



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
CENTRO UNIVERSITARIO UAEM TEXCOCO

**ESTUDIO DE MERCADO DEL PROTOTIPO GREENHOUSE 2.0 EN
TEXCOCO ESTADO DE MÉXICO**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN ECONOMÍA**

PRESENTA:

TANIA GISELA TAPIA GARCÍA

DIRECTOR:

DR. EN C. LUIS ENRIQUE ESPINOSA TORRES

REVISORES

DR. EN C. ORSOHE RAMÍREZ ABARCA

DR. EN C. OZIEL LUGO ESPINOSA

TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO, JUNIO DE 2015



Universidad Autónoma del Estado de México

UAEM

Texcoco, México a 10 de abril del 2015

M. EN C. E. VIRIDIANA BANDA ARZATE
SUBDIRECTORA ACADEMICA DEL
CENTRO UNIVERSITARIO UAEM TEXCOCO.
PRESENTE

AT'N L. EN I.A. CINTHYA TERESITA ISLAS RODRÍGUEZ
RESPONSABLE DEL DEPARTAMENTO DE TITULACIÓN

Con base en las revisiones efectuadas al trabajo escrito titulado "ESTUDIO DE MERCADO DEL PROTOTIPO GREENHOUSE 2.0 EN TEXCOCO ESTADO DE MÉXICO" que para obtener el título de Licenciado en ECONOMÍA presenta la sustentante TANIA GISELA TAPIA GARCÍA, con número de cuenta 0921355, respectivamente, se concluye que cumple con los requisitos teórico-metodológicos por lo que se le otorga el voto aprobatorio para su sustentación, pudiendo continuar con la etapa de digitalización del trabajo escrito.

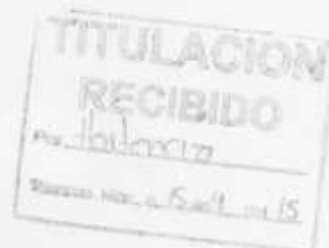
ATENTAMENTE

FIRMA DEL REVISOR
DR. EN C. OZIEL LUGO ESPINOSA

FIRMA DEL REVISOR
DR. EN C. ORSOHE RAMÍREZ ABARCA

FIRMA DEL DIRECTOR
DR. EN C. LUIS ENRIQUE ESPINOSA TORRES

023 TANIA GISELA TAPIA GARCÍA
024 DR. EN C. LUIS ENRIQUE ESPINOSA TORRES
025 L. EN I.A. CINTHYA TERESITA ISLAS RODRÍGUEZ



ÍNDICE GENERAL

Índice de figuras	ii
Índice de graficas	iii
Índice de cuadros	v
Resumen	vi
Abstract	vii
Dedicatoria	viii
Agradecimientos	ix
I INTRODUCCIÓN	1
1.1 Planteamiento del problema	2
1.2 Objetivo general	3
1.2.1 Objetivos específicos	3
1.3 Hipótesis general	4
II ANTECEDENTES	5
III MARCO TEÓRICO	8
IV METODOLOGÍA	11
V ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	12
5.1 Características principales del prototipo Greenhouse 2.0	13
5.2 Resultados de las encuestas aplicadas a empresas constructoras de invernaderos en el municipio de Texcoco	16
5.3 Resultados de las encuestas aplicadas a productores del Municipio de Texcoco.	23
5.4 Resultados de encuestas aplicadas a instituciones de gobierno	32
VI CONCLUSIONES	36
VII REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
VIII ANEXOS	41
Anexo 1. Cuestionario aplicado a las Empresas constructoras de invernaderos ubicadas en el Municipio de Texcoco	41
Anexo 2. Cuestionario aplicado a los productores del Municipio de Texcoco.	44

Anexo 3. Cuestionario aplicado a las instancias gubernamentales localizadas en el municipio de Texcoco	48
--	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Prototipo Greenhouse 2.0	13
Figura 2. Principales beneficios del prototipo Greenhouse 2.0	15

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1.	Consideración de uso e instalación del prototipo Greenhouse 2.0 en un invernadero, para las constructoras	19
Gráfica 2.	Evaluación por parte de las constructoras de la funcionalidad del prototipo Greenhouse 2.0	20
Gráfica 3.	Implementación de sensores por parte de las constructoras idénticos a los del prototipo Greenhouse 2.0 en algún invernadero de Texcoco	20
Gráfica 4.	Evaluación por parte de las constructoras sobre la implementación de ventilas verticales en los invernaderos del municipio de Texcoco	21
Gráfica 5.	Aceptación por parte de las empresas para adquirir y vender el prototipo Greenhouse 2.0, si este fuera de baja inversión	22
Gráfica 6.	Problemas más comunes del cultivo dentro de los invernaderos del municipio de Texcoco	25
Gráfica 7.	Participación de inversión para la construcción de los invernaderos	25
Gráfica 8.	Tipo de ventilación implementada en los invernaderos del municipio de Texcoco	27
Gráfica 9.	Disponibilidad de inversión en tecnología mexicana por parte de los productores	28
Gráfica 10.	Monto económico dispuesto a invertir en la adquisición de los componentes del prototipo Greenhouse 2.0 por parte de los productores	29
Gráfica 11.	Consideración de uso y manejo del prototipo Greenhouse 2.0 en un invernadero por parte de los productores	29

Gráfica 12.	Determinación de la funcionalidad sobre la implementación del prototipo Greenhouse 2.0 por los productores si este fuese implementado en su invernadero	30
Gráfica 13.	Porcentaje de necesidades que los productores considerarían cubiertas a través de la implementación del prototipo Greenhouse 2.0	31
Gráfica 14.	Medio de adquisición del prototipo Greenhouse 2.0 por parte de los productores	32
Gráfica 15.	Evaluación de la funcionalidad del prototipo Greenhouse 2.0 por parte de las instancias gubernamentales	34
Gráfica 16.	Convenios o vínculo entre las instituciones gubernamentales y organizaciones que registren patentes	34
Gráfica 17.	Porcentaje de recomendación por parte de las instancias gubernamentales	35

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.	Principales características del prototipo Greenhouse 2.0	14
Cuadro 2.	Ventajas competitivas de las constructoras de invernaderos ubicadas en Texcoco, Estado de México (2015).	17
Cuadro 3.	Comparativo de tecnología del prototipo Greenhouse 2.0 contra la implementada en los invernaderos comerciales.	18
Cuadro 4.	Medidas estándar de los invernaderos ubicados en el municipio de Texcoco.	23
Cuadro 5	Forma de construcción y costos promedio de los invernaderos en Texcoco, México.	24
Cuadro 6.	Nivel de tecnología y aditamentos implementados en los invernaderos del municipio de Texcoco.	26
Cuadro 7.	Ventajas adquiridas del uso de la tecnología implementada en los invernaderos de Texcoco.	27

ESTUDIO DE MERCADO DEL PROTOTIPO GREENHOUSE 2.0 EN TEXCOCO ESTADO DE MÉXICO

RESUMEN

En este trabajo se realizó una investigación de mercado en el municipio de Texcoco, Estado de México del prototipo Greenhouse 2.0 (Innovación tecnológica de automatización y sistemas de ventilación en invernaderos de bajo costo, desarrollada y patentada por investigadores del Centro Universitario UAEM Texcoco) con el fin de conocer su comportamiento en tres sectores específicos: Empresas constructoras de invernadero, productores agrícolas y dependencias del gobierno. Los resultados señalaron que las constructoras de invernaderos ven viable la comercialización del prototipo Greenhouse 2.0, debido a que la tecnología que ellos instalan en los invernaderos que construyen en el municipio, es de procedencia extranjera y poco accesible a los productores. Los productores agrícolas aprueban y aceptan el uso y adquisición del prototipo Greenhouse 2.0, siempre y cuando estuviera de por medio un apoyo por parte de las instancias gubernamentales a un mínimo del 50%, mismo que se les brinda para la infraestructura del invernadero y por último las dependencias del gobierno están de acuerdo en participar y promover un apoyo económico destinado exclusivamente a la automatización del invernadero.

PALABRAS CLAVE: Greenhouse 2.0, Invernaderos, Investigación de mercado, Innovación tecnológica, Agricultura protegida.

MARKET RESEARCH OF GREENHOUSE 2.0 PROTOTYPE IN TEXCOCO MEXICO STATE.

ABSTRACT

A market research of the Greenhouse 2.0 Prototype, was carried out in the municipality of Texcoco. such prototype is an innovative automation technology and ventilation system for low cost greenhouses, developed and registered by researchers from the Centro Universitario UAEM Texcoco. This research was carried out with the aim to know the prototype performance in three specific sectors: greenhouse construction companies, agricultural producers, and government agencies. Results pointed out that the greenhouse construction companies consider feasible the commercialization of the Greenhouse 2.0, since the technology installed in the municipality greenhouses constructed, is imported and not accessible to producers: Agricultural producers agreed to buy and use this prototype, on condition that they get at least a 50% subsidy, as they receive for the infrastructure of the greenhouse. Finally, the government agencies agreed to participate and promote a financial support exclusively for the greenhouse automation.

KEY WORDS: Greenhouse 2.0, Greenhouses, Market research, Technological innovation, Protected Agriculture

DEDICATORIA

La vida está llena de retos, y uno muy importante es la Universidad, Ahora que he concluido me he dado cuenta que no solo es un reto si no una base muy importante para lo que me concierne a la vida y mi futuro.

Dedico muy especialmente este trabajo a:

Dios, por permitirme llegar a este momento tan especial en la vida, que me dio la fortaleza, confianza y fe para poder concluir con este último pasó en mi carrera profesional y por estar siempre conmigo a lo largo de mi vida.

Mis **padres** Roció y Rafael, los seres tan maravillosos que me dieron la vida, nunca me fallaron y siempre estuvieron cuando los necesité, me siento orgullosa de ser su hija.

Mis **tíos** Georgina y Manuel, y **primos** Alexis y Joselín, que me hicieron sentir parte de su familia y me apoyaron incondicionalmente en este reto universitario.

La persona más importante de la culminación de esta tesis, que estuvo conmigo alentándome, apoyándome, desvelándose, ayudándome y nunca se canso, tu esfuerzo fue impresionante y tu amor invaluable a ti **Christian Uriel**.

Mis abuelos, hermanos, sobrinos y amigos que son parte de mi vida y me dieron motivos muy grandes para sonreír y nunca rendirme.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. en C. **Luis Enrique Espinosa Torres**, por transmitirme sus conocimientos y consejos, tenerme la paciencia y confiar en mí para la culminación de este trabajo de tesis.

Al Dr. en C. **Orsohe Ramírez Abarca** y Dr. en C. **Oziel Lugo Espinosa** que con gran profesionalismo apoyaron y revisaron este trabajo.

A mi institución y a todos mis maestros por sus enseñanzas y esfuerzos, que lograron que yo esté en este momento de mi vida.

I. INTRODUCCIÓN

La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) en el 2012 clasificó a la agricultura como un sector relativamente pequeño en México, ya que aporta un 4% del PIB de la economía total, empleando a alrededor de 13% de la fuerza de trabajo, representando 3.3 millones de agricultores y 4.6 millones de trabajadores asalariados y familiares no remunerados.

Existen dos tipos de cosecha dentro de la agricultura, a cielo abierto (campo) y bajo condiciones de agricultura protegida (invernadero). El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) registró en 2010, que la superficie dedicada a la agricultura en México fue de 21, 952, 745 hectáreas de las cuales fueron cosechadas 20,167,773.

La agricultura protegida (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 (SAGARPA, 2012).

De acuerdo con datos de SAGARPA en el año 2010, determinó que la diferencia entre producir a cielo abierto y con AP es un incremento que para el caso de algunos cultivos puede llegar a ser hasta del 1,250 por ciento. En el país existen alrededor de 20 mil hectáreas bajo AP de las cuales aproximadamente 12 mil son de invernadero y las otras 8 mil corresponden a malla sombra y macro túnel principalmente (SAGARPA, 2012).

Cuatro estados concentran la mayor superficie de cultivo en invernadero – Sinaloa (30%), Baja California (16%), Estado de México (12%) y Jalisco (7%)-. Estas entidades aportan más del 50% de la producción total de cultivos protegidos (AMCI, 2010). Entre los principales cultivos que se producen bajo AP son el jitomate (70%), pimiento (16%) y pepino (10%), (SAGARPA, 2012).

La Secretaría de Desarrollo Agropecuario (SEDAGRO, 2010), precisó que del total de invernaderos en el Estado de México, más de 700 se construyeron con recursos estatales, 500 fueron exclusivamente de inversión privada y otros contaron con la aportación tanto del gobierno federal como estatal, con los cuales se cubrió una superficie de alrededor de 900 hectáreas.

Se considera invernadero de baja tecnología a aquel con costo promedio de \$70 por m², compuesto de elementos sencillos o que responde a una casa-sombra, invernadero de tecnología media cuestan unos \$250 por m² con estructuras semiautomatizadas, invernadero de alta tecnología cuesta unos \$1,500.00 por m² y está totalmente automatizado, Asociación Mexicana Constructora de Invernaderos (AMCI, 2012).

La mayoría de los invernaderos construidos en el Estado de México están equipados con tecnología media, y estructuras semiautomatizadas debido a la falta de capital y apoyo para el equipamiento de los mismos. Dado este problema se realizó una investigación de mercado para la implementación de un prototipo que cubra las necesidades de los productores en cuanto a automatización de los invernaderos y a un menor costo de la tecnología que ya existe en el mercado.

1.1. Planteamiento del problema

Actualmente existe disponibilidad de tecnología en nuestro país para la automatización y equipamiento de los invernaderos, ésta se genera principalmente en otros países por lo que se encuentra a precios muy elevados para la adquisición de los productores mexicanos y con grandes dificultades de adquirirla debido a que el financiamiento que da el gobierno con los apoyos para la construcción de invernaderos no cumple con lo requerido para automatización de los de los mismos.

Así mismo, los productores a falta capital y por tanto de automatización y tecnología dentro de su invernadero se ven reducida en gran medida la cantidad de sus cultivos ya que no se encuentra en condiciones de producción de calidad y cantidad.

Por lo tanto, se desarrolló un prototipo que cubriera las necesidades de los productores a bajos costos con tecnología mexicana para invernaderos y automatización de los mismos.

Fue de suma importancia realizar esta investigación sobre el prototipo Greenhouse 2.0 para saber su comportamiento en el mercado y así determinar su resultado.

1.2. Objetivos

1.2.1. General

Realizar una investigación de mercado del prototipo Greenhouse 2.0 para determinar su comportamiento en Texcoco, Estado de México.

1.2.2. Específicos

1.- Identificar las características principales del prototipo Greenhouse 2.0 y los beneficios que éstas brindan a los productores.

2.- Recopilar información acerca de los principales competidores en el mercado del prototipo Greenhouse 2.0 y hacer comparación con la tecnología que ellos venden

3.- Analizar y determinar al mejor comprador del prototipo Greenhouse 2.0

4.- Difundir la información que se recabo acerca del impacto que el prototipo Greenhouse 2.0 tuvo en el mercado.

1.3. Hipótesis

Debido a la falta de recursos para automatización de los invernaderos, los productores aceptaron el prototipo Greenhouse 2.0, ya que este al ser de bajo costo, minimiza gastos de manera notable y fue útil para cubrir ciertas necesidades que ayudaron a una mejor producción.

II. ANTECEDENTES

Aunque no se sabe con precisión a quien se le atribuye la creación de la agricultura protegida de plantas, si se conoce que ésta representa el avance más reciente de la historia en la producción de plantas cultivadas.

La agricultura protegida es usada principalmente para algunos cultivos agrícolas, hortalizas, flores y frutas. Estos bajo condiciones de invernadero se producen en mejores y mayores cantidades en el país.

Se estima que los primeros invernaderos con fines comerciales en México aparecieron en los años 70. Tenían como objetivo la producción de plántula para los productores de hortalizas de campo abierto en la región norte y centro del país. Inicialmente se instalaron cerca de la costa y poco a poco fueron desplazándose hacia zonas más elevadas. Estos invernaderos fueron importados, principalmente de Holanda, Israel, España, Canadá y Francia (MOLINA, 2004).

En los 80's los productores de flores adoptaron la tecnología de invernaderos principalmente con diseños provenientes de Israel y Colombia. En el periodo 1985-1990 es cuando la tecnología de agricultura protegida se adopta para la producción de hortalizas y flores.

México cuenta con diversas estructuras de la agricultura protegida: invernaderos, casas sombra, túneles altos y mini túneles o túneles bajos.

En 2003 México tenía la mayor superficie de invernaderos para cultivo de hortalizas de Norteamérica, contaba con 950 hectáreas, 446 hectáreas en Canadá y 330 en Estados Unidos, pero su producción no correspondió a esa proporción debido a su baja productividad, 156 Ton/Ha, 494 Canadá y 484 Ton/Ha Estados Unidos. Canadá y México destinan la gran parte de su producción de invernadero a la exportación a Estados Unidos, Canadá el 60% y México el 85% (COOK Y CALVIN, 2005).

Las hortalizas producidas bajo agricultura protegida que México más exporta a Estados Unidos de Norteamérica son: el tomate, pimiento morrón y pepino.

Con el paso del tiempo se descubrió que el cultivo en invernaderos con calefacción y tecnología aplicada incrementaba el nivel de producción, las plantas crecían más rápidamente y con una mejor calidad.

El 5 de Abril de 2005, en México, nació la ASOCIACION MEXICANA DE CONSTRUCTORES DE INVERNADEROS, A.C. (AMCI), con el fin de promover el desarrollo, crecimiento y fortalecimiento del gremio de la agricultura protegida mexicana.

A nivel nacional se definió la necesidad de establecer y formalizar una Norma para la construcción de Invernaderos que sería en gran medida, la que regiría a la Asociación Mexicana de Constructores de Invernaderos y posteriormente a toda la Construcción de Invernaderos en México que tiene la misión de promover mecanismos para regular y normalizar el diseño, la fabricación y la construcción de Invernaderos, así mismo, desarrollar programas de capacitación para los Asociados, con el fin de alcanzar la competitividad y el desarrollo empresarial (AMCI, 2012).

Por ello, un prototipo de automatización de invernaderos o mejor conocido como invernadero inteligente desarrollado por la Universidad Autónoma del Estado de México en el municipio de Texcoco el cual consistió en el control de las condiciones climatológicas dentro del invernadero a través de diferentes componentes en base al desarrollo de sensores propios, creación de interfaces electrónicas para la toma de sensores y software para la interpretación de datos (SANCHEZ, 2013), desarrollo de sensores para la detección de la dirección y velocidad del viento (VILLAVICENCIO, 2013), desarrollo e implementación de un sistema de transmisión y recepción de datos meteorológicos en internet para el monitoreo del clima dentro del prototipo (NEGRÖN, 2013),

Datos importantes de la creación de un padrón de invernaderos en el Estado de México, (IBARRA, 2014), clasificado por regiones así como la caracterización de la información por tipo de cultivo, ubicación y área de la agricultura.

Diferentes instituciones de gobierno que se dedican a detectar los programas para el fomento agrícola para invernadero, dentro de las principales ubicadas en el municipio de Texcoco se encuentran; Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Secretaría de Desarrollo Agropecuario (SEDAGRO), Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), Financiera Rural (VALENCIA, 2014).

III. MARCO TEÓRICO

Una investigación de mercado es la función que conecta al consumidor, al cliente y al público con el vendedor mediante la información. A través de la identificación, recopilación, análisis, difusión y uso sistemático y objetivo de la población y así definir las oportunidades y problemas del marketing (MALHOTRA, 2008).

CONSUMO: Es aquel que es capaz de satisfacer directamente las necesidades humanas (RICOSA, 1990).

COMPETENCIA: Se emplea para indicar la rivalidad de un agente económico (un productor, un vendedor, un comprador) incluso involuntariamente frente a los demás agentes económicos, de asegurarse las condiciones más ventajosas para sí. (RICOSA, 1990).

MERCADO: Es un mecanismo por medio del cual los compradores y vendedores interactúan para fijar precios e intercambian bienes y servicios (MOCHON, 2005).

PRECIO: Es un valor expresado en dinero. Estos representan los términos en los que las personas y las empresas intercambian voluntariamente las diferentes mercancías. (MOCHON, 2005).

EMPRESA: Tienen como función básica transformar los factores de producción para convertirlos en bienes y servicios aptos para el consumo o para la inversión (MOCHON, 2005).

COMPETENCIA PERFECTA: Es la que se genera en un mercado donde los competidores son numerosos pero logran diferenciar el producto o servicio que ofertan (MOCHON, 2005).

OFERTA: Relaciona las cantidades que la gente quiere obtener con los sacrificios que tiene que hacer para obtener esas cantidades (HEYNE, 1998).

UNIDAD DE MUESTREO: Elemento o elementos disponibles para su selección en alguna etapa del proceso de muestreo (MALHOTRA, 2008).

MARCO MUESTRAL: es una lista de todas las unidades de muestreo disponibles para su selección en una etapa del proceso de muestreo. En la etapa final la muestra real se saca de una lista como esta (MALHOTRA, 2008).

AGRICULTURA PROTEGIDA (AP): La agricultura protegida 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 (SAGARPA 2012).

INVERNADEROS: Es una construcción de madera o hierro u otro material, cubierta por cristales, provista por lo general de calefacción, que a veces está iluminada artificialmente y en donde se pueden cultivar hortalizas tempranas flores y plantas verdes, en épocas en las que la temperatura y la luz del lugar en donde se está cultivando sean insuficientes para su crecimiento y fructificación (GORINI 1962)

UNIDADES DE PRODUCCION: La unidad de producción se refiere al conjunto de terrenos infraestructura, maquinaria y equipo, animales, y otros bienes que son utilizados durante las actividades agropecuarias y no agropecuarias por el grupo familiar que vive bajo una misma administración, y que normalmente comparte una misma vivienda (PEREZ 1997).

PROTOTIPO: Semejanza a un icono o imagen mental.

AUTOMATIZACION DE INVERNADEROS: es la acción del manejo de la mayoría de tareas cotidianas de mantenimiento y producción, así como regular el clima desde casa e incrementar la rentabilidad de sus instalaciones (FERTRI CONSTRUCTORA).

INOVACION TECNOLOGICA: La primera aplicación de la ciencia y la tecnología en una nueva dirección seguida de un éxito comercial (OCDE, 1971)

IV. METODOLOGÍA

La investigación de mercados se realizó en el municipio de Texcoco, ubicado en la zona oriente del Estado de México. En donde se identificó, recopiló, analizó, difundió y uso de manera sistemática los resultados obtenidos para toma de decisiones.

Como primera fase, se realizó una recolección de datos secundarios sobre información relevante y útil relacionada a invernaderos, tipos de invernaderos, cosechas bajo agricultura protegida, innovaciones tecnológicas aplicadas, etc., describiendo sus ventajas y desventajas.

El método usado es el propuesto por MALHOTRA (2008) denominado investigación descriptiva, el cual consiste en las etapas que a continuación se describen:

Analizar cómo es y cómo se manifiesta el mercado de los invernaderos y la innovación tecnológica que existen en los mercados, con un enfoque cualitativo ya que se usara recolección de datos sin medición numérica y cuantitativa a través de una encuesta a los productores y constructores de invernaderos. También de tipo cuantitativa, ya que se usaron datos en cuanto a número de invernaderos, número de constructores, y con esto un análisis estadístico para establecer el patrón de comportamiento de dicha innovación tecnológica que será puesta en el mercado a competencia de las que ya existentes.

Aunado a lo anterior, se diseñó y aplicó en campo a entidades gubernamentales, productores y constructores un cuestionario escrito para la recolección de información.

Fase final, se procedió a la captura, procesamiento y análisis de la información recabada en campo.

V. ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

La siguiente investigación de mercado, se realizó en el municipio de Texcoco a fin de conocer el comportamiento del prototipo Greenhouse 2.0 desarrollado en la Universidad Autónoma del Estado de México, de la cual se obtuvieron los siguientes resultados.

El Municipio de Texcoco es parte de los 122 municipios que conforman el Estado de México. Es uno de los 26 municipios que integran la zona oriente del Estado.

La superficie agropecuaria y forestal tiene un total de 27,048 hectáreas, ocupando el 64.6% de la superficie municipio. Las cifras y su distribución porcentual reflejan la importancia del sector agropecuario y forestal en el municipio (EDOMEX, 2004). Muchas de estas hectáreas son dedicadas básicamente a la producción bajo agricultura protegida contando con invernaderos propios, rentados y algunos hasta prestados.

5.1 Características principales del prototipo Greenhouse 2.0.

Como se observa en la Figura 1, el prototipo Greenhouse 2.0 se refiere a un invernadero inteligente con un sistema de ventilación especial (patentado) y que emplea tecnología propia para el desarrollo de sensores, interfaces electrónicas para la toma de valores y generación de software para la interpretación de los datos.

Figura 1. Prototipo Greenhouse 2.0



FUENTE: Elaboración propia con información del proyecto, 2015.

En el cuadro 1 se describen las seis características con que cuenta el Greenhouse 2.0 y del cual hacen un modelo de invernadero novedoso pero sobre todo de tecnología propia hecha en México por mexicanos. Lo anterior hace que dicha tecnología sea de bajo costo y esté disponible en el país para todo tipo de productores con la finalidad de incrementar la productividad y competitividad de las actividades agrícolas.

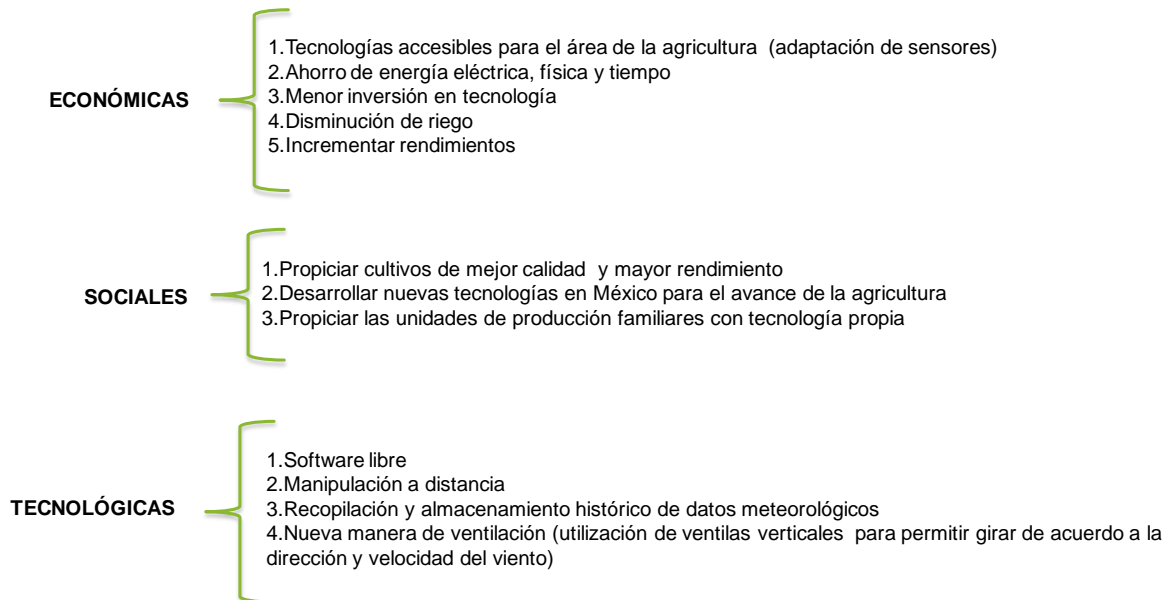
Cuadro 1. Principales características del prototipo Greenhouse 2.0

Complemento	Característica
Visualización de datos por medio de una pantalla LCD	Dispositivo implementado en el invernadero Greenhouse 2.0 para la visualización de datos por medio de una pantalla LCD con aditamento una ranura para tarjeta SD y poder extraer la información al software de interpretación de datos.
Adaptación de sensores de temperatura y humedad relativa	Este sensor tiene el fin de tomar la temperatura interna del invernadero así como la humedad relativa, debe decirse que estos datos también pueden ser visualizados mediante la pantalla LCD que se adaptó al proyecto Greenhouse 2.0.
Adaptación de un sensor de luminosidad	La función específica de este sensor es detectar a base de una lectura por medio de este hardware la cantidad de luz emitida por el sol, ayuda a provechar en cada momento la luz en el cultivo acelerando el crecimiento de la planta.
Sensor para la detección de la velocidad y dirección del viento	Anemómetro capaz de indicar a distancia la velocidad instantánea del viento. Veleta capaz de indicar a distancia la dirección del viento que se envían mediante cables eléctricos las señales adecuadas para lograr una interpretación de datos.
Desarrollo de página WEB	Desarrollo de una página web que permita el acceso a los datos adquiridos por los sensores de forma remota y en tiempo real, consultar información meteorológica actualizada y graficar en tiempo real las condiciones climatológicas con los datos obtenidos.
Ventilas verticales	Nueva manera de ventilación que consiste en la colocación de ventilas verticales (similares a las persianas en una ventana) para permitir girar de acuerdo a la dirección y velocidad del viento.

FUENTE: Elaboración propia con información del proyecto 2015.

La Figura 2 da cuenta de los beneficios que genera para los usuarios de ésta alternativa tecnológica entre aspectos fundamentales; **Económicas**, ya que debido a que la tecnología es propia el costo se reduce en comparación al uso de tecnologías extranjeras que se ven encarecidas por el tipo de cambio entre otros factores; **Sociales**; puesto que se ha desarrollado en México para las diferentes condiciones de geográficas y climatológicas del país y que esté al alcance de todos los productores de agricultura protegida, entre otras; y **Tecnológicas**; la innovación y desarrollo tecnológico disponible a cualquier usuario mediante software libre y con aditamentos que la mayoría de las personas usan en la actualidad.

Figura 2. Principales beneficios del prototipo Greenhouse 2.0



FUENTE: Elaboración propia con información del proyecto, 2015.

5.2 Resultados de las encuestas aplicadas a empresas constructoras de invernaderos en el municipio de Texcoco

En el municipio de Texcoco se encuentran ubicadas aproximadamente 10 constructoras de invernaderos, de las cuales, con base en las encuestas aplicadas se conoció que el 50% de ellas son legalmente constituidas, pero solamente dos forman parte de la Asociación Mexicana de Constructoras de Invernaderos (AMCI), éstas son: Asesores en Construcción y Extensión Agrícola, S.A. de C.V. (ACEA) y Comercializadora Agrícola Pecuaria e Industrial, S.A. de C.V. (CAPI).

Del total de las empresas, se tomó una muestra de cinco, seleccionadas por el grado de competencia que presentan en el municipio de Texcoco. Los resultados señalan lo siguiente:

De acuerdo a las encuestas realizadas a las empresas se determinó el número de invernaderos que se construyen anualmente dentro del municipio de Texcoco y se observa que en promedio las constructoras no rebasan los 10 invernaderos y que estos cuentan con medidas entre 501 m² y 1,000 m², considerando las medidas anteriores se puede establecer que los invernaderos construidos en Texcoco son relativamente pequeños. El tiempo empleado para poder construir un invernadero con las dimensiones mencionadas es de hasta tres meses, esto sin considerar que algunos invernaderos necesitan automatización, en el caso de que se instale este tipo de sistema el tiempo de construcción se puede ampliar 30 días más.

En el cuadro 2 se observa que cada empresa tiene diferentes ventajas competitivas que hacen que los productores opten por elegir alguna de ellas, dichas ventajas son consideradas propias y que le han servido para mantenerse dentro del mercado.

Cuadro 2. Ventajas competitivas de las constructoras de invernaderos ubicadas en Texcoco, Estado de México (2015)

Constructora o empresa	Ventajas
ACEA	Precio y calidad en el material.
CAPI	Se ajustan a las necesidades del cliente.
PROSAGRI	Precio, calidad en material y se ajustan a lo que necesita el cliente.
RINVER	Precio y calidad en material.
IMAAS	Calidad en material

FUENTE: Elaboración propia con datos de la encuesta, 2015.

Dos constructoras hicieron mención que en algunos invernaderos construidos en el municipio de Texcoco se instalan sensores similares a los utilizados por Greenhouse 2.0, principalmente sensores de temperatura, luminosidad, humedad relativa, pH, humedad de suelo y radiación. La utilidad obtenida por instalar este tipo de sensores dentro de los invernaderos no asciende al 10% de ganancia. Esto indica que la adecuación de aditamentos tecnológicos no refleja una utilidad redituable para las constructoras, aunado a esto la utilidad se ve mermada por los gastos de importación que se generan al traer de países extranjeros los aditamentos tecnológicos, lo cual encarece en demasía el uso de la tecnología.

Para tener un panorama más amplio de las tecnologías con las que podría competir el prototipo Greenhouse 2.0 el cuadro 3 señala los componentes tecnológicos que cada constructora instala dentro de algunos invernaderos ubicados en el municipio de Texcoco.

Cuadro 3. Comparativo de tecnología del prototipo Greenhouse 2.0 contra la implementada en los invernaderos comerciales.

COMPONENTE TECNOLÓGICO	PROTOTIPO					
	GREENHOUSE 2.0	ACEA	CAPI	PROSAGRI	RINVER	IMAAS
Temperatura	Si	Interna/externa	No	No	No	Si
Luminosidad	Si	Interna	No	No	No	Si
Humedad Relativa	Si	Interna	No	No	No	Si
PH	No	Si	No	No	No	No
Humedad de suelo	No	Si	No	No	No	No
Radiación	Si	Si	No	No	No	No
Anemómetro	Si	Si(no compran)	No	No	No	No
Ventilación	Si	Manual, automatizada, de cortina	Manual, de cortina, cenital	Manual, cenital y doble cenital	Manual, de cortina	Manual, automatizada
Software de interpretación de datos	Si	Si, en Chapingo	No	No	No	No
Otro	N.A.	Conductividad eléctrica	No	No	No	No

FUENTE: Elaboración propia con datos de la encuesta, 2015.

Para que las constructoras opten por instalar aditamentos tecnológicos de manufactura mexicana necesitan de varios argumentos, entre los que sobresalen:

1.- Precio: que el costo de adquisición sea accesible.

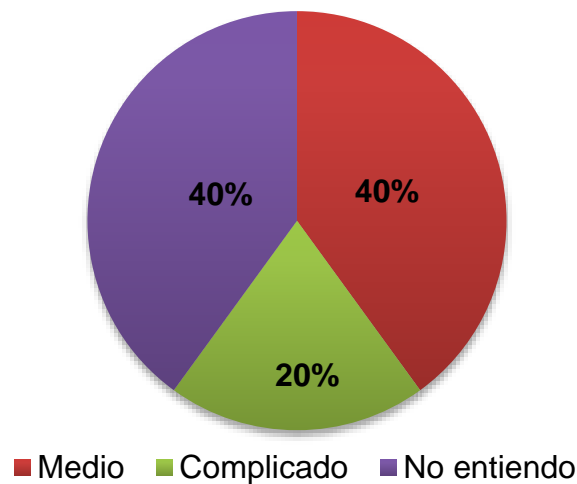
2.- Funcionalidad: que satisfaga las necesidades de los productores y que el tiempo de vida útil determinado del producto se garantice.

3.- Servicio Postventa: que cuente con asesorías de demostración, capacitación de uso, manejo y mantenimiento del producto.

4.- Confiabilidad: se pueda demostrar el grado de error que pueda tener el producto.

La gráfica 1 muestra que para las constructoras la instalación del Greenhouse 2.0 recae en dos respuestas principales: medio con un 40% y en la respuesta de no entiendo con otro 40%, aunque hay un porcentaje del 20% el cual indica que les es complicado entender el uso e instalación. Con lo anterior se determina que para la instalación de éste pueda existir un apoyo de capacitación, uso y manejo de todos los aditamentos que conforman los sensores del prototipo Greenhouse 2.0, para así explotar al máximo los beneficios que éstos puedan aportar dentro del invernadero.

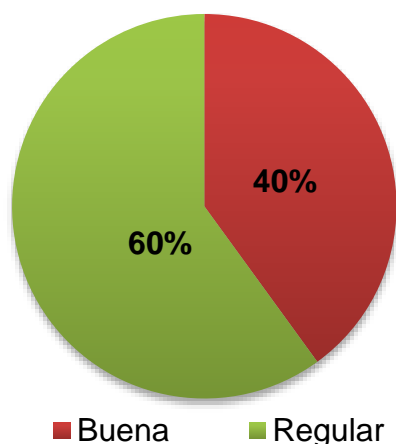
Gráfica 1. Consideración de uso e instalación del prototipo Greenhouse 2.0 en un invernadero, para las constructoras



FUENTE: Elaboración propia con datos de la encuesta, 2015.

A su vez la gráfica 2 demuestra como las constructoras evalúan la funcionalidad de acuerdo a la explicación que se les realizó, mencionan que ellos consideran que pueden existir grandes beneficios para los productores y más si se vende a precios accesibles, pero como cualquier producto novedoso para el productor, sería necesario que éste fuera complementado con algún tipo de capacitación para tener conocimiento sobre el manejo y uso del mismo. Por lo tanto, califican como regular la funcionalidad para el productor, representando un 60% y 40% como una buena funcionalidad del total encuestado.

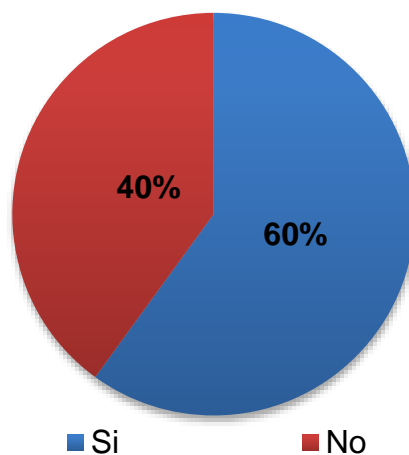
Gráfica 2. Evaluación por parte de las constructoras de la funcionalidad del prototipo Greenhouse 2.0



FUENTE: Elaboración propia con datos de la encuesta, 2015.

En la gráfica 3 se determinó el grado de competencia que podría tener el prototipo Greenhouse 2.0 dentro del municipio, ya que de las empresas constructoras de Texcoco solo el 60% de ellas han implementado alguna vez algún sensor parecido a los que se compone el prototipo Greenhouse 2.0.

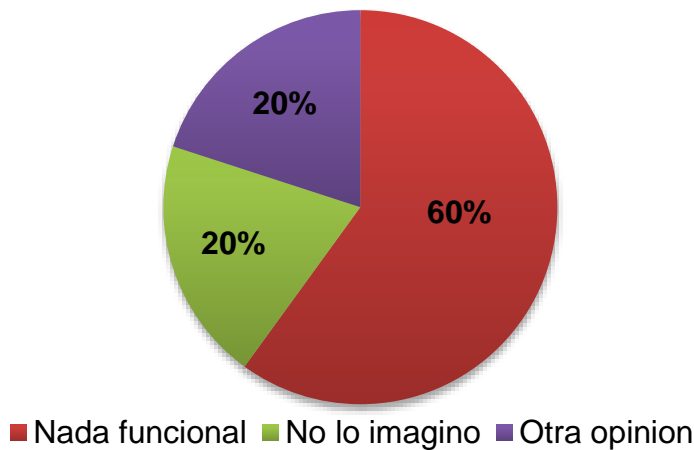
Gráfica 3. Implementación de sensores por parte de las constructoras idénticos a los del prototipo Greenhouse 2.0 en algún invernadero de Texcoco



FUENTE: Elaboración propia con datos de la encuesta, 2015.

Según la gráfica 4, el 60% de las constructoras encuestadas no ven nada funcional utilizar ventilas verticales ya que consideran que la dirección en que se instalen las mismas es irrelevante, dicho opinión la sustentan en el hecho de que independientemente de la dirección de las ventilas el flujo de aire que pasa por ellas es la misma. Es importante mencionar que el 40% restante de la gráfica se divide en dos partes, donde la primera señala que las constructoras no imaginan ventilas de forma vertical, mientras que la segunda indica que las constructoras tienen otra opinión, dentro de éstas figuran situaciones como diseño de las ventilas (niveles de apertura, para regular flujo de aire), altos costos de instalación e incluso condiciones climatológicas y se argumenta que Texcoco no es municipio con altas velocidades de viento por lo que no sería útil implementarse en el municipio.

Gráfica 4. Evaluación por parte de las constructoras sobre la implementación de ventilas verticales en los invernaderos del municipio de Texcoco

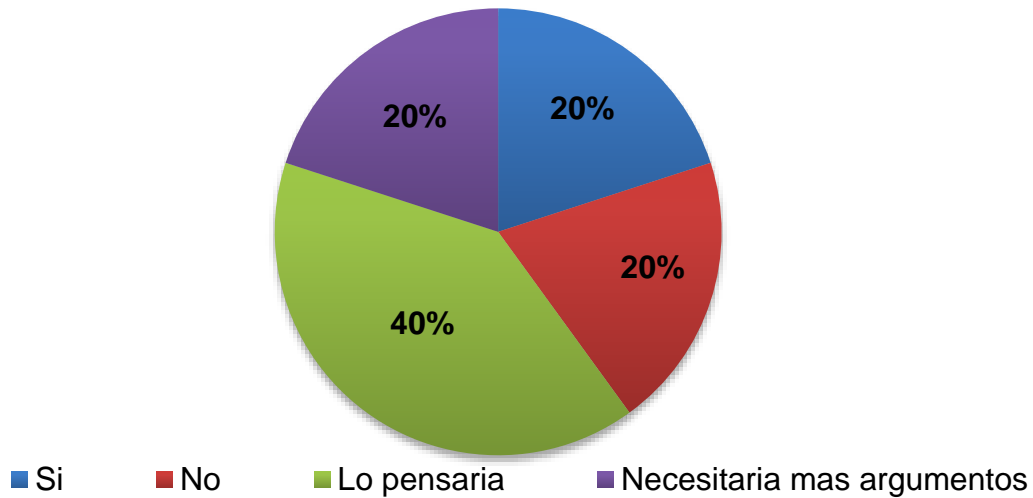


FUENTE: Elaboración propia con datos de la encuesta, 2015.

En cuanto al costo de inversión del Greenhouse 2.0, la gráfica 5 demuestra que aunque el costo de adquisición sea bajo, la mayoría de las constructoras pensaría en adquirirlo, debido a que prefieren calidad en el producto y no tanto precio reducido. La minoría de respuestas se dividen en 3 partes iguales en donde se observa que el 20% de las encuestadas si adquiriría el producto; otro 20% definitivamente no lo adquiriría,

mientras que el restante 20% señala que necesitaría más argumentos para poder adquirir el producto, principalmente medir el grado de funcionalidad y confiabilidad.

Gráfica 5. Aceptación por parte de las empresas para adquirir y vender el prototipo Greenhouse 2.0, si este fuera de baja inversión



FUENTE: Elaboración propia con datos de la encuesta, 2015.

Por último, las empresas constructoras de invernaderos del municipio de Texcoco, infieren en que el porcentaje de ganancia por adquirir el Greenhouse 2.0 y considerarlo dentro de los productos que como empresa ofrecen, debería oscilar entre el 1% y 10% y que cualquier ganancia mayor a esa sería beneficioso tanto para las constructoras ya que podrían adquirir más ganancia y seguiría siendo de gran beneficio para los productores, ya que podrían disminuir los costos de implementación de la tecnología en sus invernaderos.

5.3 Resultados de las encuestas aplicadas a productores del Municipio de Texcoco.

De acuerdo con Valencia (2014), en Texcoco se contabilizaron hasta el año 2013, 72 productores que habían sido beneficiados con los programas de apoyo que las instancias gubernamentales han desarrollado a fin de incentivar la economía e incrementar el número de invernaderos.

Con fin de obtener resultados sobresalientes acerca de la aceptación del prototipo Greenhouse 2.0, de los 72 productores que han sido reconocidos como beneficiados en el municipio se determinó el tamaño de la muestra de 30 encuestas en la cual se obtuvieron los resultados siguientes:

Entre los principales tipos de invernaderos con los que se cuenta en producción en el municipio de Texcoco son básicamente 3, denominados: tipo túnel, capilla y en diente de sierra. De los cuales sus medidas estándar no rebasan los 1,000 m² y tan solo unos pocos tienen una construcción de 2,500 m² (cuadro 4).

Cuadro 4. Medidas estándar de los invernaderos ubicados en el municipio de Texcoco

Medidas estándar	Numero de invernaderos
0-500 m ²	7
501-1000 m ²	18
1001-2500 m ²	5

FUENTE: Elaboración propia con datos de la encuesta, 2015.

Los invernaderos que se encuentran en Texcoco según las respuestas de los productores son relativamente de tamaño pequeño, ya que 18 de los 30 productores encuestados, cuentan con tan sólo un invernadero de entre 501 y 1,000 m² y únicamente 5 sobrepasan éstas medidas. Lo que refleja que es suficiente para la producción de su cultivo.

En el cuadro 5 se menciona que el 57% de los productores recurrió a una constructora legalmente constituida, sólo el 3% llevó a cabo su construcción a través de una constructora informal, y el 40% de ellos realizó la construcción con su propia mano de obra para que los gastos de su construcción se vieran disminuidos. Junto a estos datos se muestran los costos que los invernaderos a través de los diferentes medios ya explicados, pero resulta necesario hacer notar que ninguno rebasa los \$500,000.00 (Quinientos mil pesos 00/100 M.N.) por cada 1,000 m².

Cuadro 5. Forma de construcción y costos promedio de los invernaderos en Texcoco, México

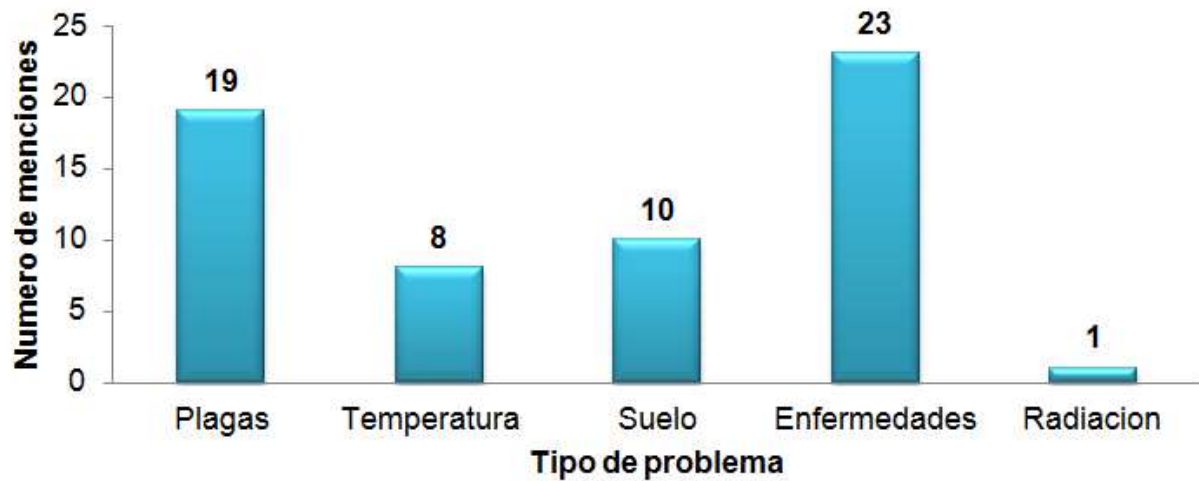
Medio de construcción	Número de invernaderos construidos	Costo de construcción por cada mil metros
Constructora legalmente constituida	17	\$400,000 - \$500,000
Constructora informal	1	\$300,000 - \$500,000
Construcción propia	12	\$300,000 - \$400,000

FUENTE: Elaboración propia con datos de la encuesta, 2015.

Cabe hacer mención que el 100% de estos invernaderos tienen como cultivo a las hortalizas, entre las cuales se citan tres tipos: de fruto, de bulbo y de raíz o tallo, predominando el cultivo de jitomate.

En la gráfica 6 se indican los problemas más comunes para los productores de agricultura protegida del municipio de Texcoco. Las enfermedades que se mencionan aquejan al productor en un 38% con 23 menciones, 31% en plagas y en un 16% en el problema del suelo con tan sólo 10 menciones.

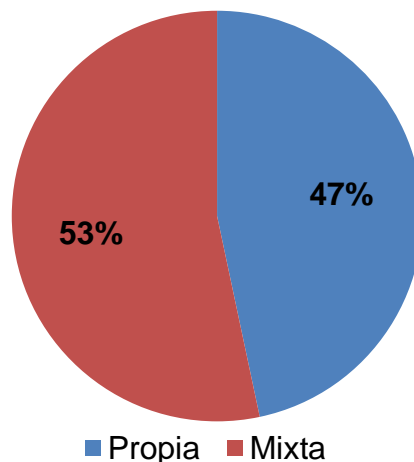
Gráfica 6. Problemas más comunes del cultivo dentro de los invernaderos del municipio de Texcoco



FUENTE: Elaboración propia con datos de la encuesta, 2015.

Dentro de la encuesta se les preguntó a los productores acerca de la aportación que hubo para la construcción del invernadero con el que cuentan. La gráfica 7 señala que el 47% de los productores que se encuestó realizó la inversión de su propio dinero, con lo que se concluye que cuentan con solvencia económica, el otro 53% menciona que recibió apoyo económico a través de las diferentes instancias gubernamentales para la infraestructura de dicho invernadero, todos mencionan que ese apoyo fue del 50% de la inversión total.

Gráfica 7. Participación de inversión para la construcción de los invernaderos



FUENTE: Elaboración propia con datos de la encuesta, 2015.

Alrededor del 85% que equivale a 26 invernaderos ubicados en el municipio de Texcoco, cuentan con algunos aditamentos que determinan su nivel de tecnología como básica. Aunado a ello, es importante destacar que los productores determinan la inversión en tecnificación y automatización y mencionan que ha sido totalmente propia, y tan solo el 15% del total de los invernaderos no cuenta con nada de tecnología instalada (cuadro 6).

Cuadro 6. Nivel de tecnología y aditamentos implementados en los invernaderos del municipio de Texcoco

Invernaderos con tecnología básica	26
<i><u>Aditamentos implementados</u></i>	
Temperatura	25
Luminosidad	2
Humedad relativa	15
Humedad de suelo	4
Radiación	1
pH	19
Anemómetro	0
Software para recopilación de datos	0
Software para interpretación de datos	0

FUENTE: Elaboración propia con datos de la encuesta, 2015.

Haciendo referencia al uso de esta tecnología que tienen implementada dentro de sus invernaderos, todos concuerdan que son aditamentos de procedencia extranjera y la mayoría menciona que les resulta sencillo el uso y manejo de estos aditamentos, aunque sería de mucha ayuda y utilidad que se diera un "plus" (una capacitación para mejora) y así explotar al máximo todos sus beneficios. Así entonces, en el cuadro 7 se observan las ventajas y beneficios que les ha dado el uso de esta tecnología dentro de los invernaderos.

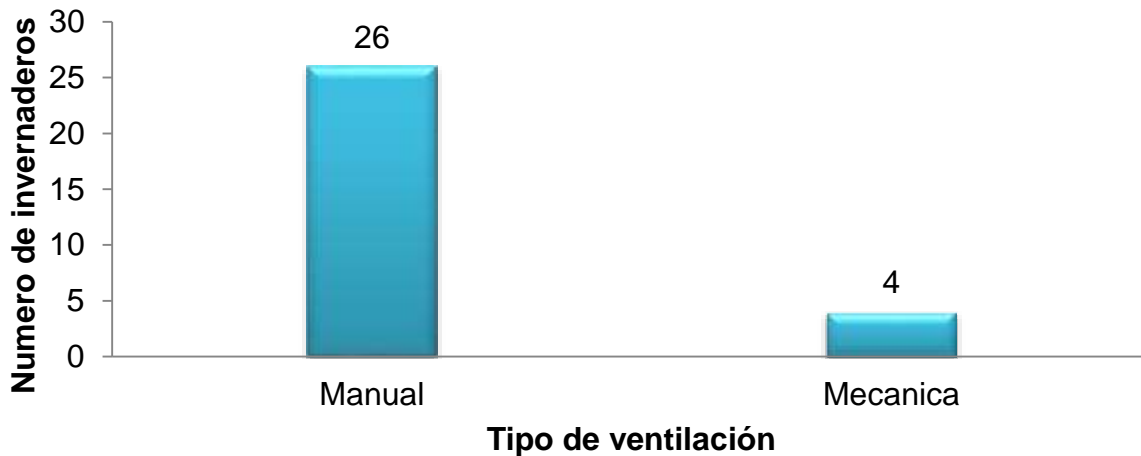
Cuadro 7. Ventajas adquiridas del uso de la tecnología implementada en los invernaderos de Texcoco

Ventaja	Numero de menciones
Incremento de cultivo	12
Calidad del producto	14
Disminución de trabajo físico	2
Todas las anteriores	10

FUENTE: Elaboración propia con datos de la encuesta, 2015.

La gráfica 8 señala que para determinar el grado de competencia que se pudiera tener de acuerdo al invernadero que compone el Prototipo Greenhouse 2.0 en cuanto a la construcción de las ventilas verticales, se pretendió conocer el tipo de ventilación con la que cuentan los invernaderos de Texcoco, la cual se basa únicamente en dos: Manual 87% de los invernaderos totales y mecánica 13%. Para lo cual se muestra que no hay invernaderos de apertura de cortinas de manera eléctrica, ni con algún tipo de tecnología instalada en ellas.

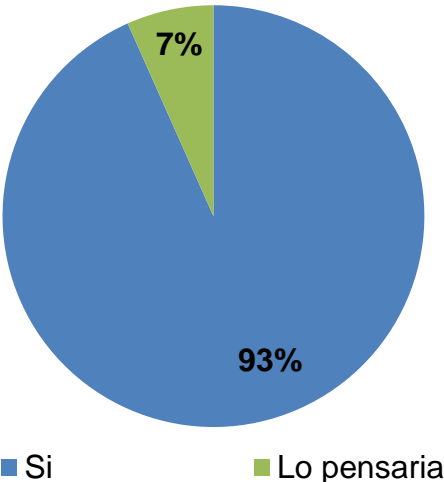
Gráfica 8. Tipo de ventilación implementada en los invernaderos del municipio de Texcoco



FUENTE: Elaboración propia con datos de la encuesta, 2015.

En la gráfica 9 se señala que el 93% de los productores si estarían dispuestos a invertir en tecnología mexicana, siempre y cuando fueran a costos más accesibles, ya que los existentes en el mercado son aditamentos generalmente importados por lo que su precio se incrementa considerablemente, haciendo que sea inaccesible. Otro 7%, menciona que pensaría en comprar tecnología mexicana ya que, recalcan, que resulta muy importante que cualquier producto tecnológico en el que ellos llegaran a invertir fuera 100% funcional.

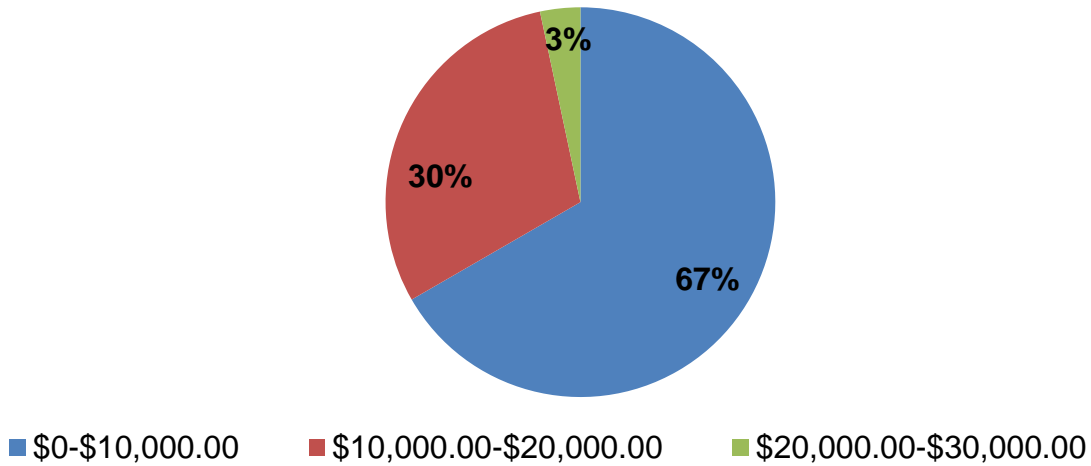
Gráfica 9. Disponibilidad de inversión en tecnología mexicana por parte de los productores



FUENTE: Elaboración propia con datos de la encuesta, 2015.

La gráfica 10 señala que el 67% de los productores encuestados del municipio de Texcoco, estarían dispuestos a invertir hasta \$10,000.00 (Diez mil pesos 00/100 M.N.) en la adquisición de tecnología del prototipo Greenhouse 2.0; el 30% invertiría entre \$10,000.00 y \$20,000.00 y únicamente el 3% invertiría una cantidad mayor a las mencionadas.

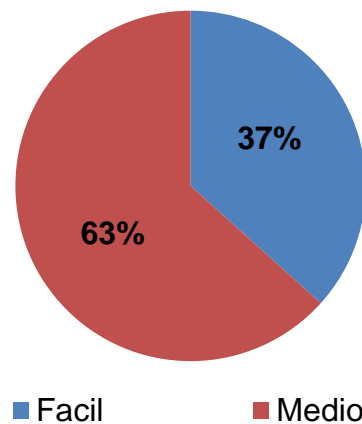
Gráfica 10. Monto económico dispuesto a invertir en la adquisición de los componentes del prototipo Greenhouse 2.0 por parte de los productores



FUENTE: Elaboración propia con datos de la encuesta, 2015.

La gráfica 11 explica las respuestas obtenidas de las presentación que se les realizó a los productores sobre el uso y manejo de los componentes del prototipo Greenhouse 2.0, el 37% consideran que son de fácil manipulación, de acuerdo a que las entendieron fácilmente, aunque un gran porcentaje (63%) respondió que lo consideran como medio ya que mencionaron que necesitarían recibir algún tipo de capacitación adicional, para así comprender de mejor manera el manejo del prototipo.

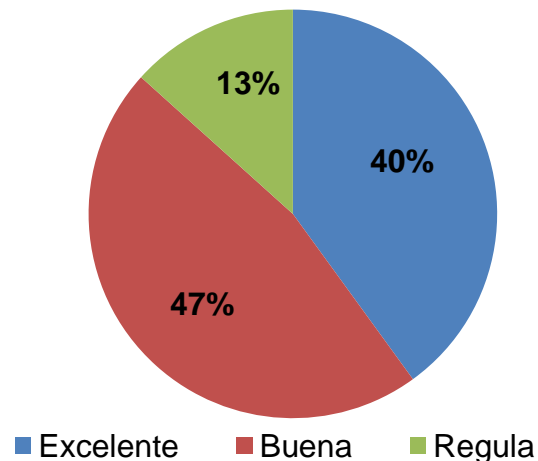
Gráfica 11. Consideración de uso y manejo del prototipo Greenhouse 2.0 en un invernadero por parte de los productores



FUENTE: Elaboración propia con datos de la encuesta, 2015.

En la gráfica 12 se muestra que el 40% de los productores les resultaría excelente la funcionalidad del prototipo Greenhouse 2.0 si les fuera implementado dentro de su invernadero, sus respuestas fueron basadas en 3 respuestas principales, ya que lo ven con muchos beneficios para ellos y así podrían incentivar y mejorar su cultivo y producción, el otro 47% sólo mencionan que sería como buena, porque sus aditamentos son complicados de entender, pero aun así les ayudaría mucho para mejorar la producción en cantidad y calidad, el restante 13% mencionaron que sería de funcionalidad regular ya que, algunos tienen implementados algunos sensores.

Gráfica 12. Determinación de la funcionalidad sobre la implementación del prototipo Greenhouse 2.0 por los productores si este fuese implementado en su invernadero



FUENTE: Elaboración propia con datos de la encuesta, 2015.

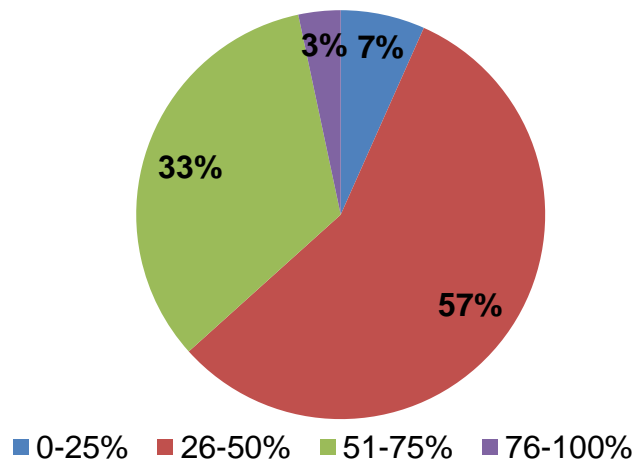
En la gráfica 13 señala que a los productores les sería bueno el uso del prototipo Greenhouse 2.0 y así cubrir sus necesidades para la producción de los diferentes cultivos en el invernadero. El 7% de los productores encuestados mencionaron que ante la implementación del Greenhouse 2.0 sus necesidades se verían cubiertas entre un 0-25%, ya que los beneficios que aporta no van encaminados directamente a los principales problemas que ellos presentan en sus cultivos.

El 57% mencionaron que sus necesidades se verían cubiertas entre un 26-50% debido a que brinda grandes beneficios tanto económicos como físicos, pero sus necesidades no serían cubiertas en gran medida con la implementación del prototipo. El 33% hacen mención de que sus necesidades serían cubiertas entre un 51-75% aunque mencionan que hay otras necesidades que no menciona como beneficios aportados por el prototipo.

Resulta necesario destacar que únicamente el 3% de las encuestas realizadas, mencionaron que sus necesidades se verían cubiertas entre un 76-100%, ya que cuentan con un alto grado de confianza en el prototipo y consideran que sus necesidades podrían ser ampliamente cubiertas.

Resumiendo, se determinó que la mayoría de los productores al reconocer a Greenhouse 2.0 como un producto nuevo en el mercado, están a la expectativa de que sus necesidades no pudieran ser cubiertas en gran medida con la implementación del prototipo dentro del invernadero y no pudiera aportar todos los beneficios que se mencionan.

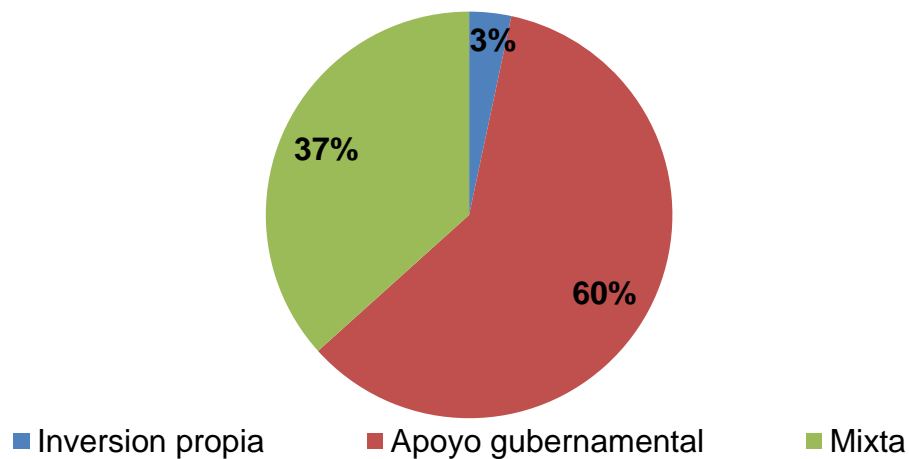
Gráfica 13. Porcentaje de necesidades que los productores considerarían cubiertas a través de la implementación del prototipo Greenhouse 2.0



FUENTE: Elaboración propia con datos de la encuesta, 2015.

Para concluir el cuestionario a los productores, se les mencionó los medios en los que les sería más fácil poder adquirir el Greenhouse 2.0. La gráfica 14 señala que el 60% concluyó que favorecería adquirirlo a través de un apoyo netamente gubernamental, un 37% estaría dispuesto a que la inversión fuera mixta, es decir, que las entidades gubernamentales apoyaran a los productores con un 50% del total del costo de los aditamentos que componen el prototipo Greenhouse 2.0, y solo el 3% se ve interesado en comprar el prototipo de su propia inversión.

Gráfica 14. Medio de adquisición del prototipo Greenhouse 2.0 por parte de los productores



FUENTE: Elaboración propia con datos de la encuesta, 2015.

5.4. Resultados de encuestas aplicadas a instituciones de gobierno

Existen diferentes instituciones gubernamentales dedicadas a brindar diferentes programas de apoyo a los productores de agricultura protegida. Entre las principales en Texcoco se mencionan la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Secretaría de Desarrollo Agropecuario (SEDAGRO), Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), Financiera Rural, entre otras.

De acuerdo a los datos recolectados por medio de las encuestas aplicadas a estas instancias y por las cuales hacen posible el otorgamiento de los programas de apoyo para los productores, estos son principalmente direccionados a la adquisición de la infraestructura de invernaderos, todas concuerdan con que el gobierno también debería de apoyar de la misma manera en cuanto a capacitación, asesorías y algunas mencionaron que también sería sobresaliente si se apoyara a la tecnología en automatización, ya que muchos de los invernaderos de los que se encuentran abandonados en el municipio es debido a que no supieron llevar a cabo una buena producción debido a la falta de conocimientos, experiencia y algunos aditamentos de tecnología que les pudieron ayudar en su momento a mejorar la calidad de producción. Aunque en la actualidad ninguna instancia gubernamental cuenta con algún programa de apoyo dedicado especialmente a la implementación de tecnología.

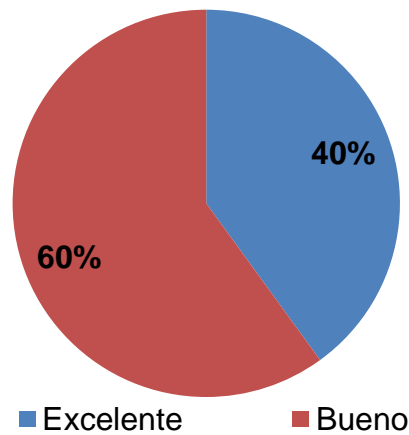
En cuanto al apoyo que se les brinda a los productores no rebasa el 50%, para la aportación de estos y comentaron que para otorgar el apoyo es importante evaluar la capacidad financiera del productor, a fin de garantizar que será un proyecto exitoso al menos un tiempo determinado.

Si el productor necesitará únicamente sensores de medición y de algún software para la recolección de datos como los que ofrece el prototipo Greenhouse 2.0, para mejorar la producción y calidad de su cultivo, determinan que sería conveniente que éste pudiera ser gestionado al gobierno a través de un programa de apoyo con un porcentaje igual al destinado a la infraestructura. Una opción más señala que fuera adquirido en físico directamente como apoyo de estas instancias gubernamentales siempre y cuando estuviera de por medio apoyar a la tecnología mexicana y el compromiso por parte del productor.

Como se observa en la gráfica 15, la perspectiva de las entidades de gobierno acerca de cómo definen la funcionalidad del Greenhouse 2.0 para el productor, se puede observar que la parte gubernamental lo evaluó como "muy útil" al responder que su funcionalidad es excelente y buena, aunque recomiendan que sería importante definir

exactamente las necesidades del productor en el municipio de Texcoco para que ellos definan los componentes del Greenhouse 2.0 , ya que las necesidades varían en gran medida de acuerdo a la zona de ubicación y región de los invernaderos.

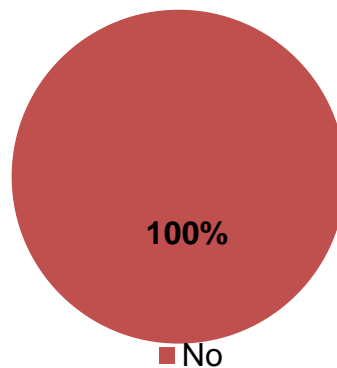
Gráfica 15. Evaluación de la funcionalidad del prototipo Greenhouse 2.0 por parte de las instancias gubernamentales



FUENTE: Elaboración propia con datos de la encuesta, 2015.

Haciendo referencia a la gráfica 16, es importante mencionar que entre las instituciones de gobierno y las organizaciones que registran patentes no existe ningún convenio o vínculo que pueda ayudar a hacer más ágil el registro de patentes.

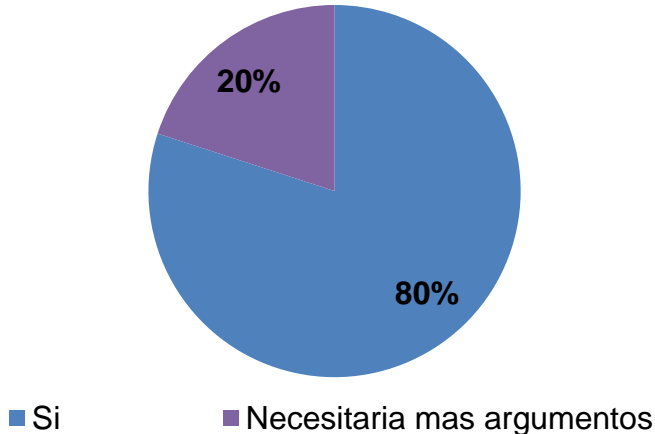
Gráfica 16. Convenios o vínculo entre las instituciones gubernamentales y organizaciones que registren patentes



FUENTE: Elaboración propia con datos de la encuesta, 2015.

La gráfica 17 señala que el 80% de las entidades de gobierno mencionan que ven óptimo recomendar el prototipo Greenhouse 2.0 debido a que la explicación otorgada les fue convincente y conveniente en cuanto a su uso, y que podría ser de gran utilidad para los productores. Sin embargo, el 20% de las instituciones necesitan más argumentos para convencerse de que el recomendar el prototipo Greenhouse 2.0 sea factible.

Gráfica 17. Porcentaje de recomendación por parte de las instancias gubernamentales



FUENTE: Elaboración propia con datos de la encuesta, 2015.

VI. CONCLUSIONES

De la presente investigación se derivan las siguientes conclusiones:

1.- Se realizó el estudio de mercado en el cual se determinó que el comportamiento del prototipo Greenhouse 2.0 puede variar de acuerdo a las partes involucradas en el tema de la agricultura protegida; constructores de invernaderos, productores bajo agricultura protegida e instancias gubernamentales que aportan apoyos económicos para proyectos productivos en la infraestructura del invernadero.

2.- Los constructores ven viable la comercialización del prototipo Greenhouse 2.0, debido a que la tecnología que ellos instalan en los invernaderos que construyen en el municipio de Texcoco es de procedencia extranjera y poco accesible a los productores, ven a Greenhouse 2.0 como una oportunidad de desarrollo tecnológico y sobre todo 100% mexicano.

3.- Los productores aprueban y aceptan el uso y adquisición del prototipo Greenhouse 2.0, siempre y cuando estuviera de por medio un apoyo por parte de las instancias gubernamentales a un mínimo del 50%, mismo que se les brinda para la infraestructura del invernadero.

4.- La dependencias de Gobierno, dedicadas a apoyar el financiamiento de programas de apoyo a invernadero, ubicadas en el Municipio de Texcoco, están de acuerdo en participar y promover un apoyo económico destinado exclusivamente a la automatización del invernadero, siempre y cuando los productores se vieran favorecidos y comprometidos en su uso y explotación del mismo, y así obtener resultados favorecidos de producción y con esto cubrir sus necesidades básicas.

5.- Por tanto, la hipótesis se acepta, ya que debido a la falta de recursos para automatización de los invernaderos en el municipio de Texcoco, los productores aceptaron el prototipo Greenhouse 2.0, ya que este al ser de bajo costo minimizó

gastos de manera notable y fue útil para cubrir ciertas necesidades que ayudaron a una mejor producción.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Asociación Mexicana Constructora de Invernaderos. 2012. Disponible en: www.amci.org.mx. [Fecha de consulta: 27/01/2013 y 04/06/2013].
2. Cook, R. and L. Calvin. 2005. Greenhouse tomatoes change the dynamics of the North American. Fresh Tomato Industry. USDA Economic Research Report No. 2. Disponible en <http://www.ers.usda.gov/publications/err2>. (9/05/2013).
3. FERTRI Invernaderos. 2012. Disponible en: <http://www.fertri.com/accesorios-y-componentes/automatizacion/>. (08/04/2015).
4. Gaceta del gobierno del Estado de México. Febrero 2004. Disponible en: <http://www.edomex.gob.mx/legistelfon/doc/pdf/gct/2004/feb244.pdf>. (10/03/2015)
5. Gorini. 1962. Revista de la hortofloricultura Italiana. Libro de invernaderos. Cultivo en invernadero, actual orientación científica y técnica. Tercera edición.
6. Heyne, P. 1998. Conceptos de economía, el mundo según los economistas. Editorial Prentice Hall. Octava edición. 483 p.
7. Ibarra Soto Yesica Maryela. Junio 2014. Tesis “Padrón de invernaderos del Estado de México”. 53 p.
8. Instituto Nacional De Estadística y Geografía. 2013. Disponible en: www.inegi.org.mx/. (25/01/2013).

9. Malhotra N., K. 2008. Investigación de mercados. Editorial Pearson. Quinta Edición. México. 920 p.
10. Mochón M., F. 2005. principios de economía. Editorial McGraw-hill. Tercera edición. 370 p.
11. Molina M. E. Castro. 2004. Investigación de Mercados. . Editorial McGraw-Hill. Quinta Edición. 320 p.
12. Negrón González Alejandro Pérez. Noviembre 2013. Tesis “Tratamiento de la información meteorológica en web mediante hardware y software libre”. 93 p.
13. OCDE. 1971. Conditions du succès de innovation technologique. Paris.
14. Pérez. 1997. Andrés María Ramírez Tesis “[El proceso de análisis jerárquico con base en funciones de producción para planear la siembra de maíz de temporal](#)”.
15. Ricossa, S. 1990. Diccionario de economía. Editorial siglo XXI. Cuarta edición. 636 p.
16. Sánchez Osorio Cynthia Berenice. 2013. Tesis “Desarrollo de software para el procesamiento de la información generada por el prototipo de invernadero Greenhouse 2.0”. 126 p.
17. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. 2012. Disponible en: <http://www.sagarpa.gob.mx>. (25/01/2013).
18. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. 2012. la agricultura protegida 2012. Disponible en:

<http://2006-2012.sagarpa.gob.mx/agricultura/Paginas/Agricultura-Protegida2012.aspx>. (26/01/2013).

19. Secretaría de Desarrollo Agropecuario. 2010. Disponible en <http://www.inforural.com.mx/spip.php?article75008>. (26/01/2013).
20. Valencia Espinosa Cristian Ariana. Agosto 2014. Tesis “Análisis de los programas de apoyo para invernadero en el municipio de Texcoco, 2006-2012”. 70 p
21. Villavicencio Pérez Gerardo Alexis. Junio 2013. Tesis “Desarrollo de sensores para la detección y velocidad del viento para el prototipo de invernadero Greenhouse 2.0”. 90 p.

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario aplicado a las Empresas constructoras de invernaderos ubicadas en el Municipio de Texcoco



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
CENTRO UNIVERSITARIO UAEM TEXCOCO
LICENCIATURA EN ECONOMÍA

Las respuestas obtenidas de la aplicación de este cuestionario serán utilizadas con fines académicos para la realización del proyecto “Estudio de Mercado del Prototipo Greenhouse 2.0 en Texcoco Estado de México”, las mismas serán tratadas de forma confidencial, le agradezco responda de la forma más precisa.

Cuestionario (Constructor)

Fecha de aplicación: _____

Nombre del constructor: _____

➤ 1ra Fase

1.- APROXIMADAMENTE ¿CUÁL ES LA CANTIDAD ANUAL DE CONSTRUCCIÓN DE INVERNADEROS EN EL MUNICIPIO DE TEXCOCO?

a) 0-10 b) 11-20 c) 21-30 d) más de 31

2.- ¿CUÁL ES EL TIPO DE INVERNADERO MÁS SOLICITADO POR LOS PRODUCTORES EN EL MUNICIPIO DE TEXCOCO?

a) túnel b) capilla c) en diente de sierra d) otro

3.- EN BASE A LA RESPUESTA ANTERIOR ¿CUÁLES SON LAS MEDIDAS ESTÁNDAR DE CONSTRUCCIÓN?

a) 0 a 500m² b) 501 a 1,000 m² c) 1,001 a 2,500 m² d) mayor a 2,501 m²

4.- ¿CUÁL ES EL COSTO APROXIMADO (EN MILES DE PESOS) POR CADA MIL METROS CUADRADOS?

- a) 300 a 400 b) 401 a 500 c) 501 a 600 d) más de 600

5.- ¿CUÁL ES EL TIEMPO ESTIMADO DE CONSTRUCCION DE UN INVERNADERO EN EL MUNICIPIO DE TEXCOCO?

- a) menos de 3 meses b) 6 meses c) 9 meses d) más de 12 meses

6.- A SU CRITERIO ¿CUÁL ES LA VENTAJA COMPETITIVA QUE TIENE EN ESTA ZONA?

- a) precio b) tiempos de entrega c) calidad en el material d) otra

7.- DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE UN INVERNADERO EN EL MUNICIPIO DE TEXCOCO ¿INSTALAN TECNOLOGÍA EN ALGUNOS DE LOS SIGUIENTES ELEMENTOS?

- a) temperatura b) luminosidad c) humedad relativa (ambiente)
d) radiación e) pH f) anemómetro (velocidad del viento) g) ventilación
h) humedad de suelo i) software

8.- ¿DE QUÉ PROCEDENCIA OBTIENE LA TECNOLOGÍA QUE INSTALA EN LOS INVERNADEROS?

- a) nacional b) extranjera c) combinada (a y b) d) ingeniería propia

9.- ¿QUÉ PORCENTAJE DE UTILIDAD OBTIENE DE LA INSTALACIÓN DE TECNOLOGÍA EN LOS INVERNADEROS?

- a) 1-10% b) 11-20% c) 21-30% d) más del 30%

10.- ¿CONOCE ACERCA DE TECNOLOGÍA QUE SE FABRICA EN MÉXICO Y QUE SE INSTALA EN LOS INVERNADEROS?

- a) si b) no c) piensa que no es útil c) piensa que tiene un costo elevado

10.- ¿CUÁLES DE LOS SIGUIENTES ELEMENTOS CONSIDERA MÁS SOBRESALIENTE PARA ADQUIRIR TECNOLOGÍA QUE SE FABRICA EN MEXICO?

a) precio b) funcionalidad c) que cuenta con servicios extras h) todas las anteriores

11.- ¿INSTALAN USTEDES ALGUN TIPO DE VENTILACION ESPECIAL EN LOS INVERNADEROS QUE CONSTRUYEN?

a) Manual b) automatizada c) de cortina d) cenital o doble cenital

➤ **2ra Fase**

1.- ¿CÓMO CONSIDERA EL USO E INSTALACION DEL PROTOTIPO GREENHOUSE 2.0 EN UN INVERNADERO?

a) Fácil b) medio c) complicado d) no entiendo

2.- ¿CÓMO CALIFICARIA LA FUNCIONALIDAD PARA EL PRODUCTOR, EL PROTOTIPO GREENHOUSE 2.0?

a) excelente b) buena c) regular d) nula

3.- ¿HA USTED IMPLEMENTADO SENSORES COMO LOS QUE TIENE EL PROTOTIPO GREENHOUSE 2.0 EN ALGUN INVERNADERO?

a) Si b) no c) no tenía idea de ellos d) otra opinión

4.- DE ACUERDO A SU EXPERIENCIA, ¿COMO EVALUARIA QUE LA VENTILACION EN UN INVERNADERO FUERA A TRAVEZ DE VENTILAS VERTICALES?

a) Funcional b) nada funcional c) no lo imagino d) otra opinión

5.- ¿SI EL PROTOTIPO GREENHOUSE 2.0 FUERA DE BAJA INVERSION, USTED LO ADQUIRIRIA Y VENDERIA?

a) si b) no c) lo pensaría d) necesitaría más argumentos

6.- ¿HASTA QUE PORCENTAJE DE GANANCIA USTED SOPORTARIA PARA ADQUIRIR DEL PROTOTIPO GREENHOUSE 2.0?

a) 1-10% b) 11-20% c) 21%-30 d) más del 31%

Anexo 2. Cuestionario aplicado a los productores del Municipio de Texcoco.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
CENTRO UNIVERSITARIO UAEM TEXCOCO
LICENCIATURA EN ECONOMÍA

Las respuestas obtenidas de la aplicación de este cuestionario serán utilizadas con fines académicos para la realización del proyecto “Estudio de Mercado del Prototipo Greenhouse 2.0 en Texcoco Estado de México”, las mismas serán tratadas de forma confidencial, le agradezco responda de la forma más precisa.

Cuestionario (Productores)

Fecha de aplicación: _____

Nombre del productor: _____

➤ **1ra Fase**

1.- ¿CON QUÉ TIPO DE INVERNADERO CUENTA?

a) túnel b) capilla c) en diente de sierra d) otro

2.- ¿DE QUÉ MEDIDAS ES APROXIMADAMENTE?

a) 0 a 500 m² b) 501 a 1,000 m² c) 1,001 a 2,500 m² d) mayor a 2,501 m²

3.- ¿COMO LLEVO A CABO LA CONSTRUCCION DE SU INVERNADERO?

a) constructora legalmente constituida b) constructora informal c) construcción propia d) otra

4.- ¿CUÁL ES EL COSTO APROXIMADO (MILES DE PESOS) POR CADA MIL METROS CUADRADOS?

a) 300 a 400 b) 401 a 500 c) 501 a 600 d) más de 600

5.- ¿QUÉ TIPO DE CULTIVO TIENE?

- a) hortalizas 1) de fruto 2) de bulbo 3) de raíz o tallo
- b) otro 1) frutícola 2) florícola 3) medicinales

6.- ¿CUAL ES EL PROBLEMA MAS COMUN QUE SE PRESENTA EN SU INVERNADERO DE ACUERDO AL CULTIVO QUE MANEJA?

- a) plagas b) temperaturas c) suelo d) enfermedades
- e) radiación (luminosidad)

7.- DE LA INVERSIÓN REALIZADA EN EL INVERNADERO, INDIQUE EL PORCENTAJE DE APORTACIONES

- a) propia b) apoyo gubernamental c) mixta % % c) otra
- Nombre del programa _____

8.- ¿CON QUÉ NIVEL DE TECNOLOGÍA CUENTA SU INVERNADERO?

- a) nada b) básica c) media d) alta

9.- ¿CÓMO SE CONSTITUYE LA INVERSIÓN DE LA TECNOLOGÍA EN SU INVERNADERO?

- a) propia b) apoyo gubernamental c) mixta % % c) otra
- Nombre del programa _____

10.- ¿CON QUE TIPO DE VENTILACIÓN CUENTA SU INVERNADERO?

- a) eléctrica b) mecánica c) manual d) otra

11.- FAVOR DE INDICAR SI CUENTA CON ALGUNO DE LOS SIGUIENTES SENSORES DE MEDICIÓN:

a) temperatura b) luminosidad c) humedad relativa (ambiente)

d) humedad de suelo e) radiación f) pH g) anemómetro (velocidad del viento)

h) software para recopilar datos meteorológicos cual:
i) Software para interpretación de datos cual:

12.- ¿TIENE CONOCIMIENTO DE DONDE PROVIENE LA TECNOLOGÍA QUE SE USA EN LOS INVERNADEROS?

a) nacional b) extranjera c) combinada (a y b) d) ingeniería propia

13.- ¿QUÉ TAN FÁCIL LE RESULTA USAR LA TECNOLOGÍA PARA LOS INVERNADEROS?

a) sencillo b) complicado c) asignaría personal especializado d) necesitaría capacitación

14.- DE ACUERDO AL USO DE TECNOLOGÍA EN SU INVERNADEROS ¿CUÁL DE LAS SIGUIENTES VENTAJAS LE HA DADO A USTED?

a) Incremento de cultivo b) calidad del producto c) disminución de trabajo físico d) todas las anteriores e) otra

➤ **2da Fase**

1.- ¿ESTARÍA DISPUESTO A INVERTIR EN TECNOLOGÍA MEXICANA A MENOR COSTO Y CUBRIENDO SUS NECESIDADES BÁSICAS?

a) si b) no c) lo pensaría d) buscaría otra alternativa

2.- ¿HASTA CUANTO INVERTIRIA DE SU DINERO PROPIO EN LA ADQUISICION DE LOS COMPONENTES DEL PROTOTIPO GREENHOUSE 2.0?

a) 0-10,000 b) 10,000-20,000 c) 20,000-30,000 d) más de 30,000

3.- ¿DE ACUERDO A LA EXPLICACION COMO CONSIDERA EL USO Y MANEJO DEL PROTOTIPO GREENHOUSE 2.0?

a) Fácil b) medio c) difícil d) muy complicado

4.- ¿CÓMO CONSIDERA LA FUNCIONALIDAD DEL PROTOTIPO GREENHOUSE 2.0 SI FUESE IMPLEMENTADO EN SU INVERNADERO?

a) excelente b) buena c) regular d) nula

5.- ¿QUÉ PORCENTAJE DE SUS NECESIDADES CREE QUE CUBRIRÍA EL PROTOTIPO GREENHOUSE 2.0?

a) 0-25% b) 26-50% c) 51-75% d) 76-100%

6.- ¿A TRÁVES DE QUE MEDIO ADQUIRIRÍA EL PROTOTIPO GREENHOUSE 2.0?

a) Inversión propia b) apoyo gubernamental c) mixta d) no lo adquiriría

Anexo 3. Cuestionario aplicado a las instancias gubernamentales localizadas en el municipio de Texcoco



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
CENTRO UNIVERSITARIO UAEM TEXCOCO
LICENCIATURA EN ECONOMÍA

Las respuestas obtenidas de la aplicación de este cuestionario serán utilizadas con fines académicos para la realización del proyecto “Estudio de Mercado del Prototipo Greenhouse 2.0 en Texcoco Estado de México “, las mismas serán tratadas de forma confidencial, le agradezco responda de la forma más precisa.

Cuestionario (gobierno)

Fecha de aplicación: _____

Nombre de la institución gubernamental: _____

➤ **1ra Fase**

1.- DADO QUE LA MAYOR PARTE DEL APOYO QUE SE BRINDA A LA AGRICULTURA PROTEGIDA SE BASA EN LA INFRAESTRUCTURA DEL INVERNADERO ¿CUÁL DE LAS SIGUIENTES OPCIONES CONSIDERA QUE SE DEBE APOYAR DE LA MISMA FORMA?

a) capacitación y/o asesorías b) maquinaria y/o equipo c) tecnología en automatización d) sensores de medición y software para recolección
de datos meteorológicos

2.- ¿QUÉ CRITERIOS CONSIDERAN IMPORTANTES PARA OTORGAR APOYO A LOS PRODUCTORES?

a) capacidad financiera b) región geográfica c) tipo de cultivo d) antecedentes de producción

3.- ¿CUÁL ES EL PORCENTAJE PROMEDIO DEL APOYO QUE SE OTORGA A LOS PRODUCTORES DE TEXCOCO PARA CUBRIR LA CONSTRUCCIÓN DE SUS INVERNADEROS?

- a) 0-25% b) 26-50% c) 51-75% d) 76-100%

4.- ¿CUENTAN CON ALGÚN PROGRAMA EN ESPECIFICO DE APOYO QUE SEA DESTINADO A LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍA DENTRO DE LOS INVERNADEROS?

- a) si b) no c) se está desarrollando d) no funcionó

5.- ¿TIENE CONOCIMIENTO DE DONDE PROVIENE LA TECNOLOGÍA QUE SE USA EN LOS INVERNADEROS?

- a) nacional b) extranjera c) combinada (a y b) d) ingeniería propia

6.- SUPONIENDO QUE EL PRODUCTOR NECESITARÁ SOLO DE SENSORES DE MEDICION Y SOFTWARES PARA RECOLECCION DE DATOS, PARA MEJORAR LA PRODUCCIÓN DE SU CULTIVO EN EL INVERNADERO ¿QUÉ TAN CONVENIENTE CONSIDERA QUE EL GOBIERNO SUBSIDIE EL 100% DE LA INVERSIÓN EN TECNOLOGÍA?

- a) muy conveniente b) conveniente c) poco conveniente d) negativo

7.- ¿CÓMO CALIFICARIA QUE LA ADQUISICIÓN DE TECNOLOGÍA HECHA EN MÉXICO PARA INVERNADEROS PUEDA SER ADQUIRIDA A TRAVÉS DE UN PROGRAMA DE APOYO EN FISICO?

- a) muy conveniente b) conveniente c) poco conveniente d) negativo

8.- ¿CONOCE USTED EL REGISTRO DE PATENTES DE TECNOLOGÍA (COMO EL GREEN HOUSE 2.0) DE INVERNADEROS EN MÉXICO?

- a) si b) no c) he escuchado del tema d) no le interesa saber

➤ **2da Fase**

1.- ¿CÓMO EVALUA LA FUNCIONALIDAD DEL PROTOTIPO GREENHOUSE 2.0 DE ACUERDO A LAS NECESIDADES QUE CONOCE DE LOS PRODUCTORES?

- a) excelente b) bueno c) regular d) obsoleto

2.- ¿EXISTE ALGÚN CONVENIO O VÍNCULO ENTRE LA INSTITUCION QUE REPRESENTA Y UNA ORGANIZACIÓN QUE REGISTRE PATENTES?

a) si b) no c) se está desarrollando d) no funcionó

3.- EN BASE A LA PRESENTACIÓN DEL PROTOTIPO GREEN HOUSE 2.0 ¿LO RECOMENDARIA?

a) si b) no c) lo pensaría d) necesita más argumentos
para recomendar

4.- FINALMENTE, ¿PODRÍA ASISTIR A UNA PRESENTACIÓN EN LAS INSTALACIONES DE LA UNIVERSIDAD PARA UNA MEJOR EXPLICACIÓN Y DEMOSTRACIÓN ACERCA DEL PROTOTIPO GREENHOUSE 2.0?

a) si b) no c) lo consultaría d) delegaría la actividad