con la que se atiendan los factores de riesgo y se implemente una estrategia para minimizarlos, dependerá en gran medida el éxito de la estrategia de desarrollo para la agricultura protegida en el municipio de Tepetlaoxtoc, misma que contempla la adopción de un paquete tecnológico que logre cambios significativos en los procesos de producción. En el Cuadro 9 y la Figura 29 se detallan los posibles riesgos y la estrategia de gestión

Cuadro 9. Gestión de riesgos

Factor de riesgo	¿Cómo minimizarlo?
Mala calidad de la asistencia técnica	Implementar un estricto proceso de selección. El asesor seleccionado deberá poseer conocimientos y habilidades técnicas comprobables para la producción de hortalizas bajo esquemas intensivos de producción.
Que el asesor no reciba su pago en tiempo y forma	Formular planes de trabajo orientados a resultados, mediante la entrega de informes para que los productores reciban mes con mes su pago por concepto de asesoría técnica y capacitación.
Desinterés de los productores que quieren participar en la estrategia.	Realizar una promoción de la estrategia, donde se den a conocer los objetivos, ventajas y compromisos para los productores participantes.
No se adopten las innovaciones	El asesor deberá dar acompañamiento técnico a los productores durante el proceso de adopción de las innovaciones; deberá ser constante durante todo el ciclo de producción.



* MSA: Mala selección del asesor; ANRP: Que el asesor no reciba su pago en tiempo y forma; DPR: Desinterés de los productores que quieren participar en la estrategia; y NAPT: No se adopte de manera total el paquete tecnológico.

Figura 29. Analisis de riesgos para la estrategia de desarrollo

Fuente: Elaboración propia

Capítulo 6. Conclusiones

Los invernaderos son estructuras de apoyo a la producción agrícola que deben usarse como parte fundamental de un sistema productivo, por lo que, por si solos no son una panacea ni la solución universal a la pobreza en el medio rural detectado en la región de estudio.

Existen importantes retos que afectan a la producción agrícola de la región, sin embargo, se pueden establecer directrices para el desarrollo de estrategias que permitan a los productores mejorar su competitividad a través de la diversificación de cultivos.

De acuerdo al análisis estratégico que se llevó a cabo, se concluye que en Tepetlaoxtoc existen cuatro tipos de empresas dedicadas a la agricultura protegida. Dos tipos de empresas cuentan con altos grados de desarrollo y se encuentran vinculadas a mercados generando ingresos rentables en su economía. Los dos tipos restantes, no cuentan con asistencia técnica especializada, y esto se traduce en una menor rentabilidad de sus invernaderos.

La baja productividad y rentabilidad de los agricultores de Tepetlaoxtoc es consecuencia de una escaza adopción de buenas prácticas en sus invernaderos y de una mala aplicación de paquetes tecnológicos. Todo esto se refleja en los parámetros productivos y económicos dado que hoy en día están por debajo de su potencial.

Derivado del análisis de los resultados encontrados en la Red de Valor, esquemas de negocio, problemáticas esquematizadas en el árbol de problemas y del análisis de los sistemas de producción, se identificaron cuatro esquemas de producción.

De acuerdo al análisis de factibilidad para implementar un plan de mejora, el mejor esquema de producción es la empresa Hortex, ya que cuenta con la

infraestructura mínima requerida, y sólo se necesitan recursos públicos para financiar la intervención.

Se diseñaron cuatro propuestas productivas para mejorar las utilidades y la rentabilidad de los productores en aspectos técnicos, productivos, económicos y organizativos. La propuesta que generará mayores beneficios se enfoca al cultivo de jitomate durante los primeros seis-siete meses y complementar el ciclo de producción con lechuga baby e italiana.

El plan de mejora requiere considerar la intervención de técnicos profesionales, productores con dedicación de tiempo completo, poseer una superficie mínima de 500 m^2 y realizar inversiones en equipamiento.

El aplicar esta propuesta, traerá consigo dos grandes beneficios para los productores de Tepetlaoxtoc: se reducirán los costos de producción y fertilización, y la relación beneficio/costo en el sistema de producción actual es de 1.90, y con la intervención del plan de mejora crecerá a 2.60, por lo que la rentabilidad aumentará en un 37%.

Literatura citada

American Sociological Association, ASA. (1976). *Rotación de cultivos y sus beneficios para la Agricultura del Sur*. Fundación Chile. Santiago, Chile.

Bastida, A. (2013). *Los invernaderos y la agricultura protegida en México*. Departamento de Preparatoria Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.

Castellanos, Z. y Borbón, M. (2009). *Panorama de la Horticultura protegida en México. Manual de Producción de Tomate en Invernadero*. Editorial: Intagri. Guanajuato, México.

Castells, M. (2000). *La era de la información: la Sociedad Red*. vol. núm. 1. México, Siglo XXI.

Centro de Servicios para Empresas COBSC-CSECO. (2009). *Tipos de empresas.* Business Service Centre. Centre de Services aux enterprises. Canada, Ontario.

García, A.; Lara, A. y. Taboada E. (2004). *La Coordinación Híbrida Desde la Perspectivas de Williamson y Nooteboom, Análisis Econó-mico*. vol. XIX. núm. 40. UAM-A, primer cuatrimestre. México.

Geilfus, F. (2002). *80 Herramientas para el desarrollo participativo. Diagnóstico, Planificación, Monitoreo y Evaluación*. San José. Costa Rica.

González, H. (2004). *La extensión y los servicios de apoyo para la agricultura en América Latina y el caribe: Elementos para la formulación de políticas.*

Hamel, G. (2006). *El porqué, el qué y el cómo de innovación de gestión.* Harvard Business School Publishing Corporation. América Latina.

Huertas, G. et. al. (2002). *Extensión Rural*. Universidad Santo Tomás. Bogotá. D.C.

IACC. (2012). *Tipologías de empresas.* Administración General. Semana 1.

Jacobsen, H.; Pedersen, D.E.; Christtensen, J. y Rasmussen, S. (1994). *Farmer's decision making behaviour: empirical findings from Denmark.* Seminar October. Kopenhagen.

Kotler, P. (2003). *Los 80 Conceptos Esenciales del Marketing de la A a la Z.* De Pearson Educación S.A.

Lugo, P. (2009). *Análisis del servicio de asistencia técnica ejecutado por la unidad municipal de asistencia técnica agropecuaria.* UMATA. Florencia.

Matallana, A. y Montero, C. (1995). *Invernaderos. Diseño, construcción y ambientación.* Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.

Montoya, O. (2004). *Shumpeter: Innovación y determinismo tecnológico.* Revista Scientia et Technica. Año X. No. 25. Agosto.

Moreno, A.; Aguilar, J. y Lúevano, A. (2011). *Características de la agricultura protegida y su entorno en México.* Revista mexicana de agro negocios. Vol. XV. No. 29. julio-diciembre. Sociedad Mexicana de Administración Agropecuaria A. C. México.

Muñoz, M.; Rendón, R.; Aguilar, J.; García, M. y Altamirano, J. R. (2004). *Redes de innovación: un acercamiento a su identificación, análisis y gestión para el desarrollo rural.* Fundación Produce Michoacán, A.C. / Universidad Autónoma Chapingo. Primera edición. Chapingo, México.

Muñoz, M. (2005). *La red de valor.* nota técnica No. 2003/1. Chapingo, México.

Muñoz, M.; Altamirano, J. Reyes.; Aguilar, J.; Rendón, Roberto. y Espejel A. (2007). *Innovación: motor de la competitividad agroalimentaria. Políticas y estrategias para que en México ocurra.* Edición: Primera. Editorial: UACh-CIESTAAM. ISBN: 978-968-02-0435-9. México.

Muñoz, M. (2010). *Identificación de problemas y oportunidades en las redes de valor agroindustriales. Del extensionismo agrícola a las redes de innovación rural.* CIESTAAM-UACh. México.

Muñoz, M. y Santoyo, V.H. (2011). *La red de valor: herramienta de análisis para la toma de decisiones de política pública y estrategia agroempresarial*. Chapingo, México.

Nalebuff, J. y Brandenburger, M. (1996). *Coo-petencia.* Harvard Business School Press 3ª Reimp. Bogotá, Colombia

Nalebuff, J. y Brandenburger, M. (1997). *Coo-petencia*. Grupo Editorial Norma. Bogotá, Colombia.

Nalebuff, J. y Brandenburger, M. (2005). *Coo-petencia.* Primera edición. Editorial Norma S. A. Bogotá, Colombia.

Nuño, R. (2007). *Manual de producción de tomate rojo bajo condiciones de invernadero para el Valle de Mexicali, Baja California.*

OECD-European Communities. (2005). *Oslo Manual: Guidelines for collecting and interpreting innovation data.* 3ª Edit. OCDE-EUROSTAT.

Porter, E. (2011). *¿Qué es la estrategia?* Harvard Business Review | Diciembre.

Rendón, R.; Aguilar, J.; Muñoz, M. y Altamirano, J. R. (2007). *Planeación de proyectos para gestionar la innovación"***.** Serie: Materiales de formación para las Agencias de Gestión de la Innovación. CIESTAAM/PIIAI. Primera Edición. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.

Rogers, M. (2003). *Diffusion of Innovations.* 5th ed. The Free Press. New York.

SAGARPA. (2013). *Programa de Apoyo a la Inversión en equipamiento e infraestructura, Componente de Agricultura Protegida.* Subsecretaría de Agricultura, Dirección General de Fomento a la Agricultura. México.

Sánchez, F. (2004). *Invernaderos e hidroponía en el contexto de la agricultura mexicana. Dos alternativas tecnológicas factibles.* In Memoria del III Curso internacional de invernaderos. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.

Sapag, N. (2007). *Proyectos de Inversión. Formulación y Evaluación.* Prentice Hall. 1ª. Edición. Mexico.

Secretaria de Desarrollo Agropecuario y Recursos Hidráulicos, SEDARH. (2010). *Porque y cómo escoger producir bajo el concepto de Agricultura Protegida.* Agro San Luis. San Luis Potosí.

Shumpeter, J. (1978). *Teoría del desenvolvimiento económico.* Quinta Reimpresión. Fondo de cultura Económica. México.

Sportelli, F. (2003 a). *Ortive in fuori suolo, risultati ottimi per qualità e quantità.* Rev. Colture Protette.

Sportelli, F. (2003 b). *Con il floating system ortive ad alto valore aggiunto.* Rev. Terra e Vita.

Uría, R. (1999). *Derecho Mercantil.* Ed. Marcial Pons. Vigésimo sexta edición. Madrid España.

Vásquez, A. (2008). *Evaluación de cinco especies olerícolas para huerto comercial hidropónico.* Tesis de Maestría en Ciencias. Instituto de Horticultura. Universidad Autónoma Chapingo. México.

Citas de Internet

Aguirre F. (2012). *El nuevo impulso de la extensión rural en América Latina, Situación actual y perspectivas.* Disponible en: www.redinnovagro.in/documentosinnov/nuevoimpulso.pdf. [Accesado el día 19 de septiembre de 2014].

FAO-SAGARPA. (2007). *Agricultura protegida. Programa de ejecución directa.* Gobierno Federal. SAGARPA. Subsecretaria de Agricultura. Disponible en: http://www.amhpac.org./. [Accesado el día 15 de abril de 2014].

ICAMEX-SEDAGRO. (2015). Agricultura Protegida. Gobierno del Estado de México. Disponible en: http://portal2.edomex.gob.mx/icamex/investigacion_publicaciones/otras_alternativas/agricultura_protegida/. [Accesado el día 23 de agosto de 2015].

Olivier, M.C. (2012). Concepto, características y tipología de las empresas. Disponible en: http://es.slideshare.net/incapla/concepto-caractersticas-y-tipologa-de-las-empresas?next_slideshow=1. [Accesado el día 26 de febrero de 2016].

Pérez, J. (2008). *Schumpeter y la innovación.* Disponible en: http://claseinnovacion.blogspot.mx/2008/11/final-la-innovacin-y-schumpeter.html. [Accesado el día 24 de enero de 2016].

Porter, M. (2008). *Biografía de Michael E. Porter.* Disponible en: http://drfd.hbs.edu/fit/public/facultyInfo.do?facInfo=bio&facEmId=mporter%40hbs.edu [Accesado el día 14 de agosto de 2015].

Ronda, G. A y J. A. Marcané L. (2002). *De la estrategia a la Dirección estratégica.* Disponible en: http://www.5campus.com/leccion/ede [Accesado el día 19 de agosto de 2006].

SAGARPA. (2012). *Agricultura Protegida 2012.* Disponible en: http://2006-2012.sagarpa.gob.mx/agricultura/Paginas/AgriculturaProtegida2012.aspx [Accesado el día 18 de mayo de 2014].

SEDRAGRO. (2015). *Agricultura Protegida.* Gobierno del Estado de México. Disponible en: http://portal2.edomex.gob.mx/icamex/investigacion_publicaciones/otras/alternativas/agricultura_protegida [Accesado el día 23 de agosto de 2015].

Sistema Nacional de Información e Integración a Mercados, SNIIM. (2014). Disponible en: www.sniim.gob.mx [Accesado el día 04 de junio de 2014].

Subsecretaría de Fomento a los Agronegocios. (2011). *Indicadores Estatales Agroeconómicos.* Estado de México, Disponible en: www.gobiernofederal.gob.mx, www.sagarpa.gob.mx. [Accesado el día 17 de marzo de 2014].

Ugalde, G. (2012). *El extensionismo rural en México.* Disponible en: http://www.inforural.com.mx/spip.php?article97903. [Accesado el día 28 de octubre de 2014].

Anexo 1. Encuesta

I. Identificación

Fecha de Encuesta: _____/_____/_____ (dd/mm/aaaa)

FOLIO:	**Nombre del Encuestador:**	
Nombre(s)	**Apellido Paterno**	**Apellido Materno**
Estado	**Municipio**	**Localidad**

II. Atributos del Entrevistado

		Masculino ( ) Femenino ( )	
Edad (años)	**Escolaridad (años)**	**Genero**	**Años de experiencia en la actividad**

Importancia de la actividad	**Tiempo completo ( ) Complementaria ( ) Distracción ( )**
% de Ingresos respecto al total	**- 50% ( ) Entre 50 y 80 % ( ) más del 80% ( )**

III. Aspectos Productivos

Posesión de la Instalación	**Propia ( ) otra ( )_____ especifique**
Superficie total del invernadero (m^2)	
Tipo de Invernadero/Instalación	**Ventana cenital ( ) Ventana doble cenital ( ) Túnel ( )**
Tipo de Cultivo	
Variedad	
Hábito de Cultivo	**Crecimiento determinado ( ) Crecimiento indeterminado ( )**
Año en que inició su actividad	

Actualmente la instalación se encuentra	**En operación ( ) Sin cubierta ( ) Recientemente construida ( ) Sin producción ( )**
Rendimiento anual toneladas al año	
Equipamiento	**Monitor de Sol. Nutritiva ( ) Monitor de temperatura ( ) Monitor de pH ( ) calefactor ( )** **Monitor de humedad ( ) Programador de riego ( ) Tensiómetro ( ) Sistema de riego ( )**

IV. Verificación de innovaciones adoptadas

Innovación	**Si (Año de Adopción)**
Nutrición	
1.-Aplicación de composta/abonado orgánico	
2.- Aplicación de macronutrientes	
3.- Interpretación de análisis de agua	

4.- Interpretación de análisis de suelo	
5.- Preparación de solución nutritiva de acuerdo a la fase de crecimiento	
6.- Control del pH	
7.- Control de conductividad eléctrica	
Sanidad e Inocuidad	
8.- Desinfección del suelo/sustrato	
9.- Tapete sanitario	
10.- Podas Sanitarias (eliminación de hojas maduras)	
11.- Remoción de frutos enfermos	
12.- Control preventivo de enfermedades	
13.- Desinfección de herramientas	
14.- Monitoreo de plagas y enfermedades (colocación de trampas azules y amarillas)	
15.- Equipo de protección para aplicación de agroquímicos	
Manejo sostenible de recursos	

16.- Recolecta envases de agroquímicos (quema de envases vacíos)	
17.- Elabora composta orgánica	
18.-Dosificación de agua en su sistema de riego	
19.-Realiza limpieza de su sistema de riego	
Establecimiento y manejo de la plantación	
20.-Realiza la Poda de brotes axilares	
21.-Realiza la polinización para la fecundación de frutos	
22.- Realiza el tutoreo de la planta	
23.- Lleva a cabo la poda de hojas	
24.- Lleva a cabo la poda o raleo de frutos	

Innovación	**Si (Año de Adopción)**
25.- Realiza el acomodo de la planta	

26.- Utiliza nuevos híbridos en su semilla	
Administración	
27.- Cuenta con calendario de actividades/procesos	
28.- Registra cada una de las prácticas efectuadas en la UP	
29.- Registra los ingresos y egresos de la UP	
30.- Cuenta con registros de cosechas (volúmenes)	
Organización	
31.- Pertenencia a un grupo u organización económicamente activa	
32.-Realiza ventas en común	
33.-Realiza compras en común	

34.- Recibe servicios de manera grupal (Asesoría y asistencia técnica)	
35.- Tiene algún vínculo con instituciones de investigación	
Cosecha	
36.-Cosecha empleando criterios de madurez, tamaño del fruto	
37.- Realiza control de calidad en el producto que vende	

Notas y Comentarios: