

252233- FITOSMART:  
PLATAFORMA TECNOLÓGICA  
DE FITOMONITORIZACIÓN  
DE CULTIVO HIDROPÓNICO  
UTILIZANDO CÓMPUTO  
SENSIBLE AL CONTEXTO Y  
TÉCNICAS DE INTELIGENCIA  
ARTIFICIAL  
(Tercera Etapa)

Programa de Estímulos a la  
Innovación

2018



AN\_E18\_01\_Plan de negocio del  
proyecto

El presente documento proporciona información correspondiente al plan de negocio que se desarrolló para la comercialización de la plataforma tecnológica propuesta.

## Contenido

<b>I. Resumen Ejecutivo .....</b>	<b>3</b>
1) Definición del negocio.....	3
<b>II. Justificación .....</b>	<b>4</b>
1) Antecedente del desarrollo de la idea de negocio.....	4
2) Antecedente de la empresa.....	4
3) Análisis FODA .....	5
<b>III. Ventaja Competitiva .....</b>	<b>6</b>
1) Definición del producto .....	6
2) Competidores identificados .....	6
3) Comparación con los competidores .....	8
<b>IV. Análisis Estructural del Sector .....</b>	<b>10</b>
1) Riesgos potenciales de competidores.....	10
2) Productos, Procesos o Servicios de los Competidores .....	10
<b>V. Mercado .....</b>	<b>16</b>
1) Segmentación de Mercado.....	16
2) Identificación Del Cliente Objetivo .....	18
<b>VI. Elementos De Mercadotecnia .....</b>	<b>20</b>
1) Canales De Distribución .....	20
2) Modelo de negocio .....	21
<b>VII. Organización y Operaciones.....</b>	<b>28</b>
1) Planteamiento de la Estructura Propuesta .....	28
<b>VIII. Aspectos Financieros.....</b>	<b>30</b>
1) Estados Financieros Proforma .....	33
2) Flujo De Efectivo.....	34
3) Razones Financieras .....	35
4) Punto De Equilibrio .....	35
5) Valor Actual Neto.....	36
6) Tasa Interna De Retorno .....	37
7) Periodo De Recuperación De La Inversión.....	37
<b>IX. Factores De Riesgo .....</b>	<b>37</b>
1) Análisis de riesgos .....	37
<b>X. Desarrollo Futuro .....</b>	<b>40</b>
1) Beneficios esperados .....	40
<b>XI. Referencias .....</b>	<b>41</b>

## I. Resumen Ejecutivo

### 1) Definición del negocio

Este proyecto es denominado FitoSmart: Plataforma tecnológica de fitomonitorización de cultivo hidropónico utilizando Cómputo Sensible al Contexto y técnicas de Inteligencia Artificial; plantea desarrollar un producto que agilice los procesos de cultivo agrícola (riego, fertilización, iluminación, fertirrigación) sin depender de la fertilidad del suelo y de las condiciones climáticas, esto es mediante la combinación de un sistema de cultivo hidropónico (cultivo de plantas en soluciones acuosas, por lo general con algún soporte de arena o grava) y un adecuado manejo de un invernadero automatizado o semiautomatizado, permitirá lograr rendimientos superiores a los del cultivo tradicional, mediante: 1) Monitorización de variables ambientales (temperatura, humedad, flujo luminoso y concentración de CO<sub>2</sub>) y de la solución nutritiva del cultivo hidropónico como oxígeno, pH, conductividad eléctrica, concentración iónica, 2) Regulación de variables ambientales (temperatura, humedad, flujo luminoso) y 3) Fitomonitorización (Monitorización de la planta), a través de la toma de imágenes de esta para observar su desarrollo, tamaño y color del fruto de acuerdo al cultivo específico de interés, de modo que se permita la modulación de las variables ambientales, promoviendo así la mejor expresión del potencial genético.

El desarrollo de los componentes de comunicación y supervisión requieren del desarrollo de hardware para medir las condiciones del medio ambiente, del usuario y de los sistemas de comunicación a su alcance. Adicionalmente, se requiere de los mecanismos para interactuar con un usuario por medio de un dispositivo móvil (teléfonos inteligentes, tabletas, televisores inteligentes, computadoras personales) y transmitir la información sobre las condiciones en las que se rodean los cultivos así como las posibles plagas que estos podrían adquirir. Ofrece además una aplicación móvil que permite por medio de fotografías supervisar enfermedades o epidemias que estos puedan tener.

## II. Justificación

### 1) Antecedente del desarrollo de la idea de negocio

La Agricultura enfrenta dificultades como el cambio climático, precipitación pluvial, y el suelo, el cual representa el sustrato tradicional para el cultivo, y proporciona los nutrientes, el aire y el agua necesarios. Este, presenta serias dificultades para la obtención de una cosecha de calidad, pues en él habitan una gran variedad de organismos y microorganismos causantes de enfermedades; además su gran heterogeneidad, ocasiona gran variabilidad en el desempeño de las plantas ya que enfrentan grados variables de humedad, salinidad, porosidad, densidad aparente y otras variables biofísicas. Estas condiciones limitan el rendimiento de campos y reducen la calidad de los productos. Además, los cultivos agrícolas convencionales continuos provocan el agotamiento de la fertilidad de la tierra, limitando el crecimiento natural de plantas.

La empresa KUBEET crea el proyecto FitoSmart: el problema que aborda el proyecto se identifica y delimita en la contribución de agilizar los procesos de cultivo agrícola (riego, fertilización, iluminación) sin depender de la fertilidad del suelo y clima, mediante la combinación de un sistema de cultivo hidropónico (cultivo en solución acuosa) y el manejo de un invernadero semiautomatizado.

### 2) Antecedente de la empresa

La empresa Kubeet S. de R.L. de C.V., se creó a partir de la formación de un grupo de empresas en Tecnologías de la Información, con la inquietud por incursionar en la investigación y desarrollo de productos novedosos aplicados a tecnologías de vanguardia, para apoyar en la generación de nuevos productos y permitir ampliar su portafolio de clientes.

Actualmente Kubeet S. de R.L. de C.V., forma parte de la red de socios de Microsoft y se dirige a la comunidad de desarrolladores Microsoft denominada PicOrizabaValley. Kubeet S. de R.L. de C.V., se constituyó el 05 de agosto del año 2015, mediante Escritura Pública No. 17495, otorgada ante fe del Notario Público No. 12 de la decimoquinta demarcación notarial en la ciudad de Orizaba Veracruz, Lic. Omar Falcón Aburto, inscrita en el Registro Público de la Propiedad y de Comercio de Orizaba Veracruz, bajo el folio mercantil electrónico No. 3738\*15 el 07 de Agosto de 2015.

La empresa Kubeet S. de R.L. de C.V., es una organización en constante desarrollo cuya filosofía está dirigida en aplicar los resultados de las investigaciones científicas más relevantes en Tecnologías de la Información y de la Computación, y a utilizar las herramientas tecnológicas de vanguardia, para incrementar la eficiencia y competitividad de los clientes, a través de soluciones, productos y servicios de software de calidad.

- Misión: Investigar, construir y comercializar productos de software y hardware para las empresas, organismos y personas, con el fin de potencializar su competitividad en el mercado global.
- Visión: Ser líder mundial en innovación de productos de software y hardware con los más altos estándares de competitividad y calidad.

### Objetivos:

- Incrementar el acervo tecnológico e intelectual de la organización mediante la capacitación para crear ventajas competitivas perdurables, que orienten a la empresa hacia sus objetivos estratégicos.
- Ofrecer un nuevo producto y servicio especializado en la fitomonitorización de cultivos hidropónicos para satisfacer las necesidades del sector agrícola con el fin de incrementar la cartera de clientes de la empresa.

- Compartir el conocimiento mediante la transferencia tecnológica de FitoSmart a alguna Institución Educativa o empresa, para probar sus funcionalidades y obtener parámetros de mejora.
- Divulgar y/o difundir los resultados del proyecto a agricultores/productores, organizaciones sociales, agro productivas y estudiantes sobre nuevas tecnologías para el cultivo hidropónico, a través de la participación en congresos, foros y seminarios; y medios impresos y/o electrónicos.
- Definir la metodología y/o prácticas para establecer las estrategias de comercialización y posicionamiento de la Plataforma FitoSmart en el mercado Nacional.

### 3) Análisis FODA

<p><b>Fortalezas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de procesos de calidad en ingeniería de Software.</li> <li>• Implementación de tecnología de punta.</li> <li>• Equipo de ingenieros y técnicos especialistas en sistemas de Información, Electrónica y Robótica.</li> <li>• Sentido de pertenecía y lealtad a la empresa.</li> <li>• Capacitación y actualización constante del personal.</li> <li>• Experiencia.</li> </ul>	<p><b>Oportunidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación de nuevos productos para mercados no explotados con tecnología de la información.</li> <li>• Desarrollo de proyectos y productos novedosos.</li> <li>• Participación en fondos y apoyo como: CONACYT, PROSOFT, INADEM, etc. –Capacitación, lectura de normatividad y desarrollo de proyectos.</li> <li>• Comercialización de productos y conocimientos de los proyectos finalizados.</li> <li>• Ampliar las alianzas con Universidades y empresas.</li> </ul>
<p><b>Debilidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar un departamento de contabilidad y Administración.</li> <li>• Implementar un Programa de control de Procesos.</li> <li>• Necesidad de vinculación académica, para integrar un equipo multidisciplinario.</li> <li>• Diseñar manuales de descripción de puestos.</li> <li>• Diseñar manuales de procedimientos.</li> <li>• Elaborar un plan estratégico de Mercadotecnia</li> </ul>	<p><b>Amenazas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Situación económica del país.</li> <li>• La creación de nuevas empresas de software en la región.</li> <li>• Competencia nacional e internacional de productos similares a los nuestros a precios más bajos.</li> <li>• Competencia desleal a precios por debajo del mercado.</li> <li>• Mala reputación de las empresas regionales.</li> <li>• Incremento desmedido en la tecnología.</li> </ul>

### III. Ventaja Competitiva

Este apartado describe un análisis comparativo de las características que ofrece FitoSmart con respecto a los productos similares existentes en el mercado.

#### 1) Definición del producto

FitoSmart es una plataforma tecnológica de fitomonitorización para mantener el ambiente óptimo de un cultivo hidropónico en particular permitiendo agilizar sus procesos de desarrollo y crecimiento, promoviendo así la mejor expresión del potencial genético, sin depender de la fertilidad del suelo y de las condiciones climáticas utilizando Cómputo Sensible al Contexto, técnicas de Inteligencia Artificial y Cómputo en la Nube.

El FitoSmart es un producto que agilice los procesos de cultivo agrícola (riego, fertilización, iluminación, fertirrigación) sin depender de la fertilidad del suelo y de las condiciones climáticas mediante la combinación de un sistema de cultivo hidropónico (cultivo de plantas en soluciones acuosas como por ejemplo arena o grava) y el manejo adecuado de un invernadero automatizado con el fin de obtener rendimientos superiores a los del cultivo tradicional. Para ello se contempla la: 1) monitorización de variables ambientales (temperatura, humedad, flujo luminoso y concentración de CO<sub>2</sub>) y de la solución nutritiva del cultivo hidropónico como oxígeno, pH, conductividad eléctrica, concentración iónica, 2) regulación de variables ambientales y 3) fitomonitorización (monitorización de la planta) a través de la toma de imágenes de esta para observar su desarrollo, tamaño y color del fruto de acuerdo al cultivo específico de interés, de modo que se permita la modulación de las variables ambientales, promoviendo así la mejor expresión del potencial genético.

#### 2) Competidores identificados

En el análisis realizado para identificar productos similares se obtuvieron a los principales competidores del sector tomando en cuenta la relación de los distintos productos y/o servicios que se encuentran en el mercado. A continuación, se presenta una breve descripción de cada una de estos productos y/o servicios:

- **Brioagro AQUA [1]** es una herramienta diseñada para los agricultores. Se refiere a un sistema de riego agrícola eficiente e inteligente, es decir, aporta agua cuando la planta tiene necesidad. De esa manera se incrementa la producción y mejora la calidad, con prácticas sostenibles medioambientalmente. Este sistema de riego para la agricultura se basa en tecnología de última generación (automatismos, electrónica, comunicaciones y sensores) más información de satélite geolocalizada y en Internet. Asimismo, dispone de una App móvil compatible con teléfonos y tabletas Android™ e iOS. El agricultor desde su teléfono móvil o PC realiza la gestión integral de su riego y fertirriego, aumentado la eficacia del fertilizante y el consecuente ahorro.
- **Phytech Platform [2]** es una tecnología patentada de fitomonitorización que permite a los productores obtener y compartir en tiempo real datos sobre las necesidades de sus cultivos. Este proceso ayuda a los cultivadores a tomar decisiones diarias en el manejo de cultivos para aumentar los rendimientos y optimizar la calidad. El sistema utiliza sensores de plantas y utiliza un sistema de comunicaciones global a través de servidores basados en la Nube y software basado en la Web. Phytech utiliza algoritmos de Aprendizaje Automático para proporcionar recomendaciones de programación de riego y mantener así el estado de la planta en la zona óptima con recursos mínimos.
- **CooltivaTech Smart Agriculture [3]** es una solución integral para gestionar de manera óptima actividades agrícolas mediante el análisis de las variables vitales de los cultivos de diferentes tamaños ofreciendo los siguientes servicios: control de estrés hídrico, detección temprana de plagas, riego automatizado, predicción del momento óptimo de vendimia, tratamientos de fertilizantes e irrigación y tratamientos fitosanitarios.
- **Grovio [4]** es un dispositivo inteligente que ajusta el riego en función de las necesidades de cada planta. Grovio riega hasta un total de tres plantas interiores a la vez que supervisa en todo momento su estado de salud. Sus características principales son: 1) utiliza la conexión Wi-Fi de la casa y



almacena toda la información en la Nube; 2) el dueño desatiende a las plantas durante 45 días, ya que tiene un control a distancia, a través de la aplicación para smartphones, 3) la planta se comunica con su dueño cuando las condiciones ambientales, como la humedad del aire, la temperatura o la intensidad de la luz se desvían de los parámetros recomendados para su bienestar y 4) mediante la aplicación es posible cambiar el riego, encender las luces, modificar la temperatura o el nivel de humedad.

- **SmartBee™ Controllers [5]** es una línea de productos integrada por una red de sensores inalámbricos que proporcionan herramientas para los cultivos en jardín o invernadero con el fin ahorrar tiempo y dinero. Ofrece: 1) Interfaz Gráfica del Usuario personalizada, 2) alertas personales y notificaciones a través de mensajes de texto o correo electrónico, 3) análisis de la cámara de crecimiento, 4) gráficos de la Base de Datos, 5) temporizador del cuarto de crecimiento y 6) programas de irrigación.
- **SensITG Agro [6]** es una plataforma Web que permite al responsable técnico del cultivo disponer de información en tiempo real y accesible sobre múltiples parámetros del terreno, de la vida y ambientales. La red de sensores inalámbricos captura información del entorno y la envían a un centro de control empleando el estándar IEEE 802.15.4/Zigbee. Ofrece: 1) predicción y control de enfermedades, 2) reducción del uso de agroquímicos, 3) predicción de la cosecha en base al clima, 4) menor costo en el riego y 5) detección temprana de heladas.
- **SISTEMA AGROMET [7]** es un conjunto de programas informáticos para Agronomía que incluyen 1) módulo de riego con cálculo de la ETP y de la dotación o dosis de agua para cada cultivo, 2) módulo de plagas, para determinación del nivel de riesgo existente para determinadas plagas o enfermedades de especies cultivadas, mediante el empleo de modelos biológicos normalizados, 3) módulo de riesgo de heladas, 4) módulo de cálculo de los "Grados - Día" y 5) módulo de tecnología de invernaderos, fertirrigación, fertirrigación carbónica.
- **GroBox [8]** es un sistema para cultivo interior de plantas, con hidroponía y luz LED, controlado desde un Smartphone. GroBox permite a cualquier persona cultivar en su hogar hasta 6 plantas desde la semilla hasta su cosecha sin complicaciones, manejando y controlando los aspectos más vitales para el crecimiento de las plantas. Una base de datos colaborativa de recetas de cultivo permite dar a las cepas las condiciones ideales para que maximice su producción. Sus principales características son: control ambiental, horario de luz, control de nutrientes, control de pH, app remota para monitorizar y controlar el sistema y autonomía.
- **Niwa [9]** es un sistema hidropónico automatizado y controlado por Smartphone, el cual atiende las necesidades de las plantas (riego, nutrición, y condiciones de crecimiento). Utiliza sensores y actuadores para simular condiciones del ambiente reales. Es un proyecto financiado por Kickstarter.
- **SMART! Fertilización Inteligente [10]** es una herramienta de software que proporciona recomendaciones para una óptima fertilización basándose en los datos específicos de su campo. Ofrece: 1) optimizar nutrientes y fertilizantes, 2) análisis de suelos, foliares y de agua, 4) análisis de costos, 5) generar informes personalizados y 6) diseñar soluciones nutritivas para hidroponía y fertirrigación.
- **Flower Power Parrot [11]** es un sensor que detecta algunas necesidades de las plantas como: luminosidad, temperatura, fertilizante y humedad. Posee una Base de Datos para más de 7000 plantas y autonomía por 6 meses. Su aplicación es gratuita para móviles y tabletas con iOS y Android.
- **Osmobot [12]** es un sistema de monitorización que obtiene lecturas actuales e históricas de un sistema hidropónico o acuapónico de datos como: pH, Oxígeno, temperatura y nivel del agua, temperatura del aire, humedad relativa, espectro de luz en un Smartphone, Tablet o PC.
- **Huertos Urbanos Inteligentes (Macetas, Invernaderos y Huertos Verticales) [13]** son mini invernaderos hidropónicos y automáticos para interiores. Incluyen: indicador de fertilizantes, nivel de agua e inicio de ciclo.
- **Fitomonitor [14]** es un medidor de precisión de variables fisiológicas de las plantas. Permite manejar y corregir de manera oportuna las prácticas agronómicas durante el proceso productivo ya sea en agricultura de precisión a cielo abierto, agricultura bajo condiciones protegidas o en biofábricas.

### 3) Comparación con los competidores

Este análisis se realizó comparando las siguientes características de otros productos y/o servicios: 1) Tipo de cultivo (tradicional, invernadero e hidropónico), 2) Monitorización (planta, suelo/sustrato y ambiente), 3) Alertas a diversos dispositivos, 4) Escalabilidad, 5) Técnicas de Inteligencia Artificial que implementan (Visión por computadora o Sistema de Recomendación), 6) Cómputo en la Nube, 7) Prestaciones de servicio que ofrece y 8) Precio. Las siguientes Tablas describe el análisis comparativo de las características que ofrece FitoSmart con respecto a otros productos disponibles en el mercado:

**Tabla I Análisis comparativo de productos (1/2).**

Producto			Brioagro AQUA	Phytech Platform	CooltivaTech Smart Agriculture	Grovio	SmartBee™ Controllers	SensITG Agro	SISTEMA AGROMET
Características	Cultivo	Tradicional	✓	✓	✓	X	X	✓	✓
		Invernadero	✓	X	X	X	✓	X	✓
		Hidropónico	X	X	X	✓	✓	X	
	Monitorización	Planta	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Suelo/Sustrato	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Ambiente	Riego	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Alertas	Smartphone	✓	**	✓	✓	✓	✓	✓
		Tablet	✓	**	✓	X	✓	✓	X
		Pc	✓	**	✓	X	X	✓	✓
	Escalabilidad		X	X	✓	X	✓	✓	X
	Computación en la Nube		✓	✓	✓	✓	X	X	X
	Técnicas de IA	Visión por Computadora	**	**	**	**	X	X	X
		Sistema de reconocimiento	X	✓	✓	✓	X	X	X
	Servicios	Fitomonitorización	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Automatización	✓	X		✓	✓	X	X
		Patrones de cultivo predefinidos	NA	X	✓	X	X	X	X
	Precio	Licenciamiento	**	Plan de pago personal	**	**	NA	**	**
		Dispositivos (Unidad base)	**	**	**	**	USD Base: 1399 Premier: 1999	**	**
		Agregar sensores	**	**	**	**	Costo Extra	**	**

(\*) El costo es susceptible a cambios debido a la conversión del dólar o euro.  
 (\*\*) No se menciona. (NA) No aplica.



**Tabla II Análisis comparativo de productos (2/2).**

Producto			GroBox	Niwa	SMART! Fertilización Inteligente	Flower Power Parrot	Osmobot	Huertos Urbanos Inteligentes	Fitomonitor	FitoSmart
Características	Cultivo	Tradicional	X	X	✓	✓	X	✓	✓	X
		Invernadero	X	X	X	✓	X	X	✓	✓
		Hidropónico	✓	✓	✓	X	✓	✓	X	✓
	Monitorización	Planta	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Suelo/Sustrato	X	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓
		Ambiente	✓	✓	X	X	✓	X	✓	✓
	Alertas	Smartphone	✓	✓	X	✓	✓	X	**	X
		Tablet	X	X	X	✓	✓	X	**	✓
		Pc	X	X	✓	X	✓	X	**	✓
	Escalabilidad		**	**	X	X	X	✓	X	✓
	Computación en la Nube		X	X	X	X	✓	X	X	✓
	Técnicas de IA	Visión por Computadora	X	X	X	X	X	X	X	✓
		Sistema de reconocimiento	X	X	✓ fertilización	X	X	X	X	✓
	Servicios	Fitomonitorización	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	✓
		Automatización	✓	✓	X	X	X	✓	✓	✓
		Patrones de cultivo predefinidos	X	✓ BD	✓	✓ BD (7000 plantas)	X	X	X	✓
	Precio	Licenciamiento	Suscripción mensual Basic : 149 Plus: 199 Ultimate: 229	NA	Suscripción anual Plus: 299 Multi: 399 Premium: 999 Enterprise: 1599	Gratis (iOS y Android)	Mes (USD) 10	NA	**	X
		Dispositivos (Unidad base)	2365 USD	Mini: 279 Estar dar: 319 Premium: 359	NA	49 € (1 por cada planta)	499 USD	Depende del modelo	**	X
		Agregar sensores	NA	NA	NA	NA	\$99.399	NA	**	X
(*) El costo es susceptible a cambios debido a la conversión del dólar o euro. (**) No se menciona. (NA) No aplica.										

## IV. Análisis Estructural del Sector

### 1) Riesgos potenciales de competidores

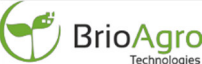

Con base en las tablas comparativas realizadas anteriormente se concluye la propuesta FitoSmart tiene como competencia directa empresas representantes de países como España, Chile y Estados Unidos al enfocarse a sistemas de cultivo sustentables como:



- 1) Cloudponics [8] (Chile) y Techware [4] (Ucrania) empresas que ofrecen dispositivos inteligentes controlados por app que permiten a cualquier persona cultivar en su hogar 3-6 plantas controlando los aspectos más vitales para el crecimiento de las plantas. Sin embargo, al igual que Niwa [9] y UrbanGarden [13] se dirigen a un segmento de mercado de autoconsumo.
- 2) Osmo Systems [12], empresa estadounidense cuya principal ventaja competitiva es ofrecer un dispositivo que integra diversos sensores para la monitorización de sistemas hidropónicos o acuapónicos, el cual envía notificaciones a diversos dispositivos móviles (Smartphone, Tablet o PC). Asimismo, es escalable porque es posible incorporar sensores dependiendo a la necesidad de los clientes.
- 3) Swarm Technologies LLC [5], empresa estadounidense que ofrece un producto similar al propuesto por Kubeet al analizar la cámara y temporizar el crecimiento (floración y estados vegetativos) de los cultivos a través de diversos sensores. Además, ofrece una gama de productos de hardware y software para el control de cultivos en un jardín o invernadero. También, permite configurar programas de irrigación.
- 4) UrbanGarden [13], empresa española que presenta como ventaja competitiva dirigirse a un segmento de mercado particular al ofrecer mini invernaderos hidropónicos y automáticos para interiores como restaurantes, oficinas y hogares con fines de autoconsumo.
- 5) Niwa [9], proyecto estadounidense financiado por Kickstarter ofrece un sistema hidropónico automatizado para atender las necesidades de las plantas (riego, nutrición, y condiciones de crecimiento) mediante un Smartphone.
- 6) Los únicos productos que utilizan el paradigma de Computación en la Nube son Briogro AQUA [1], Osmobot [12], Phytech Platform [2], CooltivaTech Smart Agriculture [3] y Grovio [4].



### 2) Productos, Procesos o Servicios de los Competidores

La Tabla III describe el análisis de los productos disponibles en el mercado que coinciden con el objetivo de FitoSmart al monitorizar en tiempo real cultivos agrícolas. Asimismo, se demuestra el interés de empresas internacionales principalmente de países como Canadá, México, Francia, Chile, Estados Unidos, Israel y España por fusionar los avances tecnológicos en sensores inalámbricos con el desarrollo de aplicaciones de fitomonitorización con el fin de reducir costos, optimizar la producción y mejorar la calidad de productos agrícolas.

**Tabla III Productos similares a FitoSmart.**

Producto	Empresa	País	Descripción
BRIOAGRO AQUA [1]		España	<p>Brioagro es una herramienta creada a la medida de los agricultores. Donde a través de un sistema de monitorización durante las 24 horas, el agricultor recibe información en tiempo real, de las principales variables en las que es posible de intervenir para mejorar sus cultivos e integrarse con los sistemas de riego agrícolas.</p> <p><b>BrioAgro AQUA</b> Sistema de riego agrícola eficiente e inteligente, es decir, aporta agua cuando la planta tiene necesidad.</p> <p><b>Ventajas</b> De esa manera se consigue un aumento de producción y mejora de calidad, con prácticas sostenibles medioambientalmente.</p> <p>Con el sistema de riego agrícola BrioAgro AQUA se consiguen importantes ahorros, que dependiendo del cultivo rondan entre el 20% y el 40%.</p> <p><b>Características de sistema de riego agrícola</b> Este sistema de riego para la agricultura se basa en tecnología de última generación (automatismos, electrónica, comunicaciones y sensores) más información de satélite geolocalizada y en Internet. Asimismo, dispone de una App móvil compatible con teléfonos y tabletas Android™ e iOS. El agricultor desde su teléfono móvil o PC realiza de manera sencilla una gestión integral de su riego y fertirriego, aumentado la eficacia del fertilizante y el consecuente ahorro.</p>
Phytech Platform [2]		Israel	<p>Pytech es una empresa de Ag IoT que desarrolla aplicaciones de prácticas basadas en plantas.</p> <p>Phytech proporciona una tecnología patentada de fitomonitorización que permite a los productores obtener y compartir en tiempo real datos sobre las necesidades de sus cultivos. Este proceso ayuda a los cultivadores a tomar decisiones diarias en el manejo de cultivos para aumentar los rendimientos y optimizar la calidad. El sistema utiliza sensores de plantas y utiliza un sistema de comunicaciones global a través de servidores basados en la Nube y software basado en la Web.</p> <p>1) Los sensores en plantas seleccionadas monitorean continuamente micro-variaciones del diámetro del tallo, que son indicadores de estrés científicamente probados. Los datos se transmiten en tiempo real a la nube de Phytech para análisis adicionales.</p> <p>2) Phytech aplica algoritmos patentados que transforman los datos sin procesar en el estado de la planta específica del cultivo. El análisis predictivo y las capacidades de inteligencia de la planta proporcionan alertas y recomendaciones significativas.</p> <p>3) El resultado de la fusión y análisis de datos es un indicador del estado de la planta simple y fácil de entender. Mantener el estado de la planta en el rango recomendado (verde) asegura un rendimiento óptimo. Los algoritmos de Aprendizaje Automático proporcionan recomendaciones de programación de riego para mantener el estado de la planta en la zona óptima con recursos mínimos.</p>
CooltivaTech Smart Agriculture [3]		España	<p>CooltivaTech es una plataforma de monitorización con sensores y sistemas de recomendación para cultivos de diferentes tamaños ofreciendo los siguientes servicios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de estrés hídrico</li> <li>• Detección temprana de plagas</li> <li>• Determinación no destructiva</li> <li>• Riego Automatizado - Ahorro de hasta un 30%</li> <li>• Predicción del momento óptimo de vendimia</li> <li>• Tratamientos de fertilizantes e irrigación</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>Tratamientos fitosanitarios - Ahorro de hasta un 30%</li> </ul> <p>CooltivaTech es una solución integral para gestionar de manera óptima actividades agrícolas analizando las variables vitales de los cultivos. CooltivaTech va más allá de los sistemas de monitorización existentes en el mercado, ya que no sólo muestra la información de los sensores, sino que analiza los datos, recomienda y actúa en tiempo real. Esto permite a los agricultores mantener sus cultivos en magníficas condiciones para que el rendimiento de su cultivo sea mayor.</p> <p>Aplicación: supervisión de invernadero y extensivo como viñedos, olivares, cucurbitáceas, cereales, té, café y hortalizas, mediante la aplicación de técnicas avanzadas de telecomunicación y Data Science en combinación con conocimientos agronómicos.</p>
Grovio [4]	Techware, Inc	Ucrania	<p>Grovio es un asistente personal para plantas de interior. El dispositivo inteligente ajusta el riego en función de las necesidades de cada planta. Grovio riega hasta un total de tres plantas interiores a la vez que supervisa en todo momento su estado de salud.</p> <p>Características</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fácil de usar y estéticamente agradable; un complemento perfecto para el interior de cualquier hogar.</li> <li>Utiliza la conexión Wi-Fi de la casa y almacena toda la información en la Nube.</li> <li>El dueño desatiende a las plantas durante 45 días, ya que tiene un control a distancia, a través de la aplicación para smartphones, sobre todas las plantas conectadas a Grovio.</li> <li>La planta se comunica con su dueño cuando las condiciones ambientales, como la humedad del aire, la temperatura o la intensidad de la luz se desvían de los parámetros recomendados para su bienestar.</li> <li>Es posible que la planta solicite la atención del propietario, independientemente de donde se encuentre. Mediante la aplicación es posible cambiar el riego, encender las luces, modificar la temperatura o el nivel de humedad. Todo ello mediante la IA de los asistentes tipo Amazon Alexa, Apple Siri, Google™ Home y otros.</li> </ul>
<p>SmartBee™ Controllers [5]</p> <p>SmartBee™ Software SmartBee™ Hardware</p> 	Swarm Technologies LLC	EUA	<p>LP integrada por una red de sensores inalámbricos e inteligentes que proporcionan herramientas para los cultivos con el fin ahorrar tiempo y dinero. Ofrece una gama de productos para el control de cultivos en un jardín o invernadero.</p> <p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>GUI diseñada de forma personalizada.</li> <li>Alertas personales y notificaciones a través de mensajes de texto o email.</li> <li>Análisis de la cámara de crecimiento incluyendo análisis comparativo de las lecturas (Min, Max y Promedio) para múltiples sensores</li> <li>Fotografía observaciones, notas y comentarios</li> <li>Desplegar gráficos de la Base de Datos.</li> <li>Temporizador de cuarto de crecimiento (seguimiento en floración y estados vegetativos)</li> <li>Programas de irrigación</li> </ul>
<p>SensITGAgro: Información en tiempo real sobre parámetros críticos de la planta, el terreno y/o ambientales [6]</p>	 <p>instituto tecnológico de galicia</p>	España	<p>SensITG Agro es una plataforma que permite al responsable técnico del cultivo disponer de información en tiempo real y accesible vía Web sobre múltiples parámetros críticos del terreno, de la vida y/o ambientales. La plataforma ubica múltiples puntos de medida con un único costo de comunicaciones. Los puntos son personalizables y completos (estación meteorológica junto a sensores de la planta y del terreno) o sencillos (sólo determinados sensores específicos). Todos los puntos se comunican entre sí sin cables y la información se presenta en una aplicación Web proporcionada por ITG, sin instalar ningún software en las computadoras de la Cooperativa o de la Empresa.</p>

			<p>Parámetros: temperatura y humedad del terreno y/o de la hoja; contenido de agua del terreno; grosor del tronco; radiación solar, entre otros. Datos: evapotranspiración, horas-frío, grados-día o punto de rocío.</p> <p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Predicción y control de enfermedades</li> <li>• Reducción del uso de agroquímicos</li> <li>• Predicción de la cosecha en base al clima</li> <li>• Menor costo en aplicaciones de riego</li> <li>• Detección temprana de heladas</li> <li>• Caracterización climática de una zona</li> </ul>
<b>GroBox [8]</b>		Chile	<p>GroBox es un sistema para cultivo interior de plantas, con hidroponía y luz LED, controlado desde un Smartphone. GroBox permite a cualquier persona cultivar en su hogar hasta 6 plantas desde la semilla hasta su cosecha sin complicaciones, manejando y controlando los aspectos más vitales para el crecimiento de las plantas. Una base de datos colaborativa de recetas de cultivo permite darle a las cepas las condiciones ideales para que maximice su producción.</p> <p>Características</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control Ambiental: monitoriza la temperatura y humedad del aire, al igual que la luz. Controla el extractor y el humidificador.</li> <li>• Horario de Luz: prende y apaga las luces de acuerdo al estado de crecimiento de las plantas.</li> <li>• Control de nutrientes: inyecta nutrientes de acuerdo al estado de crecimiento de las plantas y a su comportamiento.</li> <li>• Control de pH: el sistema mantiene el pH en niveles ideales.</li> <li>• App remota: monitoriza y controla tu sistema desde cualquier parte del mundo con la app Cloudponics.</li> <li>• Autonomía: un estanque de agua grande le permite al sistema funcionar por 2-3 semanas sin relleno.</li> </ul> <p>El sistema de cultivo Cloudponics GroBox incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Luz de cultivo Black Dog LED Phytomax 200 optimizada para crecimiento y floración</li> <li>• Extractor</li> <li>• Filtro de carbón activo para eliminación del olor</li> <li>• Sensor de pH</li> <li>• Sensor de EC</li> <li>• Dosificador de 3 nutrientes</li> <li>• 6 poste</li> <li>• Sistema de cultivo aeropónico para 6 plantas</li> <li>• Sensor de temperatura de agua</li> <li>• Estanque de agua fresca</li> <li>• Estanque de agua con nutrientes</li> <li>• Sensor de temperatura del aire</li> <li>• Dosificador de pH</li> <li>• Sensor de humedad del aire</li> <li>• Sensor de intensidad de luz</li> <li>• Bomba de riego aeropónica</li> <li>• Bomba de agua fresca</li> <li>• App</li> <li>• Cierre de puerta automatizado</li> </ul>
<b>Niwa Home Niwa One Niwa Maker Niwa Pro [9]</b>		EUA	<p>Sistema hidropónico automatizado que atiende las necesidades de las plantas (riego, nutrición, y condiciones de crecimiento) controlado por Smartphone. El sistema permite cultivar hierbas, frutos y verduras, además utiliza sensores y actuadores para simular condiciones del ambiente reales indicándole a la aplicación el tipo de planta.</p> <p>El programa especifica la secuencia de iluminación, riego y las condiciones adecuadas para el tipo de planta y su fase de crecimiento. A medida que crece la aplicación pide la opinión del usuario (por ejemplo ¿hay hojas?). El software ajusta su configuración con base en esta información para proporcionar un</p>

			<p>medio ambiente para que su planta prospere. Niwa controla la temperatura, la humedad, los ciclos de luz, sistema de riego automatizado, alimenta a las plantas cada vez que necesitan, obteniendo así mejores resultados. Ofrece tres modelos: mini, estándar y premium. Financiado por Kickstarter.</p>
<p><b>SMART! Fertilización Inteligente [10]</b></p>		<p>Israel</p>	<p>SMART! es una herramienta de software que permite a cualquier agricultor dominar el manejo de la fertilización a un nivel profesional, aumentar los rendimientos de sus cultivos y ahorrar dinero. El programa proporciona recomendaciones para optimizar la fertilización: tipos de fertilizantes, dosis y aplicación basándose en los datos específicos de su campo, como análisis de suelos, agua, foliar y los requerimientos nutricionales del cultivo. Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación precisa y sostenible de fertilizantes</li> <li>• Encuentra la combinación ideal de fertilizantes y sus tasas de aplicación</li> <li>• Todos los métodos de cultivo: campo abierto, fertirrigación, invernaderos, hidroponía.</li> <li>• Proporciona calendarios completos de fertilizantes, de acuerdo con las etapas de crecimiento de los cultivos</li> <li>• Equilibra nutrientes en el suelo, así como en soluciones nutritivas hidropónicas.</li> <li>• Los algoritmos únicos aseguran que siempre se alcance un equilibrio preciso de nutrientes.</li> <li>• Optimiza el uso de fertilizantes</li> <li>• Interpreta los análisis de suelos, análisis foliares y análisis de agua</li> <li>• Analiza costos y optimiza programas de fertilización</li> <li>• Convierte las mediciones de las unidades a solicitud (formas iónicas, concentraciones y cantidades)</li> <li>• Genera Informes personalizados</li> <li>• Diseña soluciones nutritivas (soluciones madres) para hidroponía y fertirrigación.</li> </ul>
<p><b>Flower Power Parrot [11]</b></p>		<p>Francia</p>	<p>Sensor que detecta las necesidades de tus plantas como son luminosidad, temperatura, fertilizante y humedad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Base de datos con más 7000 plantas.</li> <li>• Información en tiempo real.</li> <li>• Respeta temperaturas máximas y mínimas dependiendo de cada planta.</li> <li>• Aplicación gratuita para móviles y tabletas con iOS y Android™.</li> <li>• Bluetooth Smart.</li> <li>• Resistente al agua, apto para interiores y exteriores.</li> <li>• Pila AAA, 6 meses de autonomía.</li> </ul>
<p><b>Osmobot [12]</b></p>	<p>OsmoSystems (Universidad de California en Berkeley)</p>	<p>EUA</p>	<p>Sistema de monitorización que obtiene lecturas actuales e históricas de un sistema hidropónico o acuapónico en un Smartphone, Tablet o PC como: pH, oxígeno disuelto, temperatura y nivel del agua, temperatura del aire, humedad relativa, espectro de luz. Herramienta útil para cultivos hidropónicos y acuicultores a un precio accesible. Asimismo, es posible incorporar sensores como: CO, Magnesio, Nitrato, Nitrito, Calcio, Amoniaco, Hierro.</p>
<p><b>Huertos Urbanos Inteligentes (Macetas, Invernaderos y Huertos Verticales) [13]</b></p>		<p>España</p>	<p>Mini invernaderos hidropónicos y automáticos para interiores. Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para distintos tipos de plantas.</li> <li>• Indicador de fertilizantes, nivel de agua, inicio de ciclo.</li> </ul> <p>El agua junto con los fertilizantes va directamente a las raíces de las plantas mediante un sistema de riego.</p>
<p><b>Fitomonitor [14]</b></p>		<p>México</p>	<p>El equipo fitomonitor es un medidor de precisión de variables fisiológicas de las plantas. Permite manejar y corregir de manera oportuna las prácticas agronómicas durante el proceso productivo ya sea en agricultura de precisión a cielo abierto, agricultura bajo condiciones protegidas o en biofábricas.</p> <p>Ventajas</p>



			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite entender y manejar mejor la fisiología de la planta durante el proceso de mejoramiento genético de plantas.</li> <li>• Permite detectar alteraciones fitopatológicas de las plantas.</li> <li>• Se utiliza en los trabajos de investigación de biología molecular de plantas.</li> <li>• La monitorización se realiza en tiempo real con un alto grado de confiabilidad en la transmisión de datos.</li> </ul> <p>Contenido del paquete</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual de usuario.</li> <li>• Equipo para monitoreo fisiológico de plantas.</li> </ul> <p>Aplicación Web para monitoreo de las variables fisiológicas de la planta</p>
--	--	--	--

El análisis de productos, procesos o servicios disponibles en el mercado demuestra que al igual que Kubeet, otras empresas se interesan por fusionar los avances tecnológicos en sensores inalámbricos con el desarrollo de aplicaciones de fitomonitorización, control de condiciones climáticas mediante sistemas de regulación de iluminación y humedad, automatización del riego, control de nutrientes y fertilizantes, cierre de puertas, entre otros con el fin de reducir costos, optimizar la producción y mejorar la calidad de productos agrícolas.

Mediante esta revisión de productos disponibles en el mercado se detectaron áreas de oportunidad como el desarrollo de aplicaciones móviles de fitomonitorización de huertos o jardines hidropónicos en el interior de los hogares, restaurantes u oficinas. Asimismo, se detectó que la mayoría de estos productos ofrecen como funcionalidad principal la incorporación de recomendaciones de los valores óptimos de los parámetros de cultivo o de riego.



## V. Mercado

### 1) Segmentación de Mercado

#### Agricultura familiar, tecnología y productividad

El segmento de agricultura familiar en México representa el 81.3% de las Unidades Económicas Rurales (UER) existentes en el país, estimado entre 5.3 y 5.4 millones. Su nivel tecnológico representa otra área de oportunidad pues solo el 5.4% de las UER realiza innovaciones tecnológicas y la causa principal es la ausencia de un sistema efectivo de transferencia de tecnología adecuada a este segmento de la agricultura.

Los estratos de este segmento son:

- **Estrato E1.** UER de tipo familiar de subsistencia no vinculada al mercado de productos primario. Su problema principal es la pobreza, en la que se encuentra el 80.1% del estrato. El número de estas UER asciende a 1,192, 029 y representa el 22.4% del total en México.

- **Estrato E2** Predominan en el campo mexicano con 2, 696,735 unidades, es decir, 50.6% de las UER. Se caracterizan por contar con ingresos bajos, por llevar un pequeño excedente de producción agropecuaria o pesquera al mercado, por vender su fuerza de trabajo fuera de la UER y por incursionar en actividades no agropecuarias como pequeñas tiendas y tortillerías.

Su problema principal es la pobreza de capacidades, pues el 86.8% de estas UER presenta ingresos netos anuales menores a \$32,885.

- **Estrato E3,** Consideradas de transición ya que los ingresos sus ingresos bastan para cubrir las necesidades básicas familiares.

Los problemas que enfrentan se relacionan con mantener y mejorar la rentabilidad de la unidad agropecuaria. El principal problema que afecta a este estrato es la rentabilidad débil de las UER, dado que el 59.8% de ellas tiene una relación beneficio-costos menor o igual a uno, lo que se traduce en vulnerabilidad ante afectos externos, como: caída en la demanda de la producción o precios y eventos climatológicos adversos hasta enfermedades que pueda sufrir algún miembro de la familia. Además, el 63.8% de estas UER se encuentra en condición de pobreza patrimonial.

A pesar de todas las restricciones, el universo de las UER de pequeñas agriculturas identificadas como de agricultura familiar tiene el potencial para ser rentable. El conjunto de las UER de agricultura familiar con potencial productivo empresarial asciende a 2, 147,619, cifra que representa el 39.6% de las unidades económicas rurales que se encuentran en México.

#### Riesgo climático y producción agrícola

Los fenómenos climatológicos adversos representan una gran amenaza a la viabilidad de la agricultura familiar, en los últimos años los municipios donde se localizan las UER de agricultura familiar con potencial productivo han sufrido eventos climatológicos adversos de manera significativa, en 2011 el 40.4% de ellos fueron afectados.

Una respuesta a la problemática son los sistemas de producción climáticamente inteligentes que “incrementan de manera sostenible la productividad, la resiliencia, reducen o eliminan gases de efecto invernadero, y fortalecen los logros de metas nacionales de desarrollo y de seguridad alimentario”. Una solución presentada es la agricultura hidropónica.

#### Clasificación de las Unidades de Producción Agrícolas

Las unidades de producción agrícolas son clasificadas por el INEGI [15], estas hacen referencia a: un Conjunto formado por los terrenos, con o sin actividad agropecuaria o forestal en el área rural o con actividad agropecuaria en el área urbana, ubicados en un mismo municipio; los animales que se posean o críen por su carne, leche, huevo, piel, miel o para trabajo, independientemente del lugar donde se encuentren; así como los equipos, maquinarias y vehículos destinados a las actividades agrícolas, pecuarias o forestales; siempre que durante el periodo de marzo a septiembre de 2007, todo esto se haya manejado bajo una misma administración.

La **Tabla IV** muestra la clasificación de las Unidades de Producción Agrícolas a nivel Nacional.

**Tabla IV Unidades de Producción Agrícola a nivel Nacional.**

Categoría Agrícola	Unidades de producción
Superficie Agrícola	3'718,264
Invernaderos	18,127
Viveros	25,804
Total	3'762,195

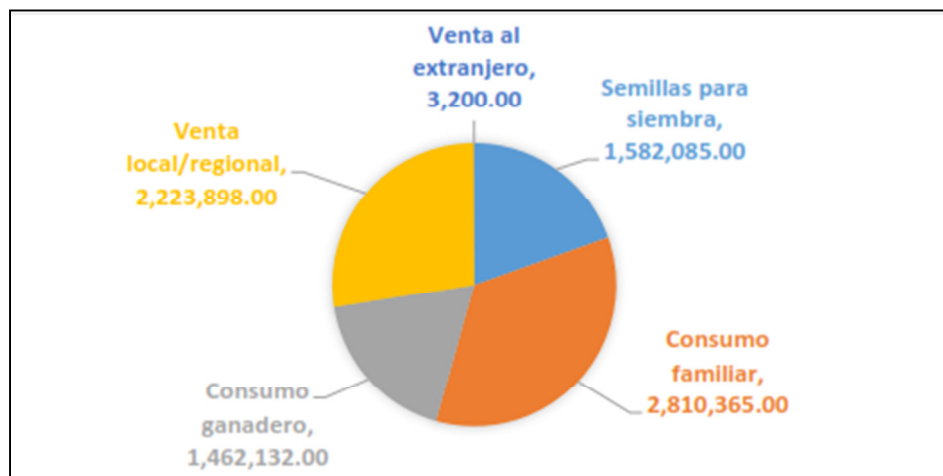
### Producción de invernaderos, viveros y superficie agrícola

Del total de unidades de producción a nivel Nacional (3'762,195), su producción se destina a: 1) semillas para siembra, 2) consumo familiar, 3) consumo ganadero, 4) venta local/regional: y 5) venta al extranjero.

La **Tabla V** presenta las cifras y la Fig. 1 muestra de manera gráfica esta información.

**Tabla V Producción de invernaderos, viveros y superficie agrícola.**

Producto	Unidades de Producción
Semillas para Siembra	1'582,085
Consumo Familiar	2'810,365
Consumo Ganadero	1'462,134
Venta local/regional	2'223,898
Venta al extranjero	3,200
Total	3'762,195



**Figura 1 Unidades de producción con superficie agrícola, vivero o invernadero, según su destino de producción.**

## 2) Identificación Del Cliente Objetivo

De acuerdo a la naturaleza del proyecto, a las necesidades que solventará, y la infraestructura que se necesita para implementar este proyecto, se identificó como posibles clientes potenciales a Unidades de Producción con Invernaderos y Viveros, debido a que estos utilizan una infraestructura mayormente adecuada para implementar la Plataforma tecnológica de fitomonitorización de cultivo hidropónico utilizando Cómputo Sensible al Contexto y técnicas de Inteligencia Artificial.

A continuación se describen los posibles clientes obtenidos en el Censo Agrícola, Ganadero y Forestal del INEGI, 2007. Es importante mencionar que a pesar de llevarse a cabo la actualización de cifras, estas se mantuvieron constantes, pues el censo se lleva a cabo cada diez años, y los resultados de su más reciente versión se presentarán en 2018.

### A. Agricultores con invernaderos:

De acuerdo a estadísticas de los tabulados del Censo Agrícola, Ganadero y Forestal, realizado por el INEGI [16], se obtuvieron las cifras de las unidades de producción en invernaderos, la Tabla VI muestra la información, clasificándola en Escalas de Mercado: Nacional, Estatal y a nivel Regional. La escala regional incorpora a los municipios de Córdoba, Fortín, Orizaba, Ixtaczoquitlán, Nogales y Río Blanco.

**Tabla VI Información de Invernaderos.**

Clasificación	Cantidad (Unidades de Producción)	Superficie Ocupada (ha)	Unidades de producción que reportan ventas
<b>Nacional</b>	18,127	12,530.46	7,857
<b>Estatal</b>	795	525,690	234
<b>Regional</b>	Córdoba	28	10
	Fortín	8	2
	Orizaba	0	0
	Ixtaczoquitlán	18	8
	Nogales	4	3
	Río blanco	0	0

### B. Agricultores con viveros:

De acuerdo a las estadísticas de los tabulados del Censo Agrícola, Ganadero y Forestal, realizado por el INEGI, se obtuvieron las cifras de las unidades de producción de viveros, la Tabla VII muestra la información, clasificándola en Escalas de Mercado: Nacional, Estatal y a nivel Regional. La escala regional incorpora a los municipios de Córdoba, Fortín, Orizaba, Ixtaczoquitlán, Nogales y Río Blanco.

**Tabla VII Información de Viveros.**

Clasificación	Cantidad (Unidades de Producción)	Superficie Ocupada (ha)	Unidades de Producción que reportan ventas
<b>Nacional</b>	25,804	23,417.47	7,744
<b>Estatal</b>	4,322	2,694.19	1,238
<b>Regional</b>	Córdoba	88	35
	Fortín	70	52
	Orizaba	0	0
	Ixtaczoquitlán	167	11
	Nogales	7	0
	Río blanco	No hay información	No hay información

De acuerdo a la información anterior se concluye que la **Plataforma FitoSmart se enfocará al mercado estatal en este caso Veracruz**, contando con 5,117 clientes potenciales entre agricultores con invernaderos (795) y viveros (4, 322), constituidos en Micro, Pequeñas y Medianas Empresas, ya que son generalmente los que necesitan apoyo para mejorar en su infraestructura y tecnología. Por ello para la Plataforma representa una alta probabilidad de posicionamiento en el mercado.

Cabe destacar que el resultado de este proyecto es un producto dirigido a cualquier agricultor, productor e incluso personas que deseen implementar un invernadero comercial o para autoconsumo. Asimismo, dentro del Plan de Negocios de la Plataforma tecnológica de fitomonitorización de cultivo hidropónico utilizando Cómputo Sensible al Contexto y técnicas de Inteligencia Artificial se ofrecerán diversos esquemas de versión con la finalidad de ajustarse a las necesidades de cada cliente, de modo que cualquier persona puede adquirirlo. A continuación las características de las licencias de cada versión de la Plataforma tecnológica de fitomonitorización de cultivo hidropónico utilizando Cómputo Sensible al Contexto y técnicas de Inteligencia Artificial se presentan en la Tabla VIII, Tabla IX y Tabla X.

**Tabla VIII Versión Básica.**

Dispositivo de Control	Tipo de Parámetros	Dispositivos para Monitorización	Automatización	Software de Aplicación	Manual
Patrones de cultivo predefinidos	Ambiente y Planta	-Iluminación -Temperatura -Humedad relativa -CO2	-Irrigación	Análisis de monitorización y automatización	Manual de usuario para: -Software de aplicación -Dispositivo de control
			-Control de Iluminación		

**Tabla IX Versión Estándar.**

Dispositivo de Control	Tipo de Parámetros	Dispositivos para Monitorización	Dispositivos para Automatización	Software de Aplicación	Manual
Patrones de cultivo predefinidos	Suelo/Sustrato	-Oxígeno disuelto -pH -Conductividad eléctrica	-Irrigación -Fertilización	Análisis de monitorización y automatización	Manual de usuario para: -Software de aplicación -Dispositivo de Control
	Ambiente	-Iluminación -Temperatura -Humedad relativa -CO2	-Control de Iluminación - Ventilación / Refrigeración		

**Tabla X Versión Premium.**

Dispositivo de Control	Tipo de Parámetros	Dispositivos para Monitorización	Dispositivos para Automatización	Software de Aplicación	Manual
Patrones de cultivo predefinidos	Suelo/Sustrato	-Oxígeno disuelto -pH -Conductividad eléctrica	-Irrigación -Fertirrigación -Fertilización	Análisis de monitorización y automatización	Manual de usuario para: -Software de aplicación - Dispositivo de Control
	Ambiente	-Iluminación -Temperatura -Humedad relativa -Concentración de CO2	-Control de Iluminación -Ventilación/ Refrigeración -Calefacción		
	Plata	-Cámara con Tecnología de XXX -Peso -Tamaño -Color del Fruto -Estrés Hídrico	-Humificador -Des humificador -Cámara de Scholander		

Es importante mencionar que con la finalidad de cubrir en su totalidad las necesidades de los clientes, por un costo adicional se ofrecerán funcionalidad y/o características adicionales las cuales se presentan en la Tabla XI.

**Tabla XI Características adicionales.**

<b>Sensores para monitorización</b>	Suelo/Sustrato	-Oxígeno disuelto -pH -Conductividad eléctrica
	Ambiente	-Iluminación -Temperatura -Humedad relativa -CO2
	Planta	-Peso -Tamaño -Color del fruto -Estrés hídrico
<b>Dispositivos de control para automatización</b>	Suelo/Sustrato	-Irrigación -Fertirrigación -Fertilización
	Ambiente y Planta	-Control de Iluminación -Ventilación/Refrigeración -Calefacción -Humificador -Deshumificador

## VI. Elementos De Mercadotecnia

### 1) Canales De Distribución

El grado de especialización del producto, resultado de este proyecto, es un indicador determinante que manifiesta la necesidad de establecer convenios de distribución con sectores clave del sector agroalimentario. También, se considera la organización de una fuerza de ventas para realizar demostraciones del producto, la cual se integrará por personas con amplio conocimiento y capacitación acerca del producto, la tecnología que lo sustenta, necesidades y disposición del público objetivo. Por lo tanto, se establece que la estrategia para promocionar y comercializar se presenta en la Tabla XII.

**Tabla XII Estrategias de Promoción y Publicidad.**

Producto	Versión	Categoría	Cliente Objetivo	Publicidad Web	Eventos de la Industria	Exposiciones y ferias	Telemarketing	Medios Impresos	Redes Sociales
<b>Plataforma FitoSmart</b>	Básica	-Agricultores con	- Microempresa	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Estándar	Invernaderos	-Pequeña Empresa	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Premium	-Agricultores con Viveros	-Mediana Empresa	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Asimismo, el tipo de canal de distribución para el producto, será por medio de ventas directas, así como mediante un mayorista que sirva de intermedio con los clientes, este contará con experiencia y especialización en el uso de la Plataforma FitoSmart.



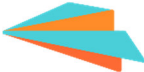
## 2) Modelo de negocio



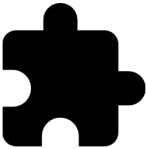



En este apartado se describen las características principales del modelo de negocio que será adoptado para la comercialización del proyecto propuesto, con la finalidad de obtener beneficios e ingresos en el desarrollo del proyecto “FitoSmart: plataforma tecnológica de fitomonitorización de cultivo hidropónico utilizando cómputo sensible al contexto y técnicas de inteligencia artificial”.

De acuerdo con el libro “Generación de Modelos de Negocio (Business Model Generation)”, escrito por Alexander Osterwalder e Yves Pigneur, un modelo de negocio es el conjunto de fundamentos que describe cómo una organización “crea, entrega y captura valor”. Dicho de otro modo, se trata de la manera en que una empresa genera un beneficio, haciéndolo llegar a sus consumidores a cambio de obtener un beneficio para sí misma.

El modelo de negocio es el plano de la estrategia a seguir a lo largo de la organización. Para su desarrollo se toma como base el modelo de negocio Canvas, el cual permite detectar sistemáticamente a los elementos que generan valor al negocio. Este modelo propuesto por Alexander Osterwalder e Yves Pigneur contempla nueve componentes que se describen a continuación en la Tabla XIII.

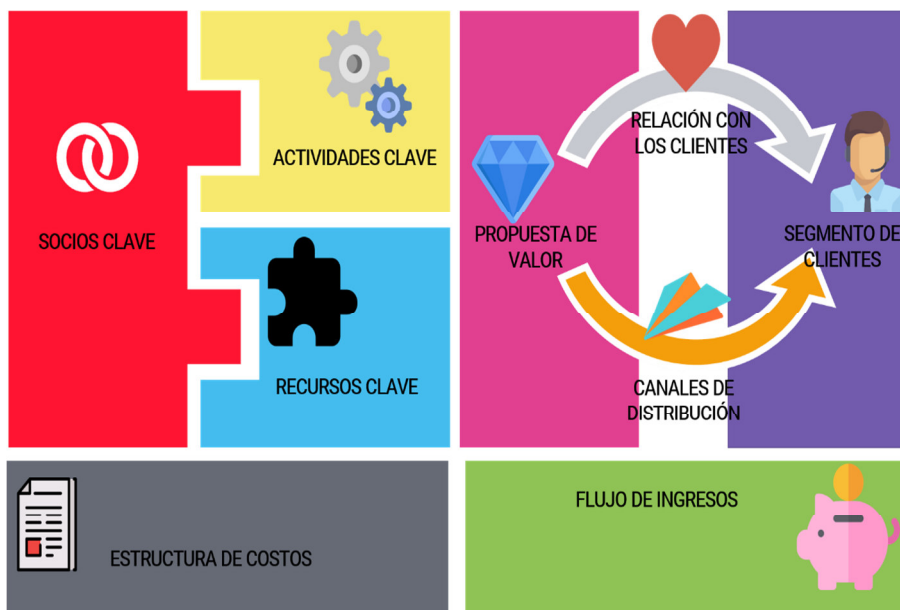
**Tabla XIII Componentes del modelo CANVAS.**

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
 Clientes	La construcción del lienzo comienza por este bloque porque los clientes son el corazón de todo modelo de negocios. Los clientes son los grupos de personas a los cuales se quiere ofrecer el producto/servicio. Son la base del negocio, siendo necesario conocerlos perfectamente.
 Propuesta de valor	Se trata de la razón por la que los clientes optan por una marca, producto o servicio en lugar de otras opciones. Ésta consiste en la manera en que un negocio crea valor para su segmento específico a través de una mezcla de distintos elementos. Estos son cuantitativos como precio, rapidez o bien, cualitativos como diseño o experiencia. En general trata del “Pain Statement” que se soluciona para el cliente y cómo se da la respuesta con los productos y/o servicios la iniciativa. Explica el producto/servicio que se ofrece a los clientes.
 Canales de distribución	Este bloque describe cómo se entrega el valor. Una vez que se definen los beneficios para el segmento de cliente hay que determinar cómo se los hará llegar. Esto incluye desde cómo dárselos a conocer hasta cómo ponerlos en sus manos. Por eso, los canales tienen funciones tanto de distribución como de ventas y comunicación. Estos sirven no sólo para permitir a los clientes adquirir los productos o servicios propuestos, sino que incrementan la conciencia de los productos y servicios del negocio entre los clientes, ayudan al consumidor a evaluar la propuesta de valor y ofrecen servicio post-venta.

 Relación con el cliente	<p>Este bloque describe los tipos de relación que una compañía establece con segmentos de cliente específicos. Una relación logra ser sumamente personal o prácticamente automatizada, y su razón de ser tiene que ver con adquirir o retener clientes, o incluso, venderles más a los clientes ya establecidos.</p>
 Flujos de ingreso	<p>Representa el efectivo que la empresa genera de cada segmento de cliente. Los ingresos, claro está, tienen que ser mayores a los costos para así generar ganancias. Según el libro Generación de Modelos de Negocio, una compañía establece uno o más flujos de ingreso si logra descubrir exitosamente “¿Cuál es el valor por el que está realmente dispuesto a pagar cada segmento de cliente?”.</p>
 Recursos clave	<p>Los recursos clave de un modelo de negocio permiten crear y ofrecer la propuesta de valor, llegar a los mercados, mantener relaciones con el cliente y obtener ingresos. Estos recursos varían dependiendo del modelo de negocios que se plantee.</p>
 Actividades clave	<p>Esta pieza describe las tareas más importantes a llevarse a cabo para operar exitosamente. Las actividades clave se determinan a partir de los requerimientos de nuestra propuesta de valor, los canales de distribución, la relación con el cliente y los flujos de ingreso.</p>
 Estructura de costos	<p>Crear y llevar valor, mantener relación con el cliente y generar ingresos implica costos. Estos se calculan con relativa facilidad una vez que se establecen recursos, actividades y alianzas clave. Algunos negocios están enfocados en reducir costos al ofrecer propuestas de valor a bajo costo; mientras que otros están enfocados en crear valor, dando estatus y personalización.</p>
 Alianzas estratégicas	<p>Este bloque incluye a los proveedores y aliados que permiten el funcionamiento del modelo de negocios. Hay varios tipos de asociaciones: alianzas estratégicas entre no competidores, asociaciones entre competidores, coinversiones para desarrollar nuevos negocios y alianzas entre proveedor y comprador para asegurar una proveeduría confiable.</p>



El modelo CANVAS se divide conceptualmente en dos partes. La primera tiene que ver con el beneficio generado por la empresa para sus consumidores y para sí misma y la segunda es la manera de producir este beneficio, en donde ambas partes están conectadas por la propuesta de valor. En la Fig.1, se presenta un esquema de bloques del modelo CANVAS basado en el contenido de Jorge Villalobos de Entrepreneur para el INADEM.



*Figura 2 Esquema conceptual del modelo Canvas.*

### Segmento De Clientes

El modelo de negocios tiene claramente definidos los segmentos correspondientes al cliente. Osterwalder y Pigneur, mencionan en su libro varios ejemplos de tipos de segmentación.

- Mercado masivo. - Este enfoque no distingue entre diferentes segmentos de consumidor, básicamente atiende a un largo grupo de clientes con necesidades y problemas similares.
- Mercado de nicho. - Son segmentos de clientes específicos, por lo tanto, los elementos del modelo de negocio están diseñados a la medida de los requerimientos del nicho.
- Segmentado. - Hay modelos de negocio que distinguen entre varios segmentos de mercado con necesidades y problemas ligeramente diferentes.
- Diversificado. - En este caso, la organización atiende a dos o más segmentos de clientes que no están relacionados entre sí, que tienen necesidades y problemas muy distintos.
- Plataformas multilaterales. - Se trata de empresas que atienden a dos o más segmentos de clientes interdependientes entre sí.

Para el caso del proyecto “FitoSmart: plataforma tecnológica de fitomonitorización de cultivo hidropónico utilizando cómputo sensible al contexto y técnicas de inteligencia artificial”, el sector de clientes identificados corresponde a los agricultores que requieran un diagnóstico, tratamiento, prevención y seguimiento de enfermedades, plagas y deficiencias nutricionales que ocurren durante el ciclo de desarrollo de los cultivos del Género Citrus.

### Propuesta De Valor

Este bloque trata la razón o motivos que hace a los clientes optar por una determinada marca, producto o servicio en lugar de otras opciones, consiste en la manera que el negocio crea valor para su segmento específico a través de una mezcla de distintos elementos. Estos serán cuantitativos como precio o rapidez, o cualitativos como diseño o experiencia.

La “FitoSmart: plataforma tecnológica de fitomonitorización de cultivo hidropónico utilizando cómputo sensible al contexto y técnicas de inteligencia artificial” centra su propuesta a la prevención, diagnóstico, tratamiento y seguimiento de las enfermedades, plagas y deficiencias nutricionales que se pueden desarrollar en los cultivos del Género Citrus durante su ciclo de desarrollo con la ayuda de la Inteligencia Artificial, las Tecnologías de la Información y Comunicación y el Diseño Industrial.

### **Canales De Distribución Y Comunicación**

Este bloque describe cómo se entrega el valor. Una vez definidos los beneficios para el segmento de clientes, se establecen mecanismos para hacer llegar dichos beneficios, esto incluye desde cómo darlos a conocer, hasta poner el servicio en sus manos. En el caso de la “FitoSmart: plataforma tecnológica de fitomonitorización de cultivo hidropónico utilizando cómputo sensible al contexto y técnicas de inteligencia artificial”, los canales más relevantes para llevar la propuesta de valor hasta los clientes son:

1. Ventas directas, canal principal.
2. Ventas a través de mayoristas, que sirva de intermediario con los clientes, este deberá contar con experiencia y especialización en el uso de Plataforma FitoSmart utilizando tecnologías de la información y comunicación y las herramientas de la Inteligencia Artificial y Tecnología Agrícola.
3. Presencia en redes sociales, principalmente para transmitir la personalidad de la marca y establecer una relación persona a persona con los usuarios de cada red social.
4. Participación estratégica en eventos relacionados con los objetivos del proyecto.

Actualmente KUBEET S. de R.L. de C.V. cuenta con una cartera de clientes interesados a la prevención, diagnóstico, tratamiento y seguimiento de enfermedades, plagas y deficiencias nutricionales que se desarrollan en los cultivos del Género Citrus durante su ciclo de desarrollo.

### **Relación Con El Cliente**

Este apartado describe los tipos de relación que se establece con segmentos de clientes específicos. Una relación con clientes logra ser sumamente personal o prácticamente automatizada, y su razón de ser tiene que ver con adquirir o retener clientes y/o venderles más a los clientes establecidos.

Para KUBEET S. de R.L. de C.V., la interacción con cada uno de los clientes es de suma importancia, por lo que siempre se busca diversificar las formas de estar en comunicación, siendo principalmente la relación con los clientes de la siguiente forma:

- Entrega directa al consumidor final y asistencia personal, comunicación P2P (Persona a persona) y atención vía telefónica y electrónica. Formación y capacitación.

La relación directa con el cliente ocurre desde el proceso de venta y los protocolos diseñados para este propósito buscan crear una relación a largo plazo con el cliente.

### **Flujos De Ingreso**

Representa el flujo de efectivo que la empresa genera en cada segmento de clientes. Los ingresos claro están, tiene que ser mayores a los costos para generar ganancias. Estos flujos son de dos tipos: por única vez o recurrentes por medio de pagos regulares.

Existen varias formas de generar flujo de ingresos:

- Venta de productos o derecho de propiedad de un bien.
- Tarifas de uso, donde el cliente paga más mientras incrementa el tiempo de uso del servicio.
- Tarifas de suscripción, vender acceso continuo a un servicio.
- Rentas, al conceder uso exclusivo de un bien por un periodo de tiempo específico.
- Licencias, al conceder permiso para usar propiedad intelectual.
- Tarifas de intermediación.
- Cobro por publicidad.

El principal flujo de la “FitoSmart: plataforma tecnológica de fitomonitorización de cultivo hidropónico utilizando cómputo sensible al contexto y técnicas de inteligencia artificial” será por medio de ventas directas, así como mediante un mayorista que sirva de intermediario con los clientes.

### Recurso Clave

De acuerdo con Osterwalder y Pigneur, los recursos clave de un modelo de negocio permiten “crear y ofrecer la propuesta de valor, llegar a los mercados, mantener relaciones con el cliente y obtener ingresos”. Estos recursos varían dependiendo del modelo de negocios que se plantee.

Existen varias categorías:

- Físicos. – Incluye activos como instalaciones de manufactura, edificios, vehículos, maquinaria, sistemas y redes de distribución.
- Intelectual. – Se trata de marcas, propiedad intelectual, patentes, derechos de autor y bases de datos de clientes.
- Humano. – Hay modelos de negocios donde el factor humano es particularmente importante, como es el caso de industrias creativas e intensivas en conocimiento.
- Financiero. – Son garantías financieras como efectivo, líneas de crédito o incluso opciones de acciones para mantener empleados clave.

Cabe destacar que solo los recursos directamente relacionados con la creación y entrega de la propuesta de valor son considerados recursos clave. Por su parte, los recursos clave propuestos para este proyecto son:

- ✓ Plataforma “FitoSmart”
- ✓ Optimización de todos los insumos: agua, fertilizantes, entre otros.
- ✓ Disminución de costos por el ahorro de mano de obra y control de enfermedades, plagas y deficiencias nutricionales.
- ✓ Permite tener un mayor control de calidad en el producto final.
- ✓ Sistema de automatización.
- ✓ Proceso de producción.
- ✓ Apoyo por parte del Consejo Nacional de Ciencias y Tecnologías (CONACYT).
- ✓ Formación de especialistas técnicos en las diferentes áreas del proceso de producción.

### Actividades Clave

Las actividades clave describen las tareas más importantes que se llevan a cabo para operar exitosamente. Se determinan a partir de los requerimientos de la propuesta de valor, los canales de distribución, la relación con el cliente y los flujos de ingreso. Se categorizan de la siguiente forma:

- Producción. - Involucra diseñar, fabricar y entregar un producto en cantidades sustanciales o con una calidad superior de los productos similares.
- Solución de problemas. - Este tipo de actividades consiste en generar nuevas soluciones para problemas específicos de los clientes. Esta clase de modelo de negocios requiere una gestión del conocimiento y una capacitación continua.

- Plataforma o red. – Son servicios transnacionales, software e incluso las marcas que funcionan como una plataforma. Esta categoría involucra acciones como gestión, promoción de la plataforma y aprovisionamiento de servicios.

En el caso particular de este proyecto son:

- ✓ Prevención, diagnóstico, tratamiento y seguimiento de deficiencias nutricionales, plagas y enfermedades de los cultivos del Género Citrus.
- ✓ Generación de una propuesta de valor basada en las necesidades del mercado.
- ✓ Generación del convenio de alianza con empresas dedicadas al cultivo del Género Citrus.
- ✓ Establecimiento de una sólida relación con proveedores estratégicos.
- ✓ Definición de la estrategia de mercadotecnia.
- ✓ Flujo de negocios.
- ✓ Control de calidad para garantizar la inocuidad de los productos generados.
- ✓ Control de calidad para garantizar el cumplimiento de las especificaciones establecidas por la ingeniería del producto.
- ✓ Implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC)
- ✓ Políticas de la empresa.
- ✓ Recurso humano de acuerdo con las necesidades definidas.

### **Alianzas Estratégicas**

En este bloque se incluye a los proveedores y aliados que permiten el funcionamiento del modelo de negocios propuesto.

Existen diversos tipos de asociaciones:

- Alianzas estratégicas entre no competidores.
- Asociación entre competidores.
- Coinversiones para desarrollar nuevos negocios.
- Alianzas entre proveedor y comprador para asegurar una proveeduría confiable.

Existen varias razones para establecer estas asociaciones:

- a) Optimización y economías de escala. Es absurdo para una compañía poseer todos los recursos y desempeñar ella misma todas las actividades. Este tipo de relaciones buscan mejorar la asignación de recursos y tareas, usualmente con el objetivo de reducir costos. Con frecuencia involucran la tercerización o compartir infraestructura.
- b) Reducción de riesgos. Este tipo de asociaciones se ve con frecuencia entre competidores que forman alianzas estratégicas en un área mientras siguen compitiendo en otras.
- c) Adquisición de recursos y servicios. Algunas empresas ceden el desempeño de algunas actividades o la proveeduría de ciertos recursos a otras compañías.

### **Estructura De Costos**

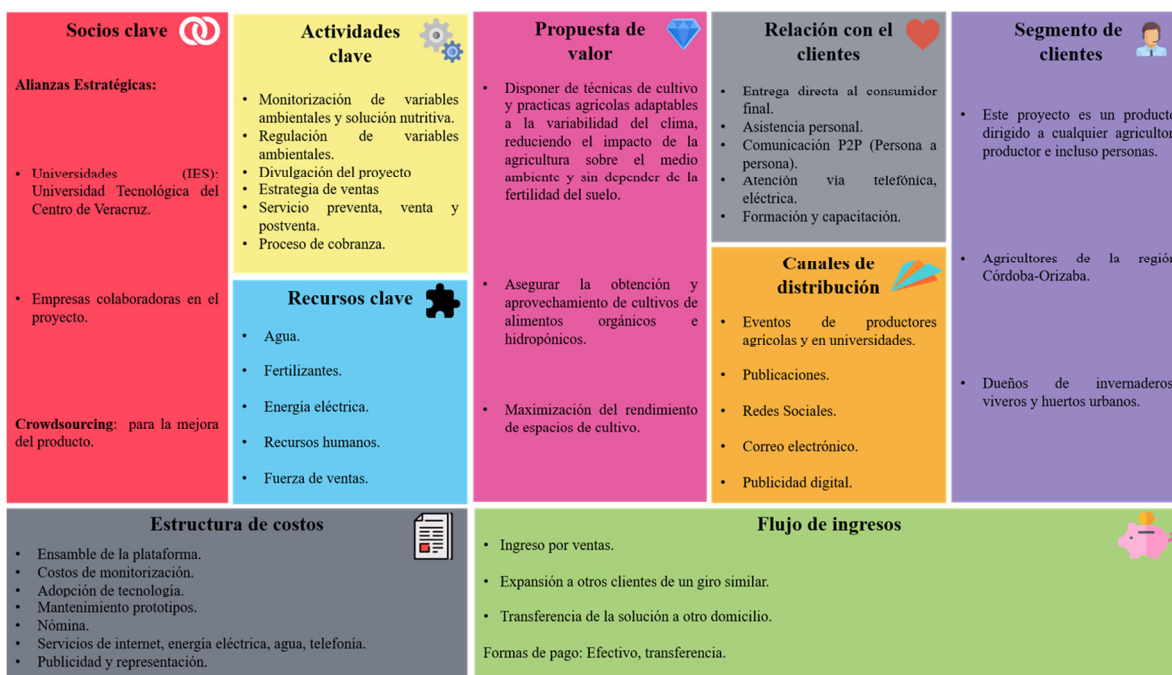
Este bloque gestiona cómo crear y llevar valor, el hecho de mantener una relación con el cliente y generar ingresos, implica costos, éstos se calculan una vez establecidos los recursos, actividades y alianzas clave. Algunos de estos negocios están enfocados en reducir costos ofreciendo propuestas de valor accesibles, mientras que otros están enfocados en crear valor, dando status y personalización. Las estructuras de costos tienen estas características:

- Costos fijos. - Que permanecen igual sin importar el volumen de bienes producidos o servicios prestados.
- Costos variables. - Que varían proporcionalmente con base en el volumen de bienes producidos.

- Economías de escala. - Ahorros que un negocio obtiene cuando su producción incrementa, debido a la reducción del costo promedio por unidad.
- Economías de ámbito. - Ahorros debido a un mayor ámbito de operaciones, cuando un área de un negocio da servicio a diferentes divisiones de productos.

## Modelo Canvas

En la Figura 3, se observan a detalle los puntos que conforman el modelo CANVAS anteriormente descritos en este documento, cabe señalar que cada punto es esencial para un correcto desarrollo del modelo de negocios, proporcionan una perspectiva general de la forma en la que están relacionados los diversos componentes en el desarrollo del proyecto “FitoSmart: plataforma tecnológica de fitomonitorización de cultivo hidropónico utilizando cómputo sensible al contexto y técnicas de inteligencia artificial”, además de contener los elementos o estrategias de la empresa proponente en cada uno de los bloques pertenecientes a este modelo, visualizando un panorama prometedor.



**Figura 3 Modelo CANVAS KUBEET S. de R.L. de C.V.**



## VII. Organización y Operaciones

### 1) Planteamiento de la Estructura Propuesta

**Antecedentes del proyecto FitoSmart (Etapa 1 y 2):** La etapa 1 y 2 del proyecto, se realizó de manera exitosa, logrando el desarrollo de una plataforma tecnológica de fitomonitorización de cultivo hidropónico utilizando Cómputo Sensible al Contexto, técnicas de Inteligencia Artificial y Cómputo en la Nube.

Los resultados obtenidos fueron:

1. **Prototipo del Fitotrón para cultivos hidropónicos:** este incorpora infraestructura para el cultivo hidropónico, dispositivos de censado y control para regular el ambiente, cámaras y una Raspberry Pi. Además, tiene un sistema de iluminación basado en luz azul y roja; ya que estos tipos de luz son los que absorben las plantas para su crecimiento; la luz azul: favorece el crecimiento vegetativo (después de germinar y hasta la floración) y la luz roja: influye en la elongación del tallo y determina la floración en plantas sensibles a la duración de los días; tiene un control básico de encendido y apagado automático. El Fitotrón se utiliza para realizar las pruebas experimentales de las plantas.
2. **Módulo basado en Cómputo Sensible al Contexto (CSC):** encargado de obtener las variables del ambiente e imágenes de la planta, para observar el desarrollo de la planta con base en las variantes de los parámetros del ambiente operados en el Fitotrón. Este módulo incorpora dos sub-módulos:
  - a) Sub-módulo de Adquisición de Imágenes (MAI): incorpora técnicas de Visión por Computadora, ya que utiliza a la biblioteca de Procesamiento de Imágenes OpenCV para implementar algoritmos para la captura de las imágenes de la planta.
  - b) Sub-módulo de Adquisición de Variables (MAV): se encarga de obtener las variables del contexto del ambiente (humedad, temperatura, luminosidad, conductividad Eléctrica, PH, horario y fecha).
3. **Módulo de Procesamiento de Imágenes:** este incorpora el Framework “Plant CV”, para realizar el procesamiento y análisis de las imágenes de la planta (desarrollo y crecimiento de la flor, fruto y hoja) capturadas por el Sub-módulo de Adquisición de Variables (MAV) del Módulo CSC. Dicho framework, extiende funcionalidades de OpenCV, siendo un conjunto de bibliotecas que permiten la extracción, procesamiento y análisis de imágenes del fenotipo (manifestación variable del genotipo de un organismo en un determinado ambiente) de una variedad de tipos de plantas y sistemas de formación de imágenes.
4. **Módulo de Aprendizaje del CBR (Case Based Reasoning):** este utiliza las variables capturadas por el Módulo de Cómputo Sensible al Contexto (variables de: ambiente, solución) y por el Módulo de Procesamiento de Imágenes (imágenes procesadas de la planta) para almacenarlas como casos, que sirvan de referencia para determinar cómo resultan afectadas las variedades frutales y maduración de las plantas por variables meteorológicas (Fitofenología). Capitalizando la información contextual para enriquecer las soluciones sugeridas por el módulo CBR.
5. **Modelo de Cómputo en la Nube:** para almacenar la información contextual generada por las pruebas experimentales realizadas en el Fitotrón, permitiendo optimizar el tiempo al realizar una mayor cantidad de pruebas de los cultivos, generando distintas variables. Para esto, se albergó en la Nube a: el Módulo de Procesamiento de Imágenes, para potencializar con mayor capacidad de cómputo el reconocimiento de patrones, procesamiento y análisis de las imágenes de la planta, y el Módulo de Aprendizaje del CBR, para agilizar el procesamiento del ciclo y la emisión de las soluciones, contribuyendo en una mayor capacidad de aprendizaje al contar con información contextual de las pruebas realizadas en el Fitotrón. Para ello, se utilizó un proveedor de servicios SaaS (Software as a Service, Software como Servicio).
6. **Software de Aplicación:** encargado de mostrar la información de los parámetros del ambiente e imágenes capturadas de la planta en el Fitotrón.

Es importante mencionar que se realizaron los trámites de la protección intelectual de los resultados parciales del proyecto, en IMPI: marca mixta “FitoSmart” y el Diseño Industrial: Modelado 3D del ensamblaje de la estructura física de la Plataforma Vigía-Net. En INDAUTOR: Artículo científico para publicación

(divulgación) y los programas de cómputo: “Software de Aplicación” y “Aplicación que consuma servicios en la Nube”. Así como la Obra Literaria del proceso de construcción (software) del “módulo de Aprendizaje del CBR” y el “invernadero hidropónico automatizado”.

**Propuesta Actual (Etapa 3):** En la propuesta actual, se prevé robustecer la Plataforma FitoSmart, mediante la implementación de nuevos módulos, mejora de los existentes e incorporación de diversas tecnologías.

A continuación, las acciones consideradas a realizar son:

1. **Robustecer el módulo de Aprendizaje del CBR** en sus fases de revisar y retener con el propósito de validar cada parámetro de las variables utilizadas que se presentan sobre el ambiente, solución para la planta, y la planta (análisis de las imágenes capturadas), para su cultivo. Revisar: (evalúa la solución, mediante la ejecución de pruebas en el Fitotrón, con el propósito de determinar si la solución emitida es exitosa) una nueva consulta, si el caso no existe, pero la similaridad es alta comparada con los casos, entonces es factible utilizar las soluciones exitosas ya probadas en el Fitotrón y retener (caso y la solución probada). Esto permitirá, evaluar satisfactoriamente cada una de las variables utilizadas en las pruebas realizadas en el Fitotrón, y obtener parámetros exitosos para cultivar distintos tipos de plantas.
2. Adaptación del Software de Aplicación, encargado de la visualización de los parámetros utilizados en el Fitotrón, mediante:
  - a) Agregación de un Módulo de Sistema de Plan de Cultivo que extraiga la información de la base de datos del Módulo CBR sobre los parámetros probados que se utilizaron para cultivar diversos tipos de plantas, con el propósito de recomendar los parámetros adecuados para un tipo de cultivo en particular.
3. **Implementación de un invernadero hidropónico semiautomatizado** que incorpore infraestructura con dispositivos para medir y/o regular los parámetros del ambiente (temperatura, humedad e iluminación), solución del cultivo hidropónico (riego, nutrientes, concentración de CO entre otros), y la planta (análisis de imágenes capturadas de la planta por el Modulo ACV integrado por una cámara y una Raspberry Pi). Esto es con el propósito de cultivar plantas en entornos reales, que permitan una mejora en la producción de los frutos de la planta en cuanto a calidad, cantidad y biológicamente inocuos, dado el mínimo uso de agroquímicos, en virtud de que los cultivos están exentos de problemas fitopatológicos relacionados con patógenos del suelo (nematodos, hongos y bacterias).
4. **Desarrollo del Software para el dispositivo de Control**, este se implementará en un dispositivo como una Tablet, y contendrá la información de los parámetros óptimos del ambiente para diversos cultivos, con el fin de permitir la medición y control de los dispositivos que se incorporen en el invernadero hidropónico.



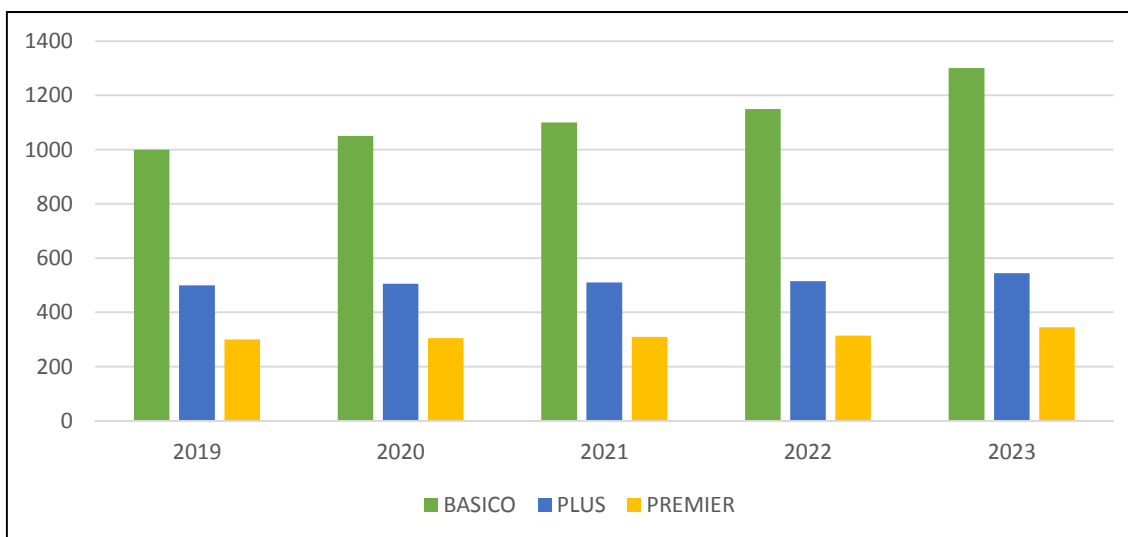
## VIII. Aspectos Financieros

En el siguiente apartado se describe la Evaluación Financiera del producto derivado del proyecto Plataforma tecnológica de *FitoSmart: plataforma tecnológica de fitomonitorización de cultivo hidropónico utilizando cómputo sensible al contexto y técnicas de inteligencia artificial* este tiene como objetivo proporcionar un panorama claro sobre la rentabilidad y Viabilidad del proyecto en mención. Para realizar la Evaluación Financiera se consideró la inversión inicial, los beneficios futuros y los costos durante la etapa de operación KUBEET INVESTIGACIÓN APLICADA, estima ofertar los productos y servicios a comercializar de acuerdo a la proyección de ventas que se describe a continuación:

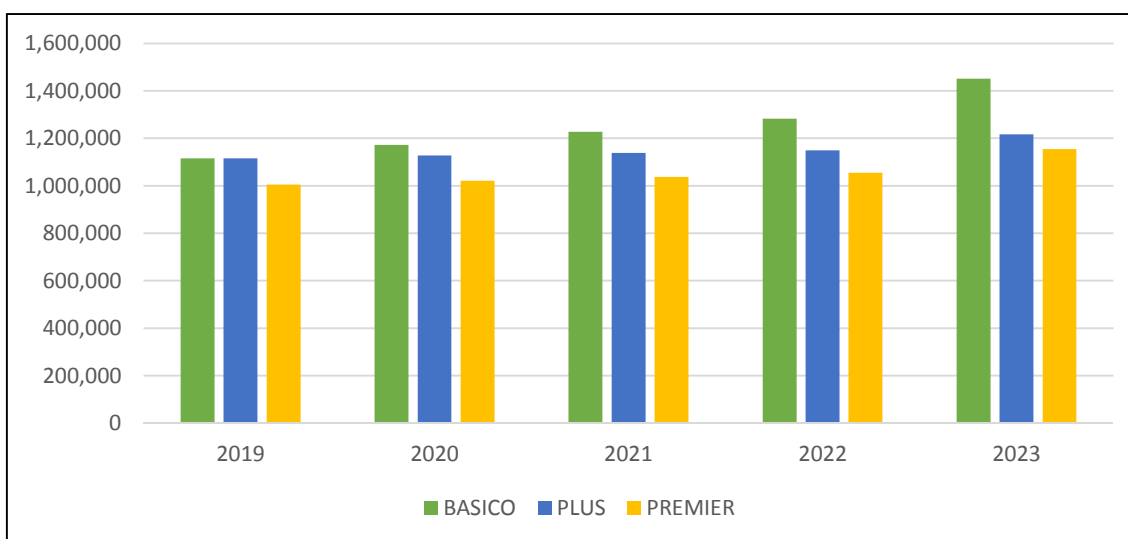
**Tabla XIV Proyección de ventas de las versiones del producto.**

VERSION A COMERCIALIZAR			Año								
PRODUCTORES		2019		2020		2021		2022		2023	
		UNID	TOTAL	UNID	TOTAL	UNID	TOTAL	UNID	TOTAL	UNID	TOTAL
BASICO: Usuario, Nube, App, Kit	5 USD \$93	1000	1,116,000.00	1050	1,171,800.00	1100	1,227,600.00	1150	1,283,400.00	1300	1,450,800.00
PLUS: Usuario, Nube, App, Kit (Enfermedades, Productores)	10 USD \$186	500	1,116,000.00	505	1,127,160.00	510	1,138,320.00	515	1,149,480.00	545	1,216,440.00
PREMIUM: Usuario, Nube, App, Kit (Glud, Graficas,Dashnoor, Creacion de email)	15 USD \$279	300	1,004,400.00	305	1,021,140.00	310	1,037,880.00	315	1,054,620.00	345	1,155,060.00
TOTAL:		1800	3,236,400.00	1,860	3,320,100.00	1,920	3,403,800.00	1,980	3,487,500.00	2,190	3,822,300.00

Con esta tendencia, la estimación de ventas en Unidades y pesos, así como los ingresos totales, se representan de la siguiente manera:



**Figura 4 Proyección de ventas por Rubro Producto principal (unidades).**

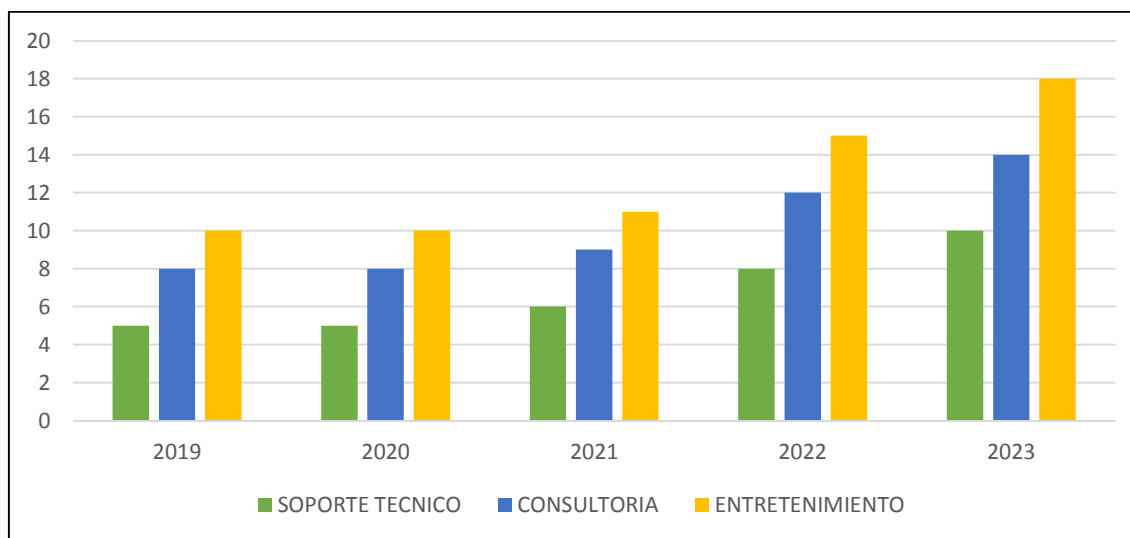


**Figura 5 Proyección de Ventas (Pesos).**

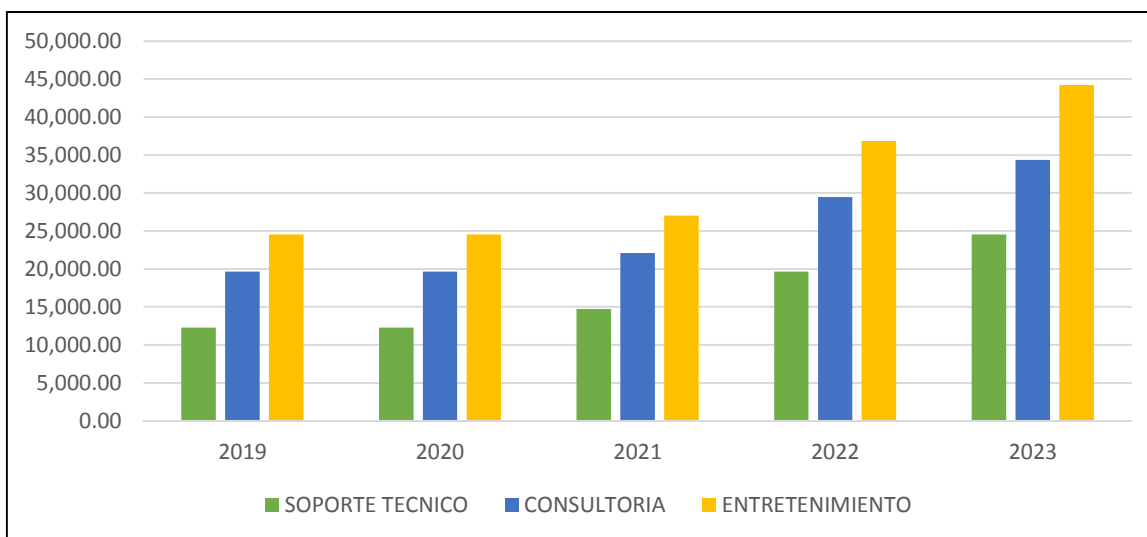
**Tabla XV Proyección de ventas costo por hora.**

VERSION A COMERCIALIZAR		Año									
PROVEEDORES	COSTO POR HORA	2019		2020		2021		2022		2023	
		HORAS	TOTAL	HORAS	TOTAL	HORAS	TOTAL	HORAS	TOTAL	HORAS	TOTAL
<b>SOPORTE TECNICO</b>	11 USD	5	12,276.00	5	12,276.00	6	14,731.20	8	19,641.60	10	24,552.00
<b>CONSULTORIA</b>	11 USD	8	19,641.60	8	19,641.60	9	22,096.80	12	29,462.40	14	34,372.80
<b>ENTRETENIMIENTO</b>	11 USD	10	24,552.00	10	24,552.00	11	27,007.20	15	36,828.00	18	44,193.60
<b>TOTAL</b>		23	56,469.60	23	56,469.60	26	63,835.20	35	85,932.00	42	103,118.40

Con esta tendencia, la estimación de ventas en Unidades y pesos, así como los ingresos totales, se representan de la siguiente manera:



**Figura 6 Proyección de ventas por Rubro Producto principal (Horas).**



**Figura 7 Proyección de Ventas (Pesos por hora).**

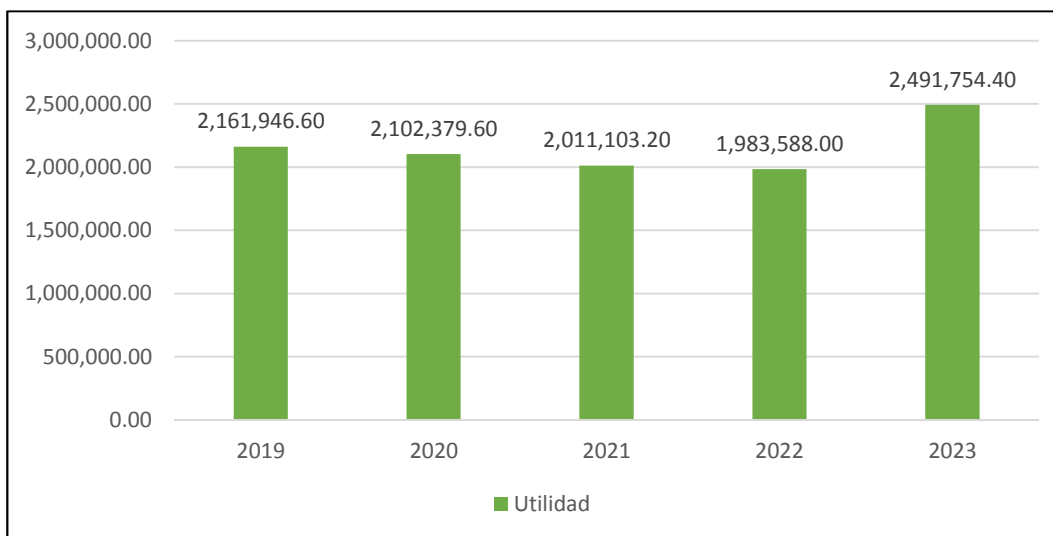
## 1) Estados Financieros Proforma

El Estado de Resultado (E/R) constituye un informe fundamental para medir la rentabilidad real del proyecto en una actividad económica ya ocurrida y también resulta vital para analizar económicamente escenarios futuros.

**Tabla XVI Utilidad de Ventas.**

		2019	2020	2021	2022	2023
(+)	<b>Ventas</b>	3,292,869.60	3,376,569.60	3,467,635.20	3,573,432.00	3,925,418.40
	<b>Gastos y Costos Fijos</b>	450,000	460,000	500,000.00	520,000	540,000
	<b>Gastos Indirectos</b>	450,000	450,000	460,000.00	480,000	500,000
	<b>Gastos de Inversión</b>	300,000	300,000	310,000.00	420,000	235,000
(-)	<b>Costos Totales</b>	1,200,000	1,210,000	1,270,000.00	1,420,000	1,275,000
(=)	<b>Utilidad Bruta</b>	2,092,869.60	2,166,569.60	2,197,635.20	2,153,432.00	2,650,418.40
(-)	<b>Depreciación</b>	- 45,677	- 45,677	- 53,768.00	- 53,768	- 53,768
(=)	<b>Util. Antes de impuestos</b>	2,287,192.60	2,212,246.60	2,251,403.20	2,207,200.00	2,704,186.40
(-)	<b>Impuestos</b>	\$125,246.00	\$109,867.00	\$240,300.00	\$223,612.00	\$212,432.00
(=)	<b>Utilidad del Ejercicio</b>	2,161,946.60	2,102,379.60	2,011,103.20	1,983,588.00	2,491,754.40

Para el caso en particular del proyecto, podemos observar una rentabilidad favorable y gradual de acuerdo a su proyección.



**Figura 8 Utilidad por Ejercicio Fiscal.**

## 2) Flujo De Efectivo

La importancia de este estado es que nos muestra que el proyecto genera fondos en su actividad productiva, Suministra a los usuarios de los estados financieros las bases para evaluar la capacidad que se tiene para generar efectivo y el equivalente a éste.

Se estiman que las ventas del proyecto se evaluarán a partir del ejercicio 2019, una vez cimentado el proyecto, con el apoyo por parte del CONACYT, como el de los recursos que la propia empresa aporta para su realización.

**Tabla XVII Flujo de Efectivo anualizado.**

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Ingresos Totales</b>		\$3,292,869.60	\$3,376,569.60	\$3,467,635.20	\$3,573,432.00	\$3,925,418.40
<b>Costos Fijos</b>		\$450,000.00	\$460,000.00	\$500,000.00	\$520,000.00	\$540,000.00
<b>Costos Variables</b>		\$450,000.00	\$450,000.00	\$460,000.00	\$480,000.00	\$500,000.00
<b>Costos Totales</b>						
<b>Capitalización</b>	\$1,200,000.00					
<b>Aportación Empresa</b>	\$1,500,000.00					
<b>Compra de Activo Fijo</b>	\$300,000.00					
<b>Compra de Activos Diferidos</b>	\$679,967.00					
<b>Saldo Final</b>	\$3,679,967.00	\$3,292,869.60	\$3,376,569.60	\$3,467,635.20	\$3,573,432.00	\$3,925,418.40

El objetivo este estado financiero es determinar la capacidad del proyecto para generar el efectivo que le permita cumplir con sus obligaciones inmediatas y directas, para sus proyectos de inversión y expansión. Además, este flujo de efectivo permite hacer un análisis de cada una de las partidas que inciden en la generación de efectivo, el cual puede ser de gran utilidad para elaborar políticas y estrategias que permitan a la empresa utilizar óptimamente sus recursos.

### 3) Razones Financieras

Tomando como referencia la Ilustración Tabla XVI.- Flujo de Efectivo anualizado, se analizarán tres puntos que son de relevancia para determinar la rentabilidad del proyecto en base a Estados financieros proyectados y flujo de efectivo, destacando tres puntos importantes que son:

### 4) Punto De Equilibrio

El punto de equilibrio es aquel donde los ingresos totales igualan al costo total y de acuerdo al siguiente gráfico calculado por cada año del proyecto, identificamos su comportamiento tanto en Pesos como en Unidades

**Tabla XVIII Punto de Equilibrio anualizado.**

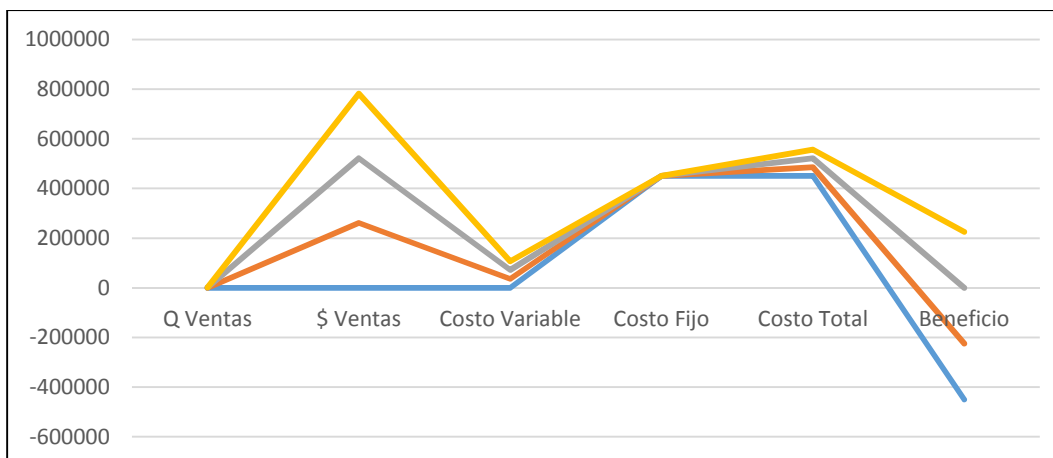
Punto de Equilibrio	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>VENTA</b>	\$3,292,869.60	\$3,376,569.60	\$3,467,635.20	\$3,573,432.00	\$3,925,418.40
<b>Costos Fijos</b>	\$450,000.00	\$460,000.00	\$500,000.00	\$520,000.00	\$540,000.00
<b>Costos Variables</b>	\$450,000.00	\$450,000.00	\$460,000.00	\$480,000.00	\$500,000.00
<b>Costos Totales</b>	\$900,000.00	\$910,000.00	\$960,000.00	\$1,000,000.00	\$1,040,000.00
<b>Punto de Equilibrio (Pesos)</b>	\$521,230.84	\$530,731.28	\$576,472.04	\$600,687.08	\$618,822.49
<b>Punto de Equilibrio (Unidades)</b>	\$284.92	\$292.36	\$319.19	\$332.83	\$345.24

**Tabla XIX Determinación del Punto de Equilibrio del primer año de ventas (2018).**

Datos Iniciales		
<b>Q Ventas</b>	1829.372	
<b>\$ Ventas</b>	250	
<b>Costo Variable</b>	\$450,000.00	
<b>Costo Fijo</b>	\$284.92	Q de Equilibrio
<b>Costo Total</b>	\$521,230.84	\$ de Equilibrio

**Tabla XX Alcance del Punto de Equilibrio.**

Datos Iniciales				
Q Ventas	0	\$142.46	\$284.92	\$427.39
\$ Ventas	0	\$260,615.42	\$521,230.84	\$781,846.27
Costo Variable	0	\$35,615.42	\$71,230.84	\$106,846.27
Costo Fijo	\$450,000.00	\$450,000.00	\$450,000.00	\$450,000.00
Costo Total	\$450,000.00	\$485,615.42	\$521,230.84	\$556,846.27
Beneficio	-\$450,000.00	-\$225,000.00	\$0.00	\$225,000.00
Para alcanzar el punto de equilibrio se deben vender 285 unidades al año				


**Figura 9 Punto de Equilibrio del Primer Año de Ventas.**

## 5) Valor Actual Neto

El Valor Actual Neto se obtiene de medir los flujos de caja futuros del proyecto que pretendemos poner en marcha o en el que queremos invertir, descontando la inversión inicial que necesitamos y una tasa de actualización del 10%. De esta manera el Valor actual Neto es de 5,967,186.21 miles.

**Tabla XXI Valor Actual Neto.**

	Año	Ingresos	Costos	Flujos de Efectivo	Tasa (1+t)-n
2018	0	0	\$3,679,967.00	-\$3,679,967.00	0.91
2019	1	\$3,292,869.60	\$900,000.00	\$2,392,869.60	-0.09
2020	2	\$3,376,569.60	\$910,000.00	\$2,466,569.60	-1.09
2021	3	\$3,467,635.20	\$960,000.00	\$2,507,635.20	-2.09
2022	4	\$3,573,432.00	\$1,000,000.00	\$2,573,432.00	-4.00
2023	5	\$3,925,418.40	\$1,040,000.00	\$2,885,418.40	-5.00
	Total	\$17,635,924.80	\$8,489,967.00	\$9,145,957.80	



VAN	\$5,967,186.21
TIR	61%
PRI	1.52

## 6) Tasa Interna De Retorno

Al igual que ocurre con el VAN, cuanto más alto sea la tasa interna de Retorno que para el caso resulta de 61%, mayor rentabilidad vamos a obtener por el dinero invertido, esto quiere decir, que si tenemos una Tasa interna de Retorno alta obtendremos por la inversión un interés alto, que si lo vemos en relación a un producto financiero, hoy en día resulta muy difícil de conseguir teniendo en cuenta cómo se encuentra actualmente nuestro mercado financiero.

La TIR es una medida de rentabilidad que depende únicamente del monto y la duración de los flujos de fondos proyectados. Se llama interna porque el número es interno o inherente al proyecto y no depende de nada excepto de los flujos de caja del proyecto

## 7) Periodo De Recuperación De La Inversión

Como sabemos, el periodo de recuperación de la inversión, es un instrumento que permite medir el plazo de tiempo que se requiere para que los flujos netos de efectivo de una inversión recuperen su costo o inversión inicial, de acuerdo al análisis de rentabilidad del proyecto, tenemos que de acuerdo a las entradas de efectivo, la recuperación de la inversión del proyecto se dará en 1.5 años

Finalmente mencionar que con la tendencia de ventas estimadas y en bases a nuestro potencial de clientes, se espera una tasa de incremento del mercado en el orden del 5%.

# IX. Factores De Riesgo

El objetivo de este apartado es identificar los diferentes riesgos a los que se verá enfrentado el proyecto y analizarlos detenidamente para posteriormente desarrollar planes de acción que descarten dichos riesgos y permita su avance.

## 1) Análisis de riesgos

Dentro del ambiente que se toma en cuenta para el análisis de riesgos del proyecto son:

- Interno (riesgos del desarrollo del producto de software).
- Externos (Riesgos por nuevos competidores, clientes, etc.).

**Tabla XXII Análisis de riesgos internos.**

Descripción de riesgo	Impacto	Descripción de impacto	Fase afectada	Plan de contingencia
El resultado obtenido del proyecto no es el propuesto inicialmente.	ALTO	Inconformidad por parte de los participantes. Problemas con CONACYT por los resultados del proyecto. Conflicto entre involucrados y presión en la etapa del cierre del proyecto.	Cierre del proyecto	Retomar el proyecto inicial alineando los objetivos del proyecto para lograr su culminación correctamente.
Complicaciones en el proceso de detección de Patrón.	MEDIO	Que se tenga complicaciones con la cámara y no arroje una buena calidad en la detección de imagen.	Todo el proyecto	Implementar filtros de imágenes para solucionar y tener mayor calidad en la imagen.
Lentitud en el proceso de reconocimiento de patrones.	ALTO	Que se presente lentitud en el procesamiento de las imágenes del cultivo conforme se analicen los patrones de crecimiento y desarrollo del producto a través de la secuencia de imágenes capturadas por la cámara de la Raspberry Pi	Realización	Realizar pruebas de balanceo y distribución de carga en más de un servidor donde se aloje el proceso de reconocimiento de patrones.
Complicaciones al interconectar los periféricos de sensado.	MEDIO	Se presenten complicaciones en la interconexión de distintos tipos de periféricos a un mismo dispositivo concentrador.	Realización	Realizar pruebas que permita homologar los protocolos de comunicación de los distintos tipos de dispositivos.
El Razonamiento Basado en Casos no es el adecuado.	ALTO	Pueden existir problemas de incompatibilidad de la plataforma y las tecnologías implementadas con el Razonamiento Basado en Casos.	Ejecución	Encapsular las funcionalidades y fortalecer el procesamiento de los casos en el CBR para adaptarlo a las necesidades de la plataforma.
Inconsistencia en el proceso de la generación y selección de casos de éxito.	MEDIO	La alta probabilidad de pruebas mal elaboradas dentro del Fitotrón puede causar incoherencia en la generación de soluciones que favorezcan el desarrollo del cultivo.	Ejecución	Eliminar de la base de conocimientos del Módulo CBR los casos y soluciones que no favorecen el desarrollo del cultivo.
Elaborar una Deficiente parametrización de los pesos de las variables de los casos	MEDIO	La mala determinación en los pesos de las variables que forman parte de la descripción y solución de los casos pueden ocasionar que los resultados esperados no se ajusten al problema (caso) descrito.	Ejecución	Cambiar de manera inmediata la prioridad y los pesos de las variables para que los valores de la descripción y solución de los casos se aproximen a los casos de éxito.
Inclusión de nuevas variables para ampliar el análisis de los casos generados por el Fitotrón.	BAJO	El análisis y los resultados se pueden favorecer si la inclusión de las nuevas variables es relevante para el desarrollo del cultivo, en caso contrario solo generaran valores extras al análisis.	Ejecución	Desarrolla un Módulo con las nuevas variables para realizar el análisis complementario sobre el cultivo en cuestión. Que posteriormente se pueda agregar o excluir del análisis base del Módulo CBR.
Deficiencia en la Retención de los casos.	MEDIO	Los casos nuevos requieren de soluciones que se adapten a la necesidades del problema y brinden soluciones de éxito diferentes a la previamente almacenadas, por tal razón se requiere almacenar todas las soluciones que alcancen una alta probabilidad de éxito.	Ejecución	Ampliar el espacio reservado para la base de conocimientos.
Desarrollo de un Módulo de Sistema de Plan de Cultivo entiendo y forma.	MEDIO	El desarrollo de un Módulo que se adapte al Software de Aplicación de la Plataforma FitoSmart requiere de un buen análisis de requisitos y diseño para que sea compatible con la plataforma y de personal comprometido con el trabajo para realizar dicho módulo.	Planeación	Asignar la carga de trabajo para el desarrollador y definirle con exactitud las especificaciones a las que se debe apegar. Contratar más recurso humano para el desarrollo del módulo.
Incompatibilidad del	MEDIO	Se requiere desarrollar un módulo que	Ejecución	Generar Backus de la base de

Módulo de Sistema de Plan de Cultivo con la base de conocimientos del Módulo CBR.		recupere la información de la base de conocimiento del Módulo CBR para visualizar los parámetros utilizados en el Fitotrón.		conocimientos para migrarlos a otro gestor de base de datos.
Controladores de los actuadores electrónico son incompatibles con los dispositivos de control.	MEDIO	Los actuadores electrónicos del invernadero hidropónico garantizan que la configuración de los parámetros del ambiente se ajuste de manera correcta al desarrollo del cultivo.	Ejecución	Cambiar los actuadores electrónicos para que sean compatibles con el dispositivo de control.
Perdida de comunicación con el invernadero hidropónico semiautomatizado	ALTO	La comunicación con el invernadero hidropónico semiautomatizado es de vital importancia para el seguimiento del desarrollo del cultivo por tal motivo se requiere de una comunicación sincrónica.	Ejecución	Restablecer la conexión a través de un reinicio forzado de los dispositivos de conexión y re direccionar los puertos de comunicación.
El Software para el dispositivo de control no cumple con los requisitos específicos.	MEDIO	El análisis de requerimientos para el desarrollo del software es de suma importancia para realizar un producto funcional que cumplan con el objetivo para el que se desarrollar.	Planeación	Revisar el código para evaluar los problemas presentados en las pruebas. Determinar el tiempo de retraso para determinar si se requiere más personal para solucionar el problema.
Desarrollo del Software para el dispositivo de Control	MEDIO	El dispositivo de control que se implementara puede ser una Tablet en la cual se visualizará y controlará la información de los parámetros del ambiente de diversos cultivos.	Ejecución	Desarrollar un software que sea compatible con diversos dispositivos de control.
El Software del dispositivo de control no muestra de forma correcta la información de los parámetros del ambiente.	MEDIO	La interfaz gráfica del software se debe adaptar al dispositivo de control para una correcta visualización de los parámetros del ambiente y mantener una buena monitorización del cultivo.	Ejecución	Revisar el código del Software para configurar el tamaño de la interfaz gráfica. Adquirir un dispositivo de control que sea compatible con la interface gráfica.

**Tabla XXIII Análisis de riesgos externos.**

Descripción de riesgo	Impacto	Descripción de impacto	Plan de contingencia
Competidores existentes en el mercado	MEDIO	Los competidores detectados provén de productos similares al propuesto teniendo características que cumplen con el objetivo del proyecto.	Analizar las ventajas que el proyecto FitoSmart tiene con respecto a los del mercado.
Nuevos competidores	ALTO	Con el análisis de los competidores existentes y la demanda que implica la agronomía de nuevos formas de cultivo, se espera que existan nuevos productos de competidores aun no detectados	Determinar ventajas existentes de proyecto y mejorar el proyecto por análisis de clientes.
Alta demanda del mercado	ALTO	La demanda del mercado en productos que favorezcan el crecimiento de cultivo de forma autónoma y eficiente genera que los productos o servicios existentes tengan mayor demanda.	Proveer un producto de calidad, con ventajas sobre otros competidores.
Promoción y publicidad del producto	ALTO	El grado de especialización del producto es un indicador determinante que manifiesta la necesidad de establecer convenios de distribución con sectores clave del sector agroalimentario.	Determinar al cliente objetivo y utilizar todo medio de información para dar a conocer el producto.
Costos de producto	MEDIO	Establecer un costo determina la facilidad de la distribución del producto entre otro y es el que genera ingresos para la empresa.	Analizar el producto a fondo, determinar el sector de mercado conveniente y comparar la demanda de los productos similares.

## **X. Desarrollo Futuro**

### **1) Beneficios esperados**

Para la culminación del proyecto se tiene estimado los siguientes beneficios:

- Tener un crecimiento económico importante que sustente el desarrollo de nuevos proyectos y soluciones rentables para comercializar.
- Obtener ventajas competitivas actualizadas con un elevado nivel de novedad y sostenibles en todos los niveles de la Empresa.
- Desarrollar productos y servicios especializados, altamente funcionales, confiables y novedosos empleando la más alta tecnología.
- Incursionar en el desarrollo de aplicaciones de Cómputo Sensible al Contexto, Razonamiento Basado en Casos (CBR) y técnicas de Procesamiento de Imágenes y Reconocimiento de Patrones, y Cómputo en la Nube, para la generación de componentes y aplicaciones de software.
- Tener valores de referencia para evaluar, analizar y sugerir mejoras en los procesos agronómicos.
- Poseer un producto que mejore los procesos de la industria agrícola.
- Incremento en el acervo tecnológico y científico de las instituciones y empresas que conforman la red mediante la transferencia tecnológica del conocimiento generado en el proyecto.
- Incremento de ingresos mediante la generación de nuevas líneas de negocio de la empresa como lo son: implementación de invernaderos con los parámetros óptimos para un cultivo específico, generación de manuales de especificaciones técnicas, manuales de usuario y manuales de operación.
- Fortalecimiento de alianzas estratégicas entre las empresas y conformantes de la red.

## XI. Referencias

- [1] «BrioAgro,» [En línea]. Available: <http://brioagro.es/>
- [2] «Phytech,» [En línea]. Available: <http://www.phytech.com/applications/>
- [3] «CooltivaTech,» [En línea]. Available: <http://www.cooltivatech.com/>
- [4] «Grovia,» [En línea]. Available: <https://grovia.co/>
- [5] «SmartBee Controllers,» [En línea]. Available: <http://smartbeecontrollers.com/software/>
- [6] «Instituto Tecnológico de Galicia,» [En línea]. Available: [http://www.itg.es/?page\\_id=516](http://www.itg.es/?page_id=516)
- [7] «Geónica,» [En línea]. Available: <http://www.geonica.com/prod/97/158/Sistemas/AgrometAgrometeorologia/>
- [8] «Cloudponics,» [En línea]. Available: <http://www.cloudponics.com/>
- [9] «Niwa,» [En línea]. Available: <http://getniwa.com/>
- [10] «Smart Fertilización,» [En línea]. Available: <http://www.smart-fertilizer.com/es>
- [11] «Parrot,» [En línea]. Available: <http://www.parrot.com/usa/products/flower-power/>
- [12] «Osmobot,» [En línea]. Available: <http://www.osmobot.com/>
- [13] «Urban Garden,» [En línea]. Available: <http://www.urban-garden.es/>
- [14] «Invernatec,» 2015. [En línea]. Available: <http://www.invernatec.com/index.html>
- [15] Instituto Nacional de Estadística y Geografía, «INEGI, Censos Agropecuarios,». [En línea]. Available: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/tabuladosbasicos/default.aspx?c=17177&s=est>
- [16] G. y. F. 2. Censo Agrícola, «Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (INEGI),». [En línea]. Available: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/tabuladosbasicos/default.aspx?c=17177&s=est>