



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA (ICAI)  
MÁSTER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“EXPLORACIÓN DE OPORTUNIDADES DE EMPRENDIMIENTO  
A PARTIR DEL ANÁLISIS DEL SECTOR AGRÍCOLA EN  
ESPAÑA APROVECHANDO LAS MEJORAS TECNOLÓGICAS”**

Autor: Alejandro Morrás Lorenzo

Directores: Miguel Urrecha Espluga y Ana Hernanz Rueda

Madrid

Junio de 2018

# **AUTORIZACIÓN PARA LA DIGITALIZACIÓN, DEPÓSITO Y DIVULGACIÓN EN RED DE PROYECTOS FIN DE GRADO, FIN DE MÁSTER, TESINAS O MEMORIAS DE BACHILLERATO**

## ***1º. Declaración de la autoría y acreditación de la misma.***

El autor D. \_\_\_Alejandro Morrás Lorenzo\_\_\_\_\_

DECLARA ser el titular de los derechos de propiedad intelectual de la obra:  
EXPLORACIÓN DE OPORTUNIDADES DE EMPRENDIMIENTO A PARTIR DEL ANÁLISIS DEL SECTOR AGRÍCOLA EN ESPAÑA APROVECHANDO LAS MEJORAS TECNOLÓGICAS, que ésta es una obra original, y que ostenta la condición de autor en el sentido que otorga la Ley de Propiedad Intelectual.

## ***2º. Objeto y fines de la cesión.***

Con el fin de dar la máxima difusión a la obra citada a través del Repositorio institucional de la Universidad, el autor **CEDE** a la Universidad Pontificia Comillas, de forma gratuita y no exclusiva, por el máximo plazo legal y con ámbito universal, los derechos de digitalización, de archivo, de reproducción, de distribución y de comunicación pública, incluido el derecho de puesta a disposición electrónica, tal y como se describen en la Ley de Propiedad Intelectual. El derecho de transformación se cede a los únicos efectos de lo dispuesto en la letra a) del apartado siguiente.

## ***3º. Condiciones de la cesión y acceso***

Sin perjuicio de la titularidad de la obra, que sigue correspondiendo a su autor, la cesión de derechos contemplada en esta licencia habilita para:

- a) Transformarla con el fin de adaptarla a cualquier tecnología que permita incorporarla a internet y hacerla accesible; incorporar metadatos para realizar el registro de la obra e incorporar “marcas de agua” o cualquier otro sistema de seguridad o de protección.
- b) Reproducirla en un soporte digital para su incorporación a una base de datos electrónica, incluyendo el derecho de reproducir y almacenar la obra en servidores, a los efectos de garantizar su seguridad, conservación y preservar el formato.
- c) Comunicarla, por defecto, a través de un archivo institucional abierto, accesible de modo libre y gratuito a través de internet.
- d) Cualquier otra forma de acceso (restringido, embargado, cerrado) deberá solicitarse expresamente y obedecer a causas justificadas.
- e) Asignar por defecto a estos trabajos una licencia Creative Commons.
- f) Asignar por defecto a estos trabajos un HANDLE (URL *persistente*).

## ***4º. Derechos del autor.***

El autor, en tanto que titular de una obra tiene derecho a:

- a) Que la Universidad identifique claramente su nombre como autor de la misma
- b) Comunicar y dar publicidad a la obra en la versión que ceda y en otras

posteriores a través de cualquier medio.

- c) Solicitar la retirada de la obra del repositorio por causa justificada.
- d) Recibir notificación fehaciente de cualquier reclamación que puedan formular terceras personas en relación con la obra y, en particular, de reclamaciones relativas a los derechos de propiedad intelectual sobre ella.

#### **5°. Deberes del autor.**

El autor se compromete a:

- a) Garantizar que el compromiso que adquiere mediante el presente escrito no infringe ningún derecho de terceros, ya sean de propiedad industrial, intelectual o cualquier otro.
- b) Garantizar que el contenido de las obras no atenta contra los derechos al honor, a la intimidad y a la imagen de terceros.
- c) Asumir toda reclamación o responsabilidad, incluyendo las indemnizaciones por daños, que pudieran ejercitarse contra la Universidad por terceros que vieran infringidos sus derechos e intereses a causa de la cesión.
- d) Asumir la responsabilidad en el caso de que las instituciones fueran condenadas por infracción de derechos derivada de las obras objeto de la cesión.

#### **6°. Fines y funcionamiento del Repositorio Institucional.**

La obra se pondrá a disposición de los usuarios para que hagan de ella un uso justo y respetuoso con los derechos del autor, según lo permitido por la legislación aplicable, y con fines de estudio, investigación, o cualquier otro fin lícito. Con dicha finalidad, la Universidad asume los siguientes deberes y se reserva las siguientes facultades:

- La Universidad informará a los usuarios del archivo sobre los usos permitidos, y no garantiza ni asume responsabilidad alguna por otras formas en que los usuarios hagan un uso posterior de las obras no conforme con la legislación vigente. El uso posterior, más allá de la copia privada, requerirá que se cite la fuente y se reconozca la autoría, que no se obtenga beneficio comercial, y que no se realicen obras derivadas.
- La Universidad no revisará el contenido de las obras, que en todo caso permanecerá bajo la responsabilidad exclusiva del autor y no estará obligada a ejercitar acciones legales en nombre del autor en el supuesto de infracciones a derechos de propiedad intelectual derivados del depósito y archivo de las obras. El autor renuncia a cualquier reclamación frente a la Universidad por las formas no ajustadas a la legislación vigente en que los usuarios hagan uso de las obras.
- La Universidad adoptará las medidas necesarias para la preservación de la obra en un futuro.
- La Universidad se reserva la facultad de retirar la obra, previa notificación al autor, en supuestos suficientemente justificados, o en caso de reclamaciones

de terceros.

Madrid, a ...08..... de .....Junio..... de .....2018....

**ACEPTA**

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'A. Morrás', with several horizontal and diagonal strokes crossing through it.

Fdo.....Alejandro Morrás Lorenzo.....

Declaro, bajo mi responsabilidad, que el Proyecto presentado con el título

**Exploración de oportunidades de emprendimiento a partir del  
análisis del sector agrícola en España aprovechando las mejoras  
tecnológicas**

en la ETS de Ingeniería - ICAI de la Universidad Pontificia Comillas en el curso académico 2017/2018 es de mi autoría, original e inédito y no ha sido presentado con anterioridad a otros efectos.

El Proyecto no es plagio de otro, ni total ni parcialmente y la información que ha sido tomada de otros documentos está debidamente referenciada.

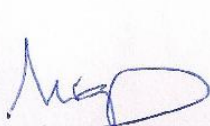


Fdo.: Alejandro Morrás Lorenzo

Fecha: 28... / 05 / 2018

Autorizada la entrega del proyecto

EL DIRECTOR DEL PROYECTO



Fdo.: Miguel Urrecha Espluga y Ana Hernanz Rueda

Fecha: 28 / 05 / 2018

# EXPLORACIÓN DE OPORTUNIDADES DE EMPRENDIMIENTO A PARTIR DEL ANÁLISIS DEL SECTOR AGRÍCOLA EN ESPAÑA APROVECHANDO LAS MEJORAS TECNOLÓGICAS

Autor: Morrás Lorenzo, Alejandro

Directores: Hernanz Rueda, Ana y Urrecha Espluga, Miguel

Entidad Colaboradora: Crecimiento e Innovación Estratégica, S.L.  
(Igeneris)

## RESUMEN DEL PROYECTO

*A pesar de que el sector agroalimentario es un sector que ha estado presente en el mundo desde siempre, las innovaciones en éste han ido cayendo con cuenta gotas.*

*El objeto de este proyecto es analizar los retos y tendencias a nivel global y nacional (que muchas veces coinciden), ver posibles mejoras y lanzar una empresa que cubra una o varias de esas oportunidades, centrándose en las necesidades del consumidor.*

*Los retos se centran principalmente en el cambio climático, el envejecimiento de la población rural y las limitaciones de terreno fértil. Las tendencias son muy parecidas, estando siempre presentes la sostenibilidad y la digitalización.*

*Se han observado diversas oportunidades de mejora para el*

*proyecto que están recogidas como necesidades del sector, se han identificado las claves y se ha elegido un modelo de negocio que soluciona muchas de ellas.*

*El proceso seguido ha sido de investigación del sector (a nivel nacional), ideación de soluciones (a partir de una idea central), definición de la solución final (los detalles), testing de la misma (para encontrar posibles errores que haya podido haber en la definición) y diseño de un plan de implementación en el que se incluye un modelo económico aproximado a futuro. El proceso seguido se detalla en la Figura 1.*

### Investigación

Ante este crecimiento exponencial de la población mundial, el sector

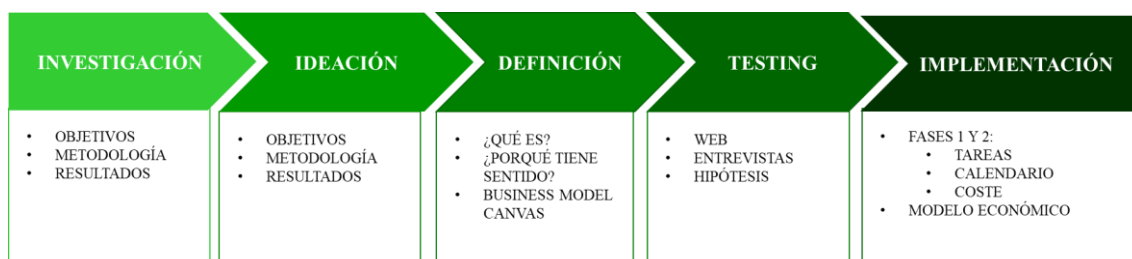


Figura 1: Descripción del proceso seguido

agroalimentario debe producir suficientes alimentos para todos, siendo necesarias grandes innovaciones que los proporcionen.

A este reto se suman el cambio climático, que la superficie de cultivo mundial es limitada (la forma de aumentarla es mejorando la eficiencia) y que se ha producido de forma generalizada un envejecimiento de la población rural.

Cabe resaltar que, durante los últimos años ha crecido mucho la inversión en nuevas empresas en el sector agroalimentario o Ag Tech (en EEUU), duplicándose de 2016 a 2017 [4]. El sector agroalimentario sigue las tendencias globales que existen de digitalización de los datos, sostenibilidad y mejoras de eficiencia.

España tiene los mismos problemas que existen a nivel global, aunque con algunas particularidades. A nivel nacional existe un problema de despoblación rural en favor de las ciudades que reduce las posibilidades de este sector de innovar. Además, la superficie fértil está disminuyendo (es del 33,6% del territorio) por el uso de maquinaria pesada y la sobreexplotación del suelo, hay que encontrar formas de aumentar la eficiencia. Sumado a éste se encuentra el problema del cambio climático que agrava las sequías que se producen en España disminuyendo los recursos del sector.

Como respuesta a estos problemas se están creando empresas en España que son bastante similares a las del panorama

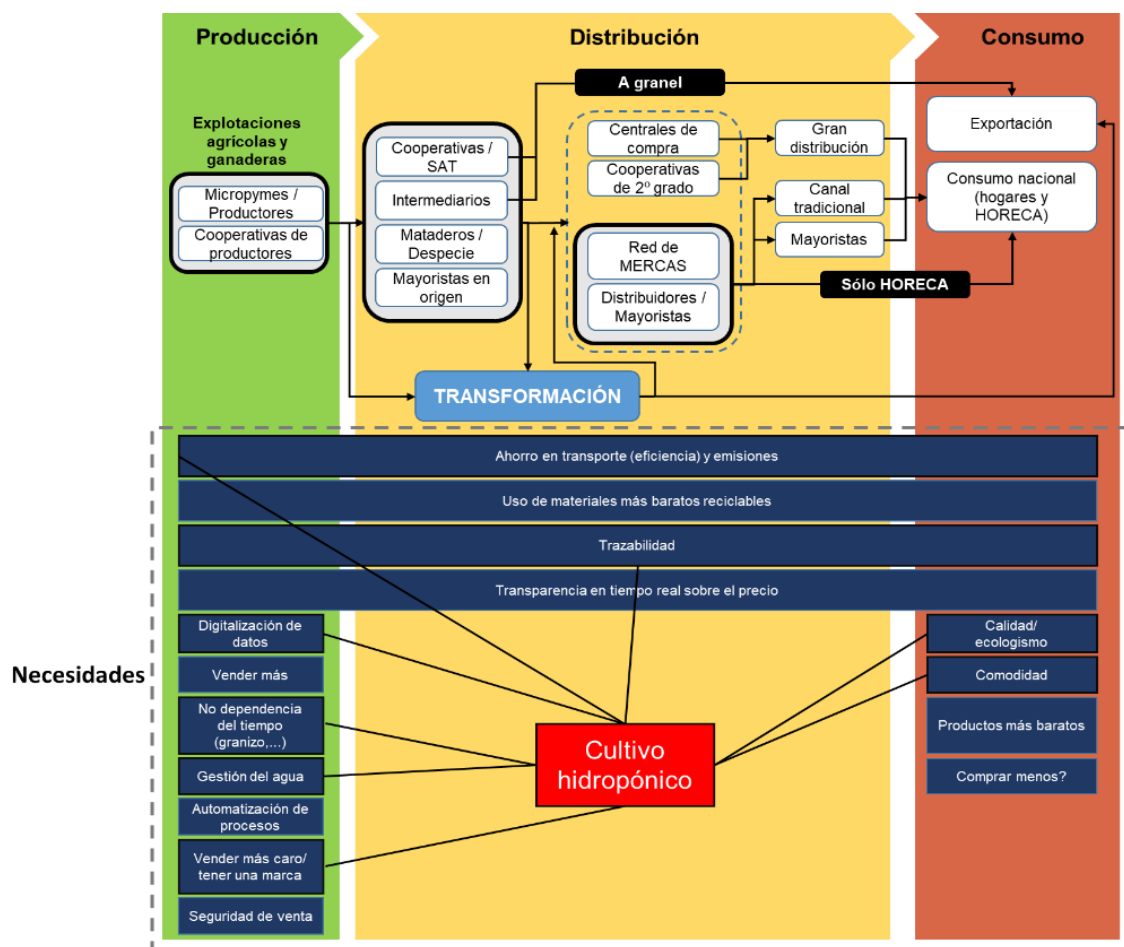


Figura 2: Cadena de valor tradicional y necesidades identificadas en cada parte de ésta [10]

global, aunque con algunas diferencias. En la Figura 2 se pueden observar las diferentes partes de la cadena de valor y las necesidades.

### Ideación

Tras comprobar que el cultivo hidropónico responde a la mayoría de las necesidades del sector (queda demostrado con los increíbles resultados conseguidos por Holanda tras aplicar esta técnica), se ha establecido como idea principal de partida para una generación de ideas (brainstorming), como en la Figura 2. Después de generar las ideas se han fijado unos criterios objetivos para la valoración de esas ideas (telescoping) y así elegir la definitiva. De este proceso de ideación la idea que tuvo más éxito fue la de crear una tienda online de tomates hidropónicos. El que el cultivo sea el tomate es por motivos técnicos y porque es la hortaliza más consumida en España y con el precio medio más alto. Tras analizar los diferentes tipos de cultivo hidropónico y sustratos se optó finalmente por el goteo

y la fibra de coco, debido a sus grandes ventajas cuando se trabaja con el tomate.

### Definición

Tras el proceso de generación, se lleva a cabo una definición de los diferentes elementos que forman el modelo de negocio, solo cuando una idea viene acompañada de un modelo de negocio robusto y bien definido esta puede ser llevada a cabo de forma rentable y sostenible.

Esto lo representamos en el Business Model Canvas de la Figura 3. Sobre cada una de las afirmaciones dentro del Business Model Canvas se han formulado unas hipótesis a probar.

### Testing y resultados

Para probar las hipótesis se idean cinco test que les han dado respuesta, estos son:

1. Encuesta a clientes potenciales (encuesta a más de 100 personas)
2. Research
3. Landing page (realizada en Webnode)

<p><b>Socios clave</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compañía logística</li> <li>• Programadores de la plataforma web</li> <li>• Proveedor de servicios de pago/banco</li> <li>• Plataforma de pago</li> <li>• Proveedor de materias primas</li> </ul>	<p><b>Actividades Clave</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo Web</li> <li>• Promoción</li> <li>• Realizar envíos</li> <li>• Cultivos</li> </ul> <hr/> <p><b>Recursos Clave</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plataforma online</li> <li>• Instalación de cultivo hidropónico</li> <li>• Trabajadores</li> <li>• Servicio al cliente</li> <li>• Materias primas</li> </ul>	<p><b>Propuesta de valor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Venta de tomates gourmet, ecológico, sostenible, de calidad muy buena y homogénea en cualquier época del año</li> <li>• Producto español</li> <li>• Marca de confianza de tomates</li> <li>• Ahorro de tierra, agua y cambiando la tendencia mundial (todos podemos aportar algo)</li> <li>• Producto de gran calidad disponible todo el año</li> </ul>	<p><b>Relación con el cliente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Notificaciones sobre cosechas recientes y otras noticias (vía mail)</li> <li>• Servicio al cliente rápido y personalizado</li> </ul> <hr/> <p><b>Canales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Web</li> <li>• Mail</li> </ul>	<p><b>Segmentos de clientes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adultos de clase media-alta con buena relación y manejo de internet</li> </ul>
<p><b>Estructura de costes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plataforma Web</li> <li>• Personal</li> <li>• Marketing</li> <li>• Mantenimiento e inversión del cultivo hidropónico</li> <li>• Materias primas</li> <li>• Oficina o local</li> </ul>		<p><b>Fuentes de Ingresos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Venta de tomates</li> </ul>		

Figura 3: Business Model Canvas



4. Vídeo para difundirlo en las redes sociales (no se ha hecho por falta de presupuesto)
5. Entrevista a expertos (Naranjas del Carmen y Rioja Selecto)

Las hipótesis y sus resultados se muestran en la Figura 4.

Tras analizar los resultados se decide pasar a un cultivo hidropónico realizado en naves industriales en vez de en contenedores por sugerencia de los expertos.

### Implementación

Ya teniendo claro el modelo de negocio y los detalles definidos y testados se ha elaborado un plan de implementación que consta de dos fases:

#### Fase previa de implantación

Consiste en acabar los test que no han dado tiempo, analizar los resultados y ajustar la definición del modelo de negocio. Primero se realizaría el vídeo y la promoción en las redes sociales, la promoción de la web, más aprendizaje

sobre el cultivo hidropónico y un MVP (Producto Mínimo Viable) que consistirá en vender a través de la web los tomates hidropónicos de Rioja Selecto.

### Fase de implantación o puesta en marcha

Es la puesta en marcha de la empresa. Abarca desde los trámites burocráticos de creación de la empresa, pasando por la construcción, cultivo y desarrollo del producto hasta la gestión de la logística (que estará externalizada).

En el proyecto se detalla de las dos fases las tareas, el calendario y el presupuesto.

Por último, se ha realizado un modelo económico basándose principalmente en la información de otros productores (Cropbox y Rioja Selecto) para comprobar la viabilidad del proyecto. Los resultados se muestran en la Figura 5.

Se recuperaría la totalidad en la inversión en 3 años, manteniendo un margen aceptable a partir de 2020.

- Hipótesis correcta
- Hipótesis pendiente
- Hipótesis incorrecta

Socios clave	Actividades y recursos clave	Propuesta de valor	Relación con el cliente	Segmentos de clientes
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Es posible conseguir en España las materias primas necesarias (material vegetal, sustrato, contenedores, solución nutritiva, agua de riego, drenajes)</li> <li>● Se tiene que externalizar la logística (envío de pedidos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El funcionamiento del cultivo es similar a los cultivos exteriores (sistemas de riego, tiempos, cuidados, etc.)</li> <li>● Es suficiente una web sencilla para comprobar la propuesta de valor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Es posible conseguir un tomate rico e hidropónico</li> <li>● El cultivo de tomate hidropónico se realiza por siembra directa</li> <li>● El cultivo hidropónico supone un atractivo para el cliente</li> <li>● El driver del cliente es la calidad del producto</li> <li>● El driver del cliente es la disponibilidad del producto todo el año</li> <li>● El driver del cliente es la comodidad de la compra online</li> <li>● Es posible que este tipo de cultivo sea todo el año y homogéneo</li> <li>● El cliente está más interesado en calidad que en variedad</li> <li>● Se va a pagar más por un tomate de mayor calidad e hidropónico</li> <li>● Se va a percibir el tomate hidropónico como algo natural y sostenible</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El cliente está interesado en una relación cercana y amable</li> <li>● El cliente está interesado en las noticias del sector</li> <li>● Una comunicación via chat es suficiente para mantener una buena atención al cliente</li> </ul> <p><b>Canales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● La venta online es un canal interesante</li> <li>● El pago de los gastos de envío no supone un stopper para los clientes</li> <li>● El cliente está interesado en recibir los tomates en casa</li> <li>● El cliente interesado en esta solución es accesible a través de las redes sociales (Facebook, Instagram, etc.)</li> <li>● El cliente busca esta solución online (Adwords)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El cliente interesado en esta solución tiene entre 30 y 50 años</li> <li>● El cliente interesado en esta solución vive en las grandes ciudades españolas</li> <li>● El cliente interesado en esta solución es digital y está acostumbrado a la compra online</li> <li>● El cliente interesado en esta solución tiene conocimiento de la cocina y busca productos premium</li> </ul>
<p><b>Estructura de costes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Es necesario realizar una inversión inicial grande (&gt; €100k)</li> <li>● Los costes variables se centrarán en el material vegetal y en la fuente energética</li> </ul>		<p><b>Fuentes de Ingresos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● El cliente ve interés en pagar por kilo de tomates</li> <li>● El cliente ve interés en otras formas de pago (por mantenimiento del cultivo, suscripción, etc.)</li> </ul>		

Figura 4: Hipótesis y resultados en el Business Model Canvas

En caso de que Top Tomatoe tuviera éxito en su previsión los proyectos que se tendrían en cuenta para llevarse a cabo son: automatización completa del cultivo, uso de las energías renovables para cultivar, internacionalizar la empresa y expandirse al sector de la hostelería.

El objetivo del proyecto que era encontrar y desarrollar nuevas oportunidades de mejora del sector

agroalimentario español ha sido ampliamente conseguido, no sólo desarrollando una oportunidad de negocio sino que, además se ha demostrado su rentabilidad como negocio. De esta forma se produciría más, de una forma más sostenible y un producto de una mejor calidad y más homogénea. También, al cultivar cerca de la gran ciudad, se reduciría mucho la contaminación y el coste del transporte.

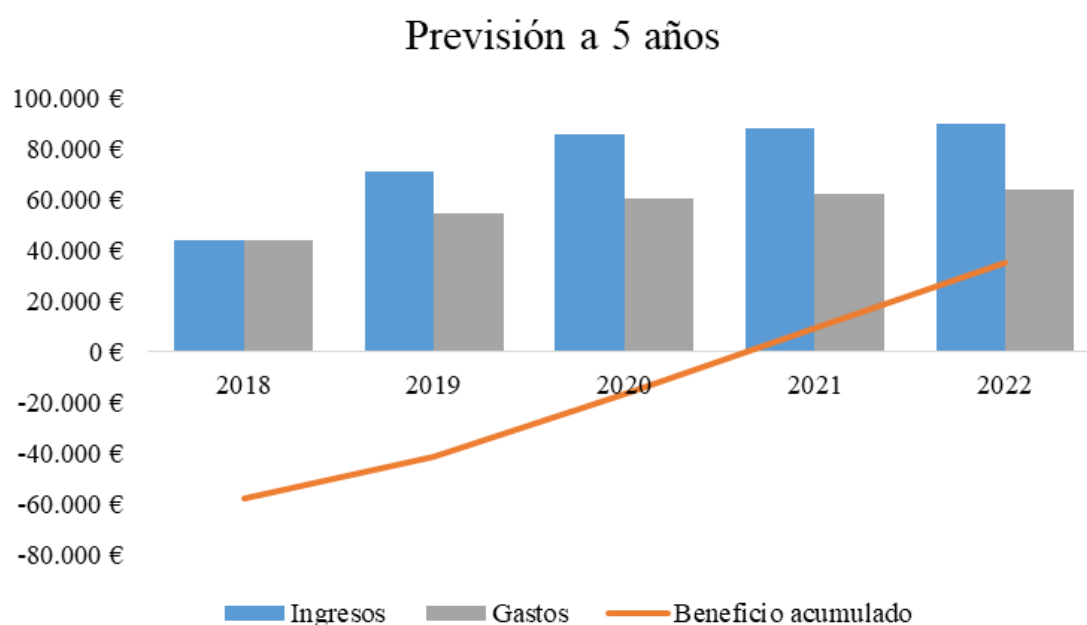


Figura 5: Resultados del modelo económico

## **RESEARCH ABOUT NEW OPPORTUNITIES TO INNOVATE IN THE SPANISH AGRO-FOOD SECTOR TAKING ADVANTAGE OF THE NEW AVAILABLE TECHNOLOGIES**

## ABSTRACT

*Despite being one of the most ancient economic sectors, the companies from the agro-food sector experience innovation too slowly.*

*The purpose of this thesis is to analyze the challenges and trends in companies in the agro-food sector globally and nationally (most of them are the same). After that, study different possibilities to solve the identified needs and create a new start-up that covers one or more of those needs, focusing on the client as the main character.*

*The challenges are mostly related to climate change, ageing of the rural population and the limitations with regard to the arable land. The trends are very similar nationally and globally, being always around sustainability and digitalization.*

*Different opportunities to innovate have been identified and have been included as sector's needs. After that, the key needs have been selected and a solution has been proposed to solve those needs.*

*For the thesis, the process that has been followed is the one showed in Figure 1. It begins with the research of the agro-food sector, followed by the conceptualization of the ideas that will solve the challenges and the definition of the business model based on the best idea. Then a testing process is done in order to evaluate the effectiveness of that business model and, finally, it has been*

*designed the implementation plan that includes an economic model.*

### Research

The world's population has grown exponentially during the past decade and will continue through that path. The agro-food sector has the challenge to feed all the population with big innovations that provide all the food needed. In addition to this challenge we have the climate change, the limited arable surface and the ageing of the population that works in the rural areas.

It should be remarked that, during the last two years, investment in the agro-food sector's or AgTech start-ups has doubled from 2016 to 2017 [4]. Trends in the agro-food sector are following the global trends like data digitalization, sustainability and efficiency improvement.

The same challenges that happen worldwide apply to Spain with some peculiarities. Rural depopulation has proved to be a major stopper for innovation. Additionally, due to the over-exploitation of the land and the use of heavy machines the arable surface is reducing its size. More efficient ways of managing the arable land and growing the crops need to be found. Moreover, there is a water crisis in Spain over the past five years that is further exacerbating the consequences of the climate change.

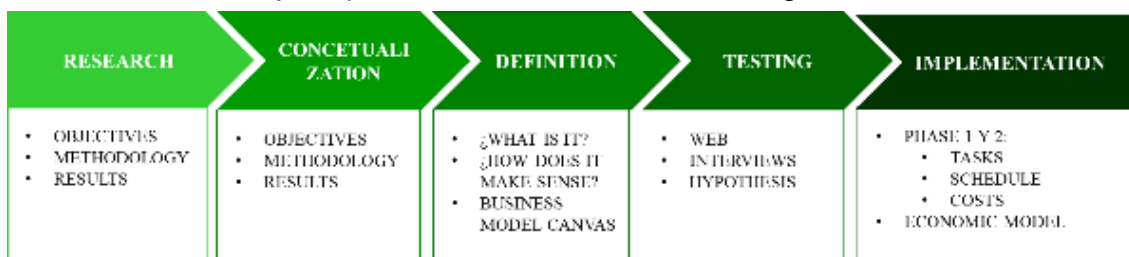


Figure 1: Description of the process [10]

To solve all these issues, some start-ups have stepped up following the international trends but with some special details.

In Figure 2 we can see how the agro-food sector works and the needs that have been identified:

### Conceptualization

Once the hydroponic technique has been identified as the solution to most of the needs recognized and by analyzing the excellent results of its application in the Netherlands, it has been established as the main idea to do a brainstorming as it is shown in Figure 2. After generating many ideas, following a specific criteria, a process of telescoping has been done.

From this telescoping the winner has been the idea of a hydroponic online

chosen as the crop for technical issues and because, in Spain, it is the most consumed crop and it has the highest average price. After choosing the crop, the specifications of the hydroponic system have been selected: the dripping system as the irrigation technique and coconut fiber as the substrate, both due to its advantages when working with tomatoes.

### Definition

After the idea generation process, all the business details need to be defined. Only when an idea comes with a well-defined and strong business model behind it, the idea can be developed in a sustainable and profitable way.

This is represented in the Business Model Canvas in Figure 3. For every definition in the Business Model Canvas

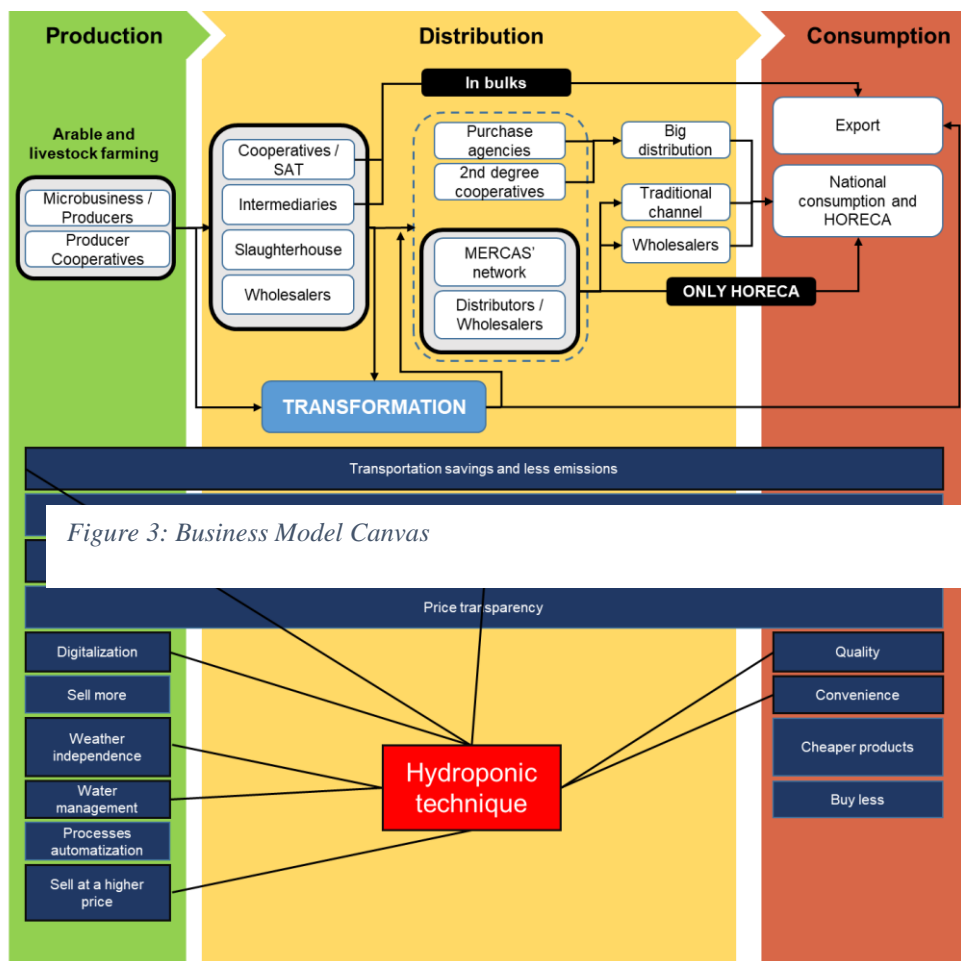


Figure 2: Traditional value chain and identified needs

<b>Key partners</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Logistic partner</li> <li>• Web platform programmers</li> <li>• Payment services providers</li> <li>• Payment platforms</li> <li>• Raw materials provider</li> </ul>	<b>Key activities</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Web development</li> <li>• SEM promotion</li> <li>• Shipments</li> <li>• Crops</li> </ul>	<b>Value proposition</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selling gourmet tomatoes. Sustainable and with homogeneous quality</li> <li>• Spanish product</li> <li>• Trust in the brand</li> <li>• Land and water saving changing the paradigm</li> <li>• Quality product all year long</li> </ul>	<b>Customer service</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Notifications about recent news and changes</li> <li>• Fast and personalized customer service</li> </ul>	<b>Customer segments</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adults with medium-high income with good use and knowledge of internet</li> </ul>
	<b>Key resources</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Online platform</li> <li>• Hydroponic crops facility</li> <li>• Workers</li> <li>• Customer service</li> <li>• Raw materials</li> </ul>		<b>Channels</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Web</li> <li>• Mail</li> </ul>	
<b>Cost structure</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Online platform</li> <li>• Workers</li> <li>• Marketing</li> <li>• Maintenance and initial investment of building the hydroponic facility</li> <li>• Raw material</li> <li>• Office rent</li> </ul>			<b>Incomes</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selling tomatoes</li> </ul>	

Figure 3: Business Model Canvas

a hypothesis has been established to prove it.

### Testing

In order to validate each of the hypothesis, five tests have been developed to give an answer:

1. Survey to potential customers (more than 100 people)
2. Research
3. Landing page (using Webnode)

4. Marketing video for Social networks (hasn't been done due to low budget)

5. Interviews to industry experts (Naranjas del Carmen y Rioja Selecto)

The defined hypothesis and its results are shown in Figure 4.

After a deep analysis of the results, it has been decided that instead of using

- Correct hypothesis
- Pending hypothesis
- Incorrect hypothesis

<b>Key Partners</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● It is possible to acquire the necessary raw materials in Spain</li> <li>● The logistics must be externalized</li> </ul>	<b>Key activities and resources</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Hydroponic crops behave the same way as the traditional crops (in terms of time, irrigation...)</li> <li>● A basic web is sufficient to prove the value proposition's concept</li> </ul>	<b>Value proposition</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● It is possible to grow a tasty hydroponic tomato</li> <li>● Hydroponic tomato is planted through seeds</li> <li>● Hydroponic crops are attractive for the customer</li> <li>● The buy's driver is the product's quality</li> <li>● The buy's driver is the product's availability throughout the year</li> <li>● The buy's driver is the convenience of an online purchase</li> <li>● It is possible to grow hydroponic tomatoes throughout the whole year</li> <li>● The customer is more interested in quality rather than variety</li> <li>● Customers will pay more for an hydroponic tomato</li> <li>● Hydroponic tomatoes will be perceived as something natural</li> </ul>	<b>Customer service</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Customers are interested in a warm/ and close relationship</li> <li>● Customers are interested in hydroponic news</li> <li>● Communication through chat is sufficient for a good customer service</li> </ul> <b>Channels</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Online channel is very interesting</li> <li>● Paying the shipment cost is not a stopper for the purchase</li> <li>● Customers are interested in receiving the product at home</li> <li>● Customers interested in this product are accessible through the social networks(Facebook, Instagram, etc.)</li> <li>● Customers look for this solution online</li> </ul>	<b>Customer segments</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Customers interested in this solution are between 30 and 50 years old</li> <li>● Customers interested in this solution live in big Spanish cities</li> <li>● Customers interested in this solution are digital and use to online shopping</li> <li>● Customers interested in this solution have cooking knowledge and look for premium products</li> </ul>
<b>Cost structure</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● In is a must to invest a big amount of money (&gt; €100k)</li> <li>● Variable costs are mainly electricity and seeds</li> </ul>			<b>Income</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● The client want to pay per kilogram of tomato</li> <li>● The client wants to subscribe to a monthly tomato shipment</li> </ul>	

Figure 4: Hypothesis and results in the Business Model Canvas

containers to provide the infrastructure for the crops, industrial warehouses will be used.

### Implementation

Having the business model perfectly defined and the details tested and proved, an implementation plan has been designed. It has two phases:

#### Previous implementation phase

It covers the completion of the tests that hadn't been finished during the project, the analysis of the results and the adjustment of the business model accordingly. The completion of the tests will be begun by releasing the video on the social networks, followed by doing the SEM marketing campaign, learning more of the hydroponic technique in conventions and the launch of a Minimum Viable Product that will be selling Rioja Selecto's tomatoes through the web.

#### Implementation phase or launch

This phase is designed to launch the start-up. It covers from the bureaucratic part of registering the company and the

construction and development of the facilities and crops to the externalization of the logistics.

In the thesis, there is a detailed roadmap with tasks to do, schedule and budget of the two implementation phases.

To conclude, an economic model has been developed based on the data provided by companies like Cropbox or Rioja Selecto. The results are shown in Figure 5. The whole investment will be recovered by 2021, having an acceptable margin since 2020.

If it is the case that the start-up is successful and the forecasts are met, the next projects to be done at the company will be the automatization of the whole process, expanding to HORECA and internally and using renewable energies to provide the energy requirements for the crops.

The thesis objective that was to find and develop new and innovative opportunities to improve the agro-food sector was fully accomplished. Not only by establishing a new business



Figure 5: Results of the economic model

opportunity but also by proving that the business is profitable.

With this technology in Spain it could be produce more, more sustainable, with better and homogeneous quality. By

cultivating in cities the environmental impact of the transportation will also be greatly reduced.

# ÍNDICE

1	EL MERCADO AGROALIMENTARIO GLOBAL.....	18
2	RETOS & TENDENCIAS MACRO .....	19
2.1	RETOS.....	19
2.2	TENDENCIAS .....	23
3	RETOS Y TENDENCIAS A NIVEL NACIONAL: ESPAÑA.....	26
3.1	RETOS.....	27
3.2	TENDENCIAS .....	28
3.2.1	CADENA DE VALOR TRADICIONAL DEL SECTOR AGROALIMENTARIO ESPAÑOL.....	28
4	EL CULTIVO HIDROPÓNICO .....	33
4.1	Definición .....	33
4.2	Ventajas e inconvenientes.....	33
4.3	Historia del cultivo hidropónico .....	35
4.4	El caso de Holanda .....	36
4.5	Brainstorming .....	37
4.6	La elección del cultivo .....	39
4.7	Elección del tipo de sistema hidropónico .....	41
4.8	Elección del sustrato para el sistema hidropónico .....	46
4.9	Diseño del sistema hidropónico.....	50
5	DEFINICIÓN DEL MODELO DE NEGOCIO: HIPÓTESIS Y MINIMUM VIABLE PRODUCT (MVP) .....	51
5.1	Hipótesis .....	51
5.2	Test.....	54
5.2.1	Encuestas a clientes potenciales: .....	54
5.2.2	Research: .....	55
5.2.3	Landing page: .....	55
5.2.4	Vídeo para redes sociales: .....	56
5.2.5	Entrevistas a expertos: .....	57



5.3	Elaboración y resultado de cada uno de los test .....	58
5.3.1	Encuestas a clientes potenciales .....	58
5.3.2	Research.....	60
5.3.3	Landing page .....	62
5.3.4	Vídeo redes sociales .....	73
5.3.5	Llamadas telefónicas a expertos .....	73
6	PRÓXIMOS PASOS.....	77
6.1	Plan de implantación.....	77
6.1.1	Fase 1: Finalización del testing .....	77
6.1.2	Fase 2: Puesta en marcha.....	79
6.2	Modelo económico .....	83
7	BIBLIOGRAFÍA.....	86
8	ANEXO.....	90
8.1	Encuesta enviada a los contactos cercanos .....	90
8.2	Ejemplo email de preguntas en inglés .....	95
8.3	Ejemplo email de preguntas en inglés .....	96
8.4	Desglose del modelo económico .....	97
8.4.1	Ingresos.....	97
8.4.2	Gastos .....	97

# 1 EL MERCADO AGROALIMENTARIO GLOBAL

El tamaño del mercado agroalimentario global ha estado muy ligado, a lo largo del tiempo y como se observa en la Figura 5, a los ciclos económicos de la economía global. En la Figura 5 se observa claramente la bajada en el mercado debido a la gran crisis que se produjo en 2007 y la bajada que ha habido en 2014 que se refiere a la “recesión del comercio global” [1]. Esta última recesión se produjo por la falta de progreso de las negociaciones multilaterales bajo la supervisión de la Organización Mundial de Comercio y el repunte de las políticas proteccionistas en cada país después de la crisis de financiera.

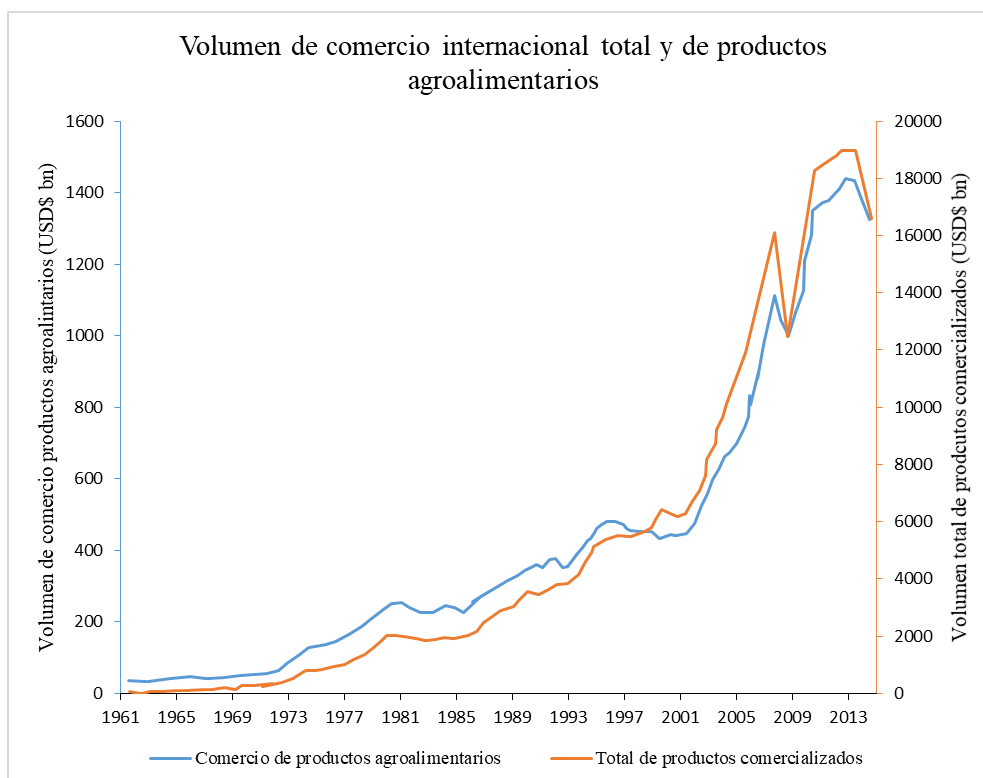


Figura 5: Volumen total de comercio global y volumen de comercio global de productos agroalimentarios [1]

El mercado agroalimentario global podemos decir que se encuentra valorado en más de 1.300 miles de millones de dólares y ofrece unas oportunidades de mejora únicas para crecer el comercio global y hacer frente al crecimiento de la población (como se explicará más adelante).

## 2 RETOS & TENDENCIAS MACRO

### 2.1 RETOS

Para comprender las principales características del sector agrícola a nivel global hay que tener en cuenta las diferentes tendencias y retos que se presentan a este nivel. Los retos son la respuesta ante las amenazas que se plantean.

Las principales amenazas que se han identificado a nivel global son:

(i) Crecimiento de la población:

Uno de los principales retos a los que se enfrenta la población mundial y frente al cual se están planteando muy diversas soluciones es el desarrollo sostenible de los actuales sistemas de producción, agricultura y distribución para hacer frente al crecimiento exponencial de la población mundial.

Las previsiones de crecimiento de la población [1] son de 8 mil millones de personas para 2025 y siguiendo la tendencia se alcanzaría la increíble cifra de 9,8 miles de millones de personas (Figura 6). Esto supone un gran reto para la humanidad pero especialmente para el sector agroalimentario. Durante mucho tiempo la mayoría de la población trabajaba y vivía en las zonas rurales (hace 35 años el 60% de la población mundial vivía en zonas rurales), desde entonces está tendencia se está revirtiendo y se espera que para 2050 dos tercios de la población vivan en zonas urbanas [1]. Esto queda representado en la Figura 6.

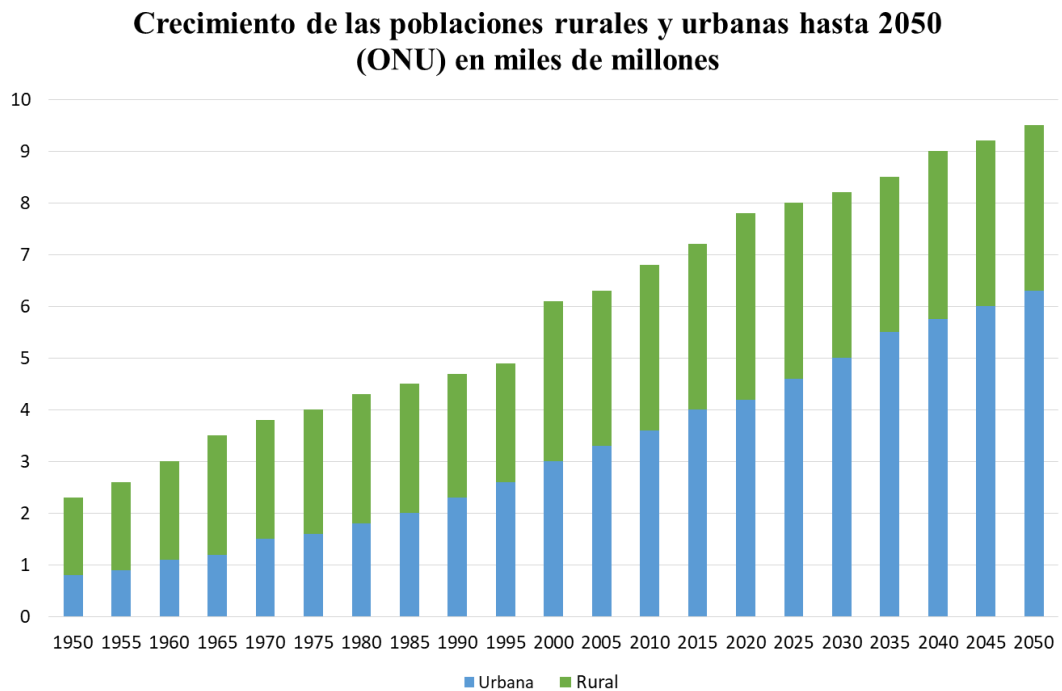


Figura 6: Crecimiento población mundial por zona [1]

A medida que se ha producido una emigración desde el campo a las ciudades, la agricultura ha ido progresando técnicamente para suplir y optimizar la falta de mano de obra. A día de hoy la tendencia de emigración del campo a la ciudad seguirá y el sector agroalimentario va a ser muy susceptible a los movimientos que se produzcan en este sentido.

(ii) El cambio climático:

Otro reto muy importante que está ocurriendo a nivel global es cómo enfrentarse al cambio climático tanto desde el punto de vista de mitigación de efectos como de la prevención de que siga sucediendo.

- a) En el caso de la prevención del cambio climático medidas como el ahorro del agua, búsqueda de fuentes de energía para la producción alternativas, combustibles menos contaminantes para los diferentes medios de transporte que intervienen en todo el proceso y el uso de materiales reciclables y menos contaminantes permitirían una reducción de la contaminación producida por este sector haciéndolo más sostenible. Las técnicas de prevención anteriormente mencionadas permitirían una producción más eficiente y por lo tanto económicamente mejor.
- b) Entre las principales consecuencias del cambio climático están las del cambio de la meteorología en diferentes partes del mundo. Si a esta consecuencia se le añade el hecho de que [2] el 70% del consumo del agua en el mundo es debido a la agricultura y la población se estima que va a crecer un 50% para 2050, obtenemos un escenario muy preocupante. Como consecuencia del aumento de población deberá aumentar la producción de alimentos pero si ya se usa el 70% del agua total para estos fines, hay que encontrar alternativas para mejorar el consumo de agua y/o la eficiencia de los cultivos. Para disminuir los efectos del cambio climático es necesaria la evolución de la producción agrícola para adaptarse al nuevo entorno climático. Efectos como la sequía o la variación de las temperaturas habituales en los diferentes países provocan cambios en la producción agroalimentaria que tienen un impacto muy grande en la economía y alimentación de la población.

(iii) Superficie de cultivo limitada:

Otro gran problema es que solamente el 40% de la superficie terrestre está disponible para sembrar [1] y gran parte de ésta ya está siendo utilizada y se va degradando con su uso intensivo. Esto supone un reto en cuanto a la gestión del terreno y la productividad.

(iv) Envejecimiento de la población rural:

Como se ha visto anteriormente hay una emigración fuerte del campo a la ciudad y esto sumado al envejecimiento de la población en zonas como Europa, provoca que cada vez la gente en el campo sea más mayor y menos numerosa [1]. Además, hay una gran falta de motivación en los jóvenes para trabajar en el sector agroalimentario. Ya sea por consolidarlo obsoleto, por los salarios o por seguir la

tendencia general de estudiar y trabajar en ciudades más grandes, los jóvenes cada vez tienen menos conexión con el sector agroalimentario. Iniciativas como la de Hlamalani Ngwenya [3] que fomenta la participación e interés de los jóvenes de diferentes países en el sector agroalimentario, ayudan a una mayor concienciación de la falta de innovación y de las grandes oportunidades que ofrece uno de los principales pilares de cualquier economía.

Como se ha visto existe una gran preocupación por el desarrollo de nuevas empresas innovadoras en el sector agroalimentario. Tal y como muestra la Figura 7 [4], la inversión en empresas de tecnología para el sector agroalimentario o “AgTech” en Estados Unidos ha sido duplicada en 2017 con respecto a 2016. Esto es muy representativo del interés y las oportunidades que presenta este sector, además no es un interés inversor que vaya a desaparecer de acuerdo con las opiniones de los inversores.

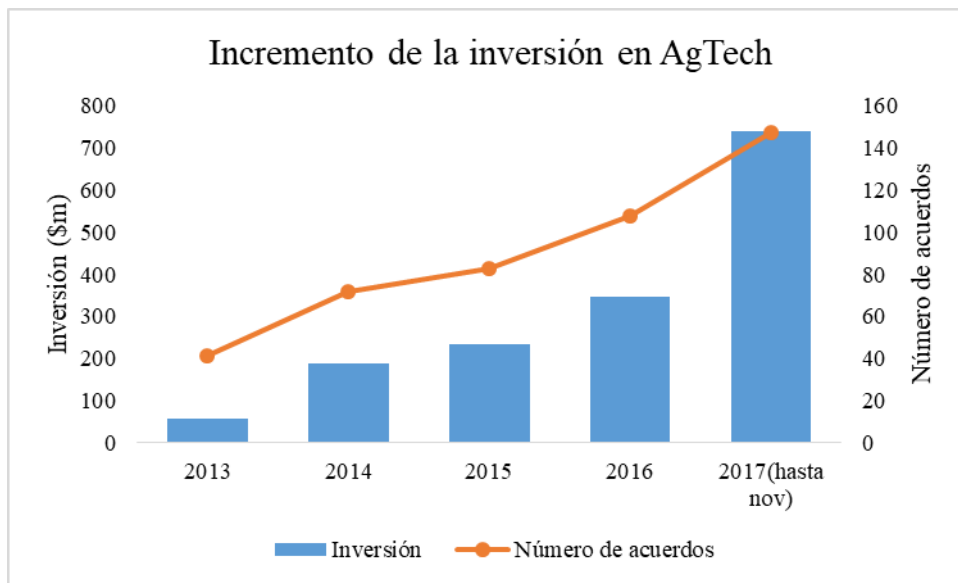


Figura 7: Evolución de la inversión en AgTech [4]

En cambio, al comparar la Figura 7 con la tendencia en inversión de forma global en todos los sectores que está representada en la Figura 8 [5] se puede observar un gran contraste. 2017 ha sido el segundo mayor en inversión total, llegando a más de 70 billones de dólares a pesar de la caída del 4% en el número de acuerdos. Además, el número de acuerdos es el más bajo desde 2012.

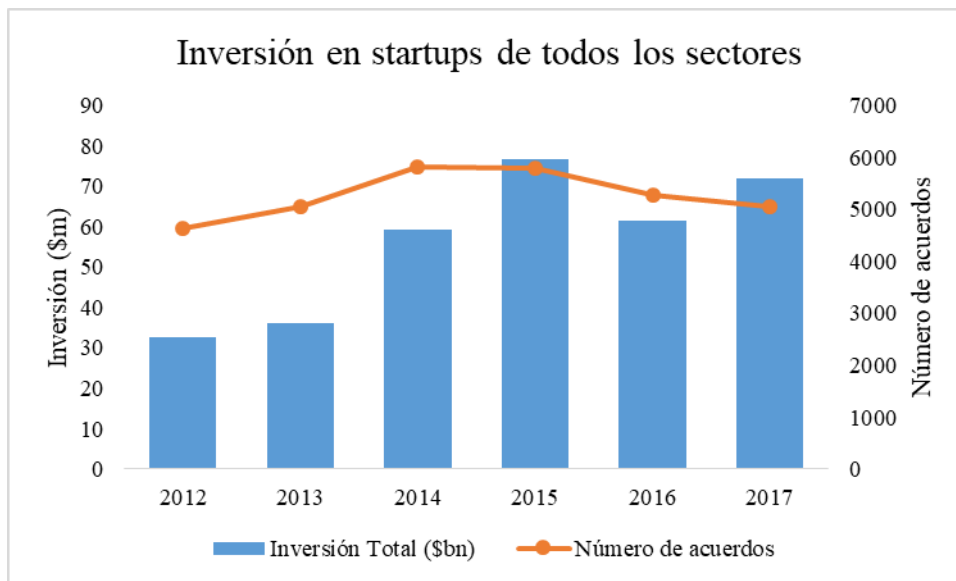


Figura 8: Evolución de la inversión en startups de todos los sectores [5]

La tendencia de las inversiones en agricultura es claramente ascendente tanto por número de acuerdos como por inversión total. Por el contrario, para todos los sectores hay una tendencia bajista de acuerdos aunque se haya recuperado parte de las inversiones con respecto a 2016. Esto refuerza la idea de que el sector agroalimentario es ahora mismo un sector en auge y con un gran número de oportunidades a futuro. También es un sector, al que le falta mucho camino por recorrer y en el que hay muchos espacios para innovar.

## 2.2 TENDENCIAS

El sector agroalimentario sigue las tendencias globales que existen de digitalización de los datos para un mejor tratamiento de los mismos, análisis de los datos con Big Data para predecir y mejorar el output de la producción, optimización y automatización de los sistemas mediante el uso de drones y robots, sostenibilidad en el uso de materiales y mejoras de la eficiencia y contaminación del transporte de los productos. Además tiene otras tendencias que son únicas y propias del sector como la optimización del uso del riego, análisis geográfico por satélite y eliminar al distribuidor de la cadena de valor entre otras.

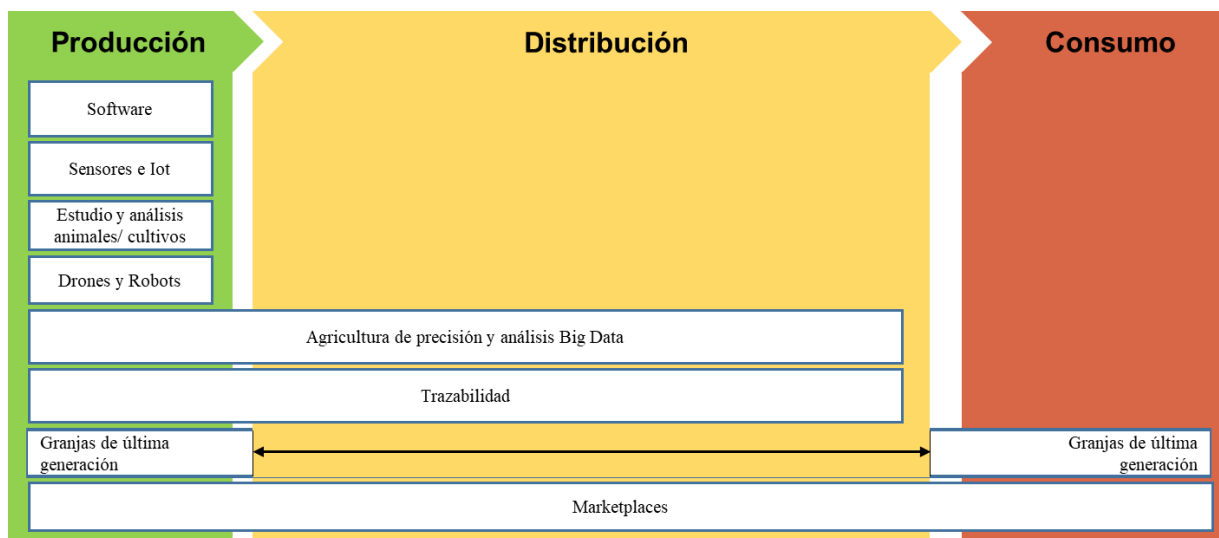


Figura 9: Cadena de valor con las tendencias del sector agroalimentario global

De esta forma las tendencias que están teniendo lugar a nivel global en la creación de empresas del sector agroalimentario [6] se podrían dividir en:

- **Software** para gestión de granjas y cultivos: El software proporciona a los productores una herramienta para gestionar sus recursos, cultivos, animales de granja...
  - Algunos ejemplos: Granular (EEUU), Albor (Argentina), The Climate Corporation (EEUU)
- **Agricultura de precisión y análisis de “Big Data”:** Big data y algoritmos predictivos para solucionar los problemas de los cultivos y para tomar las mejores decisiones posibles en cuanto a ahorro de energía, aumento de la eficiencia de la producción, optimización del uso de herbicidas y pesticidas y gestión del riesgo (entre otras aplicaciones).

- Algunos ejemplos: Prospera (Israel), Garage Agro (Argentina), Rastros (Argentina), Hortau (EEUU), Flowius (EEUU), Edyn (EEUU)
- **Sensores y IoT (Internet of Things)** para su utilización en cultivos y mejora de productividad: Se encargan de la fabricación y recogida de datos de los sensores para el control de la salud de los cultivos, meteorología y calidad del suelo.
  - Algunos ejemplos: Arable (EEUU), Farmobile (EEUU), Grownetics (EEUU), CropX (Israel)
- **Estudio y análisis de los animales y cultivos:** Proveer al ganadero/agricultor con software y hardware específico para cada especie para entender mejor su genoma, mejorando e investigando su composición en el caso de las plantas, y el comportamiento y la cría en el caso de los animales.
  - Algunos ejemplos de animales: Connecterra (Holanda), TL Boilabs (EEUU), Moocall (Irlanda)
  - Algunos ejemplos de cultivos: Benson Hill Biosystems (EEUU), CiBO Technologies (EEUU), Trace genomics (EEUU)
- **Plataformas de mercados** o generalmente llamados “**Marketplaces**”: “nuevos mercados” que conectan directamente a productores y consumidores de forma online o proporcionan una herramienta para facilitar su encuentro en lugares físicos.
  - Algunos ejemplos: La Ruche Qui Dit Oui (Francia), Ganado 360 (Uruguay), Grou (Colombia), the Food Market (Argentina), TuCampo (Uruguay)
- **Drones y robots:** Fabricantes de drones o proveedores de un servicio de drones que se centran en las necesidades del sector agroalimentario y por compañías que, mediante robots y máquinas inteligentes, cultivan de una forma más eficiente.
  - Algunos ejemplos: Terravion(EEUU), Blue River technology(EEUU), Spacedat, Laurus (Argentina), Spacedat (Perú), Drone.uy (Uruguay)
- **Granjas de última generación:** Tecnología de cultivo alternativa para cultivar en lugares en los que no se podría con la tecnología tradicional (por razones climatológicas o simplemente por falta de espacio).
  - Algunos ejemplos: Freight Farms (EEUU), AeroFarms (EEUU), Brightfarms (EEUU), Cropbox (Holanda), Infarm (Alemania), Agricoool (Francia), Laurus (Argentina), Plantigon (EEUU), SPREAD Co., Ltd.(son los que poseen la mayor granja vertical del mundo, Japón)



- **Trazabilidad:** Soluciones frente a problemas de trazabilidad de los productos para los distribuidores ya sea manualmente o mediante blockchain.
  - Algunos ejemplos: Arc-net (Irlanda), Safe Traces (EEUU), FoodLogiQ (EEUU)

### 3 RETOS Y TENDENCIAS A NIVEL NACIONAL: ESPAÑA

Siguiendo la misma tendencia que en la población mundial, en España se está produciendo la despoblación del medio rural. Casi la mitad de los municipios españoles (4000), estaban en riesgo de despoblación en 2016 [7]. La población ha disminuido de forma nacional pero está más concentrada en ciudades. Con iniciativas innovadoras y aumentando el interés de los jóvenes por el medio rural y las posibilidades del sector agroalimentario, se podría revertir esta situación. De la misma forma que con la población ocurre con la tierra disponible, la superficie cultivada es de cerca del 35% (33,57%) de la superficie total. España está perdiendo suelo fértil a razón de tres toneladas por hectárea y año [8] por la sobreexplotación de suelo y uso de maquinaria pesada. Esto disminuiría la calidad del suelo y haría imprescindibles el uso de químicos en el futuro para lograr los mismos resultados con los cultivos (en cuanto a calidad y cantidad). A este hecho le habría que añadir el impacto del cambio climático con el aumento de las temperaturas.

El cambio climático también ha afectado a España al disminuirse la cantidad de agua que se repone en los acuíferos. El CEDEX (Centro de Estudios y de Experimentación en Obras Públicas) estima que la diferencia entre agua extraída y repuesta aumentará un 8% para 2040 y 27% para 2100 [9]. A pesar de ser un país seco en general, las actividades económicas relacionadas con el agua representaron en 2015 el 22,7% del PIB [9]. Los grandes consumidores de agua por cantidades son: sector agroalimentario, hogares e industria. Por lo tanto al ir disminuyendo la cantidad de terreno para cultivar en el futuro, disminuir también el agua disponible y hacer frente a la emigración a las ciudades hay que aprovechar y desarrollar al máximo la tecnología en el sector agroalimentario. Para innovar en el sector agroalimentario español hay que conocer muy bien su cadena de valor. En la Figura 10 se muestra dividida en las tradicionales tres grandes etapas y se incluye una descripción gráfica de los diferentes posibles recorridos que puede tener un producto desde su producción hasta su consumo [10]:

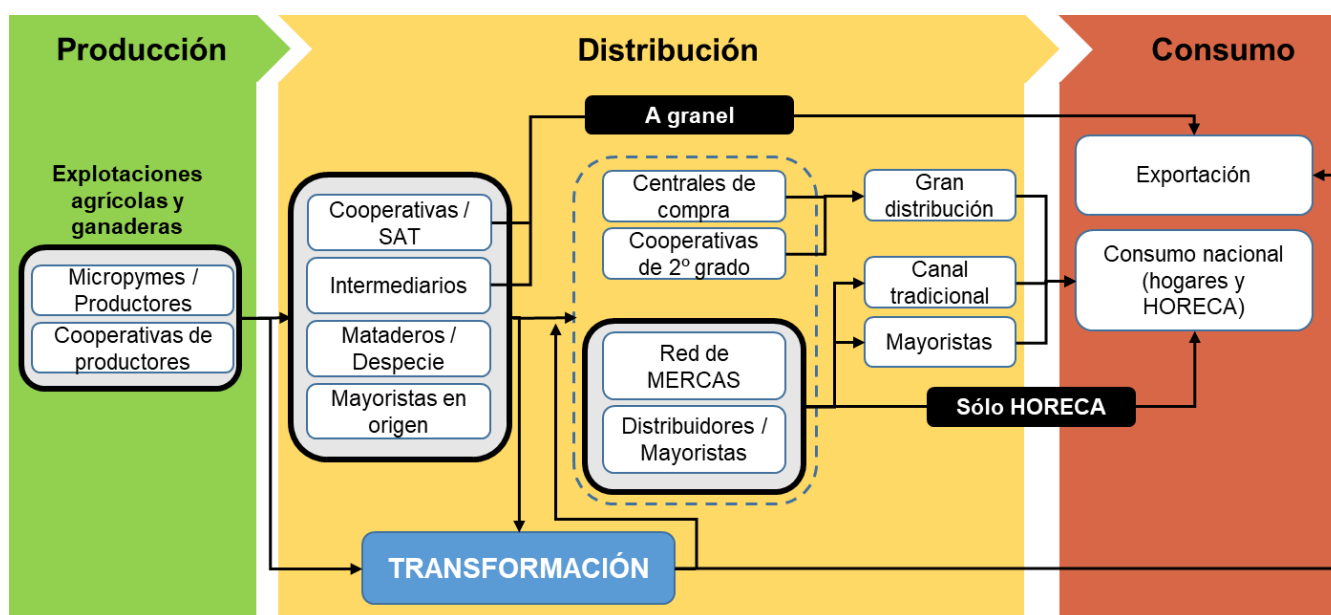


Figura 10: Cadena de valor tradicional del sector agroalimentario español [10]

### 3.1 RETOS

Una vez descrito el panorama nacional, se observa que el MAPAMA ha identificado los principales retos de España [11] que son:

- Incorporación de las nuevas tecnologías para lograr “un sector competitivo y orientado al mercado”.
- Incentivo a los jóvenes para promover el rejuvenecimiento de la población rural. Para ello han puesto en marcha una Estrategia de Modernización y Diversificación del Medio Rural.
- Promoción de la sostenibilidad y prevenir el agravamiento de las consecuencias derivadas del cambio climático, ante lo que se va a elaborar una Ley de Cambio Climático y Transición Energética. Además, dentro de la iniciativa para lograr un entorno más sostenible, se quiere maximizar la eficiencia de los recursos y minimizar la generación de residuos a través del desarrollo de la economía circular.
- Gestión del agua, para lo que se promocionará un Pacto Nacional por el Agua debido a las graves sequías que está sufriendo España. Cabe destacar que el agua en España se emplea principalmente en el riego de cultivos.

## 3.2 TENDENCIAS

### 3.2.1 CADENA DE VALOR TRADICIONAL DEL SECTOR AGROALIMENTARIO ESPAÑOL

Tras haber identificado los retos a nivel nacional, para identificar las mejores oportunidades en el sector agroalimentario es necesario el estudio pormenorizado de las diferentes etapas y agentes que intervienen en él. En la Figura 2 se observan los diferentes componentes de la cadena de valor tradicional que intervienen en la elaboración y comercialización de los diferentes productos agroalimentarios. Tras analizar cada una de las partes de la cadena de valor, se ha focalizado la búsqueda de necesidades de la producción, el consumo o de la cadena completa debido a la dificultad de aplicar y comprobar la viabilidad de una solución específica para los distribuidores.

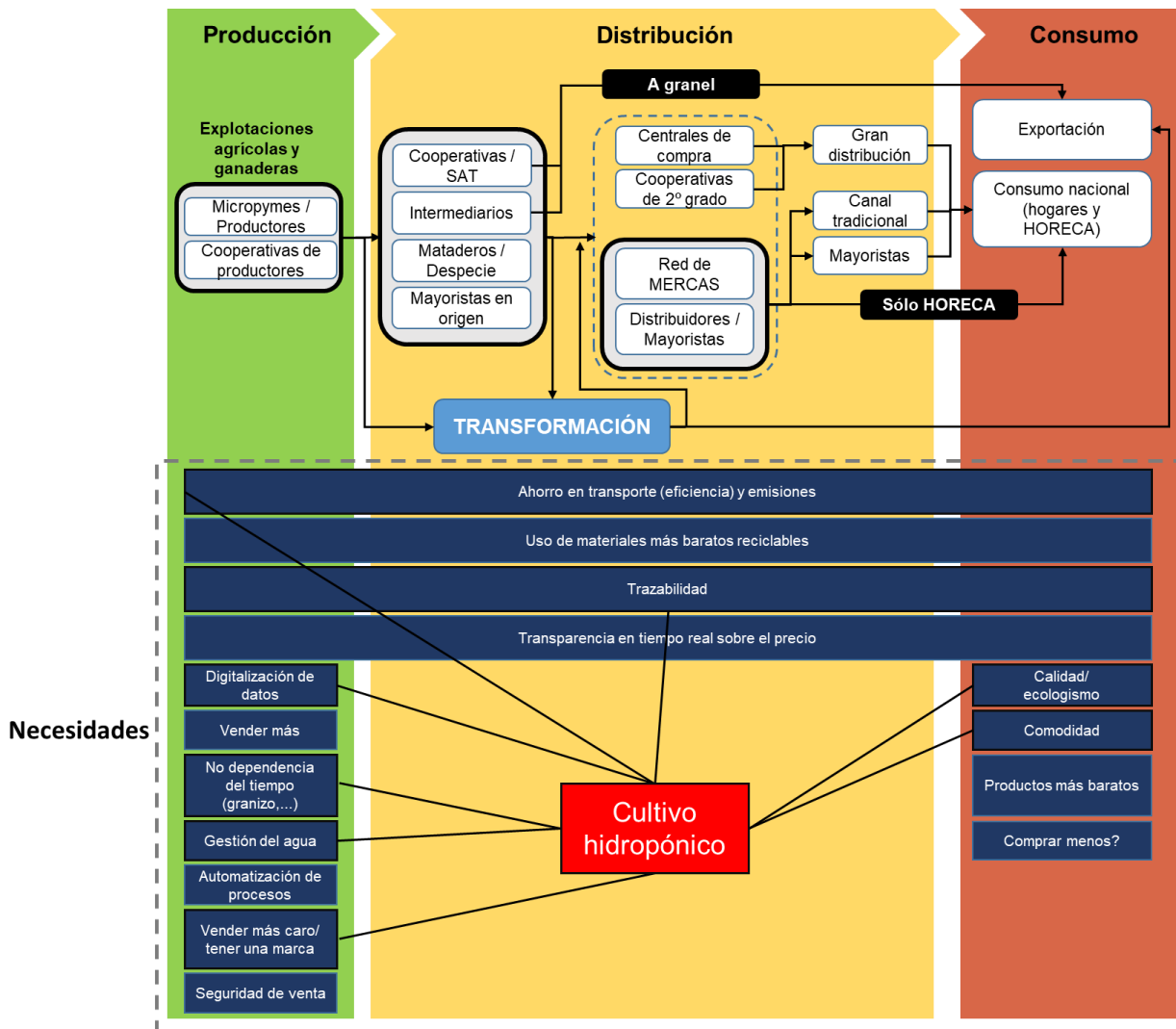


Figura 11: Cadena de valor tradicional y necesidades identificadas en cada parte de ésta

Algunas de las necesidades identificadas para toda la cadena de valor ya están siendo solucionadas por entes públicos como la transparencia en tiempo real sobre el precio en cada una de las etapas que realiza el “Observatorio de Precios” de la Junta de Andalucía. En su web proporcionan informes muy detallados sobre el desglose de los costes de los productores, precios de frutas, verduras y ganado en sus diferentes etapas productivas. Para cubrir esas necesidades, también se están creando nuevas empresas privadas o startups. Las tendencias de creación de startups son bastante similares a las del panorama global aunque con algunas diferencias. Se pueden identificar algunos nichos como el cultivo vertical y controlado de hortalizas (en las granjas de última generación), soluciones de trazabilidad del producto individual (como la solución de Safe Traces), fabricación de sensores, etc.

Hay que destacar que en este caso, al desarrollarse la oportunidad de emprendimiento en el mercado español, se ha hecho una descripción más detallada de cada empresa para estudiar posibles nichos. Las tendencias son las siguientes [12] (según cada una de las páginas [13]):

- **Software**
  - 7EDATA: Software ERP para gestión de almacenes, cultivos, medios de producción, etc.
  - Agroconecta: Solución a los problemas de conectividad M2M en el campo
  - SuperGanadero: Solución para granjas de porcino en la que se analiza la información y se compara, de forma anónima, con otras granjas.
  - EROagro: Desarrollo de software específico para cada tipo de explotación.
  - Alcuzaapp: Solución de comunicación entre las almazaras y los agricultores para la optimización del proceso en el sector de los olivos.
  - Fooquo: Mejora de las relaciones de los proveedores con las grandes empresas, aportando valor a ambos.
  
- **Agricultura de precisión y análisis de “Big Data”:**
  - Fruitbull: Venta de datos de volumen, especie y precio a todas las partes de la cadena de valor para optimizar la toma de decisiones.
  - Agroguía: Guiado por GPS para aplicar el abono y diferentes fertilizantes.
  - iBeeAgro: Control de los cultivos en todo momento a través de los móviles y posibles riesgos que puedan ocurrir en el futuro.
  - EC2E: Incremento de la productividad de los cultivos a través de diferentes técnicas de Big Data.
  - CootivaTech: Control móvil del área cultivada a través de sensores, cámaras... para la optimización de procesos y recursos

- MyForest: Control de cada uno de los árboles plantados de forma individual para una mejor toma de decisiones.
  - Nutricontrol: Control y automatización del riego de agua y fertilizantes.
  - Regadiu: Optimización de riego para pequeños agricultores y productores particulares.
  - Aquamática: Optimización de la gestión del riego, fertilizantes... a través de los sensores.
  - Hermisan: Proyectos (goteo, automatización y fertirrigación) para mejorar la rentabilidad de los cultivos.
  - SiAR: App del MAPAMA que permite observar las necesidades hídricas de 104 cultivos distintos.
  - Watly: Generación de electricidad y desalinización de agua mediante el uso de unidades fototérmicas y fotovoltaicas.
  - Useful Wates: Solución al impacto medioambiental de las desalinizadoras que usa los residuos para generar agua a un coste bajo y usar lo sobrante con fines comerciales.
- **Sensores** para su utilización en cultivos y mejora de productividad:
    - Agrosap: empresa que pone en contacto a investigadores con agricultores para mejorar y fabricar nuevos sensores y divulgar los descubrimientos
- **Estudio y análisis de los animales**
    - Equinocol: Sistema innovador de alimentación para caballos.
    - Quercusoup: Sistemas de alimentación líquida para ganado porcino.
    - Agrosmartolutions: Empresa que cubre múltiples requerimientos del sector agropecuario.
- **Estudio y análisis de alimentos para mejoras de nutrición o comodidad de las personas**
    - Kiva Foods: Elaboración de mixes para preparar platos de forma rápida.
    - Nutrición 3G: Estudio a través de un test genético para elaborar recomendaciones de alimentación personalizadas.
    - Natural Functional Foods: Desarrollo de productos alimenticios que están orientados hacia una función específica.
- **Plataformas de mercados** o generalmente llamados “**Marketplaces**”:
    - Agroterra: Marketplace que conecta fabricantes de agroquímicos y semillas con distribuidores y los consumidores finales, los agricultores.

- Ruralrit: Plataforma de venta de experiencias y productos de agricultores ecológicos.
- Eurovacas: Importación y exportación de ganado bovino
- La Colmena Que Dice Sí: Facilitan los encuentros físicos de consumidores finales con productores cercanos, vendiendo primero la mercancía y llevándosela al punto acordado.
- Subafresh: Venta de productos frescos online, contacto directo entre compradores y vendedores.
- Compraraalproductor.com: Comprar productos a una selección de productores españoles locales.
- El Hatillo: Venta de productos con el precio y calidad propios de un pueblo.
- Hermeneus: Compra directa de consumidores finales y HORECA al productor.
- Luraki: Buscador de productos ecológicos locales para comprar directamente al productor.
- Mumumío: Compra de productos recolectados el día anterior y que son ecológicos gourmet.
- Naranjas del Carmen: Compra de un naranjo y envío de sus naranjas cuando se recolecta. Se ha expandido a miel y hortalizas de temporada.
- Huertea: Reserva de parcela y te cultivan y envían la comida cultivada.
- Vehortu: Comercialización de verduras frescas para HORECA para diferenciarse de los productos congelados.
- Zitromac: Venta de corte de cítricos para HORECA.
- Huertos compartidos: Se pone en contacto a gente con terrenos cultivables con personas que quieren cultivarlos.
- Espigoladors: Aprovechamiento de frutas y verduras descartadas, creando otros productos y comercializándolos.

- **Drones y robots:**

- Inertia Drone: Recolección de datos e información sobre los pastos mediante el uso de drones.
- Agrodrono: Uso de drones para la gestión de cultivos y topografía agroforestal
- Agromapping: Obtención de imágenes de la superficie cultivada mediante drones para comprobar el correcto funcionamiento de los cultivos y aplicar medidas cuando sea necesario.

- Dronbow: Trabajo con drones para, usando cámaras térmicas y visuales, el mantenimiento del campo, regadíos y control de animales.
  - Drone Hopper: Uso de drones con guiado automático para combatir incendios.
  - FuVex Agro: Desarrollo de aeronave para suplir las carencias de los drones en cuanto a la obtención de datos de las plantas.
  - Idronex: Mismas aplicaciones que Dronbow.
  - Mdrone: uso de múltiples sensores en el dron para la captura, análisis y elaboración de conclusiones sobre los cultivos (nivel de agua, enfermedades...).
  - Tvant: Mismas aplicaciones que Dronbow.
- **Granjas de última generación:**
    - Niwa: Solución para el cultivo en interiores de plantas.
    - Growinpallet: Servicio de asesoramiento e instalación completa de huertos urbanos en azoteas que no se usan. Es para un fin social y hacen un seguimiento durante el año.
    - Citysens: Jardines verticales en interiores para plantas con riego automático con autonomía para 31 días.
    - Seedbox: Huerto urbano de pequeñas dimensiones con un fin didáctico.
    - Restaurante Azurmendi: Restaurante con tres estrellas Michelin que cultiva sus hortalizas en un invernadero y con algún sistema hidropónico para asegurar la calidad de las mismas.
    - Block Farms: Proyecto de la universidad complutense que, al igual que Cropbox, utiliza contenedores marítimos reciclados para el cultivo hidropónico de hortalizas, herbáceos y plantas aromáticas.
    - Mypot (New Garden System): Venta de productos para crear huertos urbanos, incluyendo cultivos hidropónicos.
    - H2HYDROPONICS: Venta de sistemas de cultivo y riego hidropónicos.
    - Minicamp: venta de set para construir tu propio cultivo hidropónico en tu casa.



## 4 EL CULTIVO HIDROPÓNICO

---

### 4.1 Definición

Viene del griego “hydro” de agua y “ponos” cuya traducción literal es trabajo del agua, por lo tanto la hidroponía se traduce como el trabajo del agua [14]. La hidroponía es una técnica de cultivo que consiste en cultivar sin abono o tierra, únicamente con agua que será la que vaya proporcionando los diferentes nutrientes para las plantas y que será recirculada.

### 4.2 Ventajas e inconvenientes

Las ventajas que presenta el cultivo hidropónico [15] son las siguientes:

- ✓ Ahorro considerable de agua: Al producirse la recirculación del agua de riego se llega a ahorrar hasta un 80% del agua que utilizaría un cultivo tradicional.
- ✓ Ahorro considerable de fertilizantes y nutrientes: Al proveer a la planta de los fertilizantes y nutrientes que necesita en cada momento y recircularlos se produce un gran ahorro de éstos.
- ✓ Control absoluto de la calidad: Teniendo el control de todos los factores que intervienen en el crecimiento y desarrollo del cultivo, se puede controlar perfectamente el sabor y la calidad de éste.
- ✓ Más plantas en menos espacio: Usando una combinación del cultivo hidropónico y el vertical se puede aprovechar mucho mejor el espacio, multiplicando n veces el espacio disponible en un principio.
- ✓ Varias cosechas al año y crecimiento de las plantas más rápido (x2): Teniendo el control total de todos los factores que afectan al cultivo se pueden intensificar las cosechas, maximizando la producción a través de adaptar los distintos factores como los ciclos de luz, temperatura...
- ✓ No hay que usar tierra: Dependiendo del cultivo se usa un estrato que sustituye a la tierra pero que deja recircular el agua o se sumerge directamente el cultivo en agua.
- ✓ Mejor medición del pH: El pH del agua y del suelo es esencial para garantizar la calidad de los cultivos, su mejor control facilita mucho un mejor diagnóstico del cultivo.

- ✓ No hay malas hierbas: Al no haber tierra y estar en un entorno plenamente controlado se elimina la variable de que aparezcan malas hierbas alrededor de las raíces del cultivo.
- ✓ Menos enfermedades y plagas: Como con las malas hierbas, un entorno cerrado y controlado evita plagas y enfermedades.

Por el contrario los inconvenientes [15] que podemos encontrar en el cultivo hidropónico son:

- X Control riguroso del riego: Este apartado es especialmente importante ya que un mal control del riego durante un corto periodo de tiempo podría echar a perder la cosecha
- X Uso intensivo de fuentes de energía térmicas y eléctricas: Leds, bombas, aparatos de control de la temperatura...
- X Alto coste inicial de la instalación: El coste de construir la instalación y el sistema es alto ya que hay que automatizar muchas partes del proceso y hacen falta estructuras y tecnología más cara que las usadas para los cultivos tradicionales.
- X No se puede sembrar cualquier tipo de cultivo: La tecnología para cultivos como los árboles frutales no ha sido desarrollada todavía.
- X Se necesita formación específica: Para lograr que sea productivo y funcione con normalidad se requiere una mano de obra especializada en este tipo de cultivo.
- X Amplio horizonte para la recuperación completa de la inversión: Al tener un alto coste de inversión inicial y un margen no muy alto, el periodo de retorno de la inversión no es inferior a tres años.
- X Mayor coste de la mano de obra: En el caso de que en un cultivo normal se utilizasen técnicas de recogida como las de con máquinas

### 4.3 Historia del cultivo hidropónico

La historia del cultivo hidropónico [16] comienza en el siglo XVII cuando Jean Van Helmot demuestra con su experimento “Willow Tree Experiment” que las plantas obtienen los nutrientes necesarios para su funcionamiento del agua. A partir de este descubrimiento los científicos empezaron a probar nuevas formas de cultivo no tradicionales para mejorar su eficiencia.

Durante los siglos XVIII y XIX no hubo avances resaltables, hasta que dos científicos alemanes, Julius von Sachs y W.Knop o también denominados los padres de la acuicultura, descubrieron que el nitrógeno, fósforo y potasio (NPK) son los principales componentes que producen el crecimiento de las plantas e hicieron su propia fórmula de nutriente. Esto produjo un cambio radical en la manera en la que se aporta y enriquece la nutrición de las plantas.

A principios del siglo XX, Dennis Hoagland desarrolló la solución para nutrición de las plantas “Hoagland” que se continúa usando en muchas de las mezclas modernas. La solución de Hoagland fue la primera en tener en cuenta los micronutrientes como el magnesio, azufre y hierro que, en pequeñas cantidades, son esenciales para el crecimiento de la planta. Los descubrimientos de Hoagland permitieron obtener una fórmula básica para cultivar plantas en cualquier lugar con unos mínimos de tierra fértil y luz. De esta forma se ha conseguido plantar diferentes tipos de cultivos en lugares considerados hasta ese momento no aptos para la agricultura como son los cultivos en desiertos y en zonas donde los nutrientes no se encuentran en el suelo.

Durante la segunda guerra mundial, se especula que las tropas americanas cultivaron vegetales hidropónicamente para mejorar el abastecimiento de productos frescos de las diferentes islas del Pacífico. Unas islas que debido a su orografía y clima hacían imposible el cultivo a mediana escala de cualquier tipo de vegetal. Este es el primer caso conocido de cultivo hidropónico como tal.

El precursor y actual líder de esta tecnología a nivel mundial es Holanda, que con una superficie 10 veces menor que la española (41.543 km<sup>2</sup> frente a 505.990 km<sup>2</sup> [17]), ha exportado durante el año 2017 cerca de 80.000 millones de euros [18] en productos agroalimentarios (más que España, Italia y Portugal juntos). Además el cultivo en Holanda, como veremos más adelante, se realiza de una forma sostenible maximizando los recursos para cultivar más y mejor.

#### **4.4 El caso de Holanda**

Holanda un país mucho más pequeño que España, Francia o Alemania se ha convertido en 2018 en el segundo mayor exportador de comida del mundo, exportando únicamente en productos agrícolas 65.000 millones de euros [19].

A este gran hito hay que sumarle que, gracias a su tecnología puntera con el cultivo hidropónico, son capaces de ahorrar hasta un 90% en agua para cultivar y de prácticamente eliminar el uso de pesticidas y herbicidas. Apoyándose en la construcción de grandes invernaderos han sido capaces de producir más tomates, pepinos y pimientos que cualquier otro país [19].

## 4.5 Brainstorming

Tras investigar a fondo el cultivo hidropónico se realizaron varias sesiones de brainstorming que dieron lugar a las siguientes ideas:

Uso en catástrofes naturales y campos de refugiados

Lechugas sociales:  
"Compras 1 y plantas una en África"

Huerto hidropónico personal de una empresa para tu consumo

Uso para barcos

Tienda de tomates

El Nespresso de la fruta y la verdura (vender máquina y semillas para cultivo)

Cultivo hidropónico personal para flores de temporada

Acuicultura:  
Peces + cultivos = sostenible

Venta de zonas de un hidropónico y suministrar los productos

Uso de espacios subterráneos para cultivo, ej. túneles

Cultivo para disminuir la contaminación de ciudades

Huerto hidropónico personal de una empresa para tu consumo

Web de cursos hidropónicos

Cursos como los de cocina de 1 día de montar tu huerto

Hidroponova (uso educativo del cultivo hidropónico)

Subarrendar local a restaurantes y que planten ahí

Uso para cultivar forraje de animales

Hidropónicos para supermercados

Fachadas verdes verticales

Conversión de porteros en horticultores

Después se procedió a la evaluación de las mismas de acuerdo a unos criterios objetivos:

1. Calidad/originalidad
2. Potencial de implementación y escalabilidad
3. Rentabilidad y sostenibilidad en el tiempo
4. Cobertura de necesidades identificadas de los potenciales clientes
5. Posibilidad cumplir los plazos del Trabajo de Fin de Máster (TFM)

Posteriormente se votaron las ideas (*telescoping*), cada uno tenía un total de tres votos (haciendo un total de 6), de acuerdo con los criterios resultaron elegidas las siguientes:

- El Nespresso de la fruta y la verdura
- Niwa para flores de temporada x2
- Tienda de tomates x2
- Lechugas sociales

Al ser la más factible para una implementación en el TFM y debido a que Niwa para flores de temporada (consiste en un aparato para automatizar el cuidado y la plantación de flores de temporada en tu casa) no cubría prácticamente las necesidades del sector agroalimentario, se optó finalmente por realizar una tienda de tomates online cultivados usando la hidroponía.

Al ser online será mucho más fácil comprobar la propuesta de valor en las diferentes fases del *testing*.

## 4.6 La elección del cultivo

Una vez decidido que se va a realizar un modelo negocio basado en el cultivo hidropónico hay que justificar porqué se propuso esa idea en el brainstorming. Tras justificar la elección del producto se procede con la elección del tipo de sistema hidropónico a implementar. Al ser en España, hay que concretar el producto en función de la demanda, del precio y de si se podría o no cultivar en un sistema hidropónico.

Para elegir el tipo de cultivo se ha hecho un análisis de las mejores alternativas a raíz del informe sobre el consumo anual de frutas y hortalizas en España [20]. En la Figura 12 se muestran los resultados en miles de kg:

AÑO 2017 (Miles de kilos)													
	ene-17	feb-17	mar-17	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17	dic-17	TOTAL
<b>TOTAL</b>	<b>609.928</b>	<b>578.306</b>	<b>666.760</b>	<b>609.006</b>	<b>640.069</b>	<b>711.822</b>	<b>738.557</b>	<b>670.393</b>	<b>686.112</b>	<b>644.414</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6.555.367</b>
<b>PATATAS FRESCAS</b>	<b>83.769</b>	<b>76.870</b>	<b>84.322</b>	<b>79.669</b>	<b>75.374</b>	<b>78.625</b>	<b>83.570</b>	<b>78.526</b>	<b>89.437</b>	<b>81.503</b>			<b>811.665</b>
<b>T. HORTALIZAS FRESCAS</b>	<b>199.369</b>	<b>195.190</b>	<b>229.426</b>	<b>213.386</b>	<b>211.510</b>	<b>220.428</b>	<b>226.234</b>	<b>208.478</b>	<b>220.063</b>	<b>220.613</b>			<b>2.144.697</b>
TOMATES	37.172	37.593	43.706	40.584	49.473	61.776	65.373	65.893	59.153	50.602			511.325
CEBOLLAS	26.205	24.946	27.905	25.402	25.730	26.498	29.783	25.966	28.580	27.169			268.184
LECHUGA/ESC/ENDIBIA	12.972	12.928	14.798	13.875	15.049	15.735	14.765	12.378	13.233	13.804			139.537
PIMIENTOS	14.647	13.221	16.192	15.838	16.066	18.175	20.075	21.145	24.794	21.044			181.197
JUDIAS VERDES	6.528	5.214	7.338	5.772	7.059	8.143	9.757	8.533	7.846	8.108			74.299
COLES	9.529	7.047	6.144	5.137	4.397	3.550	4.339	3.902	5.634	6.789			56.468
OTRAS HORTALIZAS	92.316	94.241	113.343	106.778	93.736	86.551	82.142	70.660	80.822	93.097	0	0	913.687
<b>T. FRUTAS FRESCAS</b>	<b>326.790</b>	<b>306.246</b>	<b>353.012</b>	<b>315.951</b>	<b>353.185</b>	<b>412.769</b>	<b>428.753</b>	<b>383.390</b>	<b>376.613</b>	<b>342.298</b>			<b>3.599.005</b>
NARANJAS	98.572	95.484	111.522	96.224	79.518	49.405	35.150	27.320	32.505	42.600			667.759
MANDARINAS	47.697	33.332	26.576	15.512	5.710	495	297	551	6.469	27.362			164.002
LIMONES	9.579	8.984	9.421	8.902	10.471	10.601	10.548	8.894	9.384	9.750			96.533
PLÁTANOS	47.190	45.588	54.520	48.834	46.931	39.857	36.079	31.290	42.548	44.951			437.788
MANZANAS	42.473	43.173	50.709	43.101	40.210	29.031	23.135	24.611	37.433	43.898			377.773
PERAS	19.830	20.469	24.586	22.291	16.628	11.211	12.139	16.507	20.985	25.143			189.789
MELOCOTONES	254	295	128	344	6.987	24.909	35.539	37.437	34.181	16.090			156.163
ALBARICOQUE	79	109	113	354	13.176	16.691	8.208	1.906	518	305			41.460
FRESA	6.934	16.381	31.027	33.173	17.214	3.637	1.134	918	864	1.052			112.334
MELON	5.145	5.140	5.396	6.846	12.479	45.661	71.299	70.284	57.165	32.868			312.283
SANDÍA	154	117	1.871	6.760	44.618	85.346	101.717	80.339	46.641	13.999			381.562
CIRUELA	520	1.016	2.064	1.512	1.314	5.734	12.822	13.645	10.733	5.588			54.949
CEREZA	243	156	186	216	10.758	29.274	14.914	1.061	293	329			57.429
UVA	4.665	2.282	2.629	2.614	2.691	1.714	3.601	9.919	19.391	20.173			69.679
KIWI	13.228	12.139	13.484	10.806	10.673	9.460	9.326	7.679	9.823	10.329			106.948
OTRAS FRUTAS	30.227	21.581	18.780	18.462	33.807	49.742	52.845	51.028	47.679	48.402	0	0	372.553

Figura 12: Consumo total de frutas y hortalizas en el hogar en miles de kg [20]

De la Figura 12 destacan especialmente el consumo total de patatas, tomates y naranjas. Sabiendo que, con las limitaciones que tiene el cultivo hidropónico, no se podrían cultivar ni tubérculos ni árboles frutales (los tubérculos necesitan la tierra para preservar la humedad y las raíces de los árboles frutales serían demasiado frágiles como para usar este sistema de cultivo). En España destaca claramente el consumo de tomate muy por encima del resto de las hortalizas frescas, con un consumo repartido a lo largo de los meses pero concentrado sobre todo en verano. A parte del tomate, en miles de kilos consumidos destacan la sandía y el melón que, aunque en el cómputo total de miles de kilos sea muy grande, el consumo se concentra en verano. Por este motivo si eligiésemos este tipo de cultivo, habría una buena parte del año en la que apenas habría demanda.

En la Figura 13 se puede observar el desglose de la facturación de cada uno de los tipos de frutas y hortalizas durante 2017:

AÑO 2017 (Miles de €)												TOTAL	
	ene-17	feb-17	mar-17	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17	dic-17	
<b>TOTAL</b>	<b>900.488</b>	<b>878.598</b>	<b>997.516</b>	<b>914.963</b>	<b>977.804</b>	<b>1.049.493</b>	<b>994.312</b>	<b>891.873</b>	<b>990.291</b>	<b>995.164</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>9.590.501</b>
<b>PATATAS FRESCAS</b>	<b>63.295</b>	<b>57.620</b>	<b>63.391</b>	<b>61.330</b>	<b>59.100</b>	<b>58.279</b>	<b>59.165</b>	<b>56.595</b>	<b>62.043</b>	<b>54.922</b>			<b>595.740</b>
<b>T. HORTALIZAS FRESCAS</b>	<b>381.968</b>	<b>369.846</b>	<b>406.532</b>	<b>379.964</b>	<b>360.226</b>	<b>372.727</b>	<b>377.033</b>	<b>354.646</b>	<b>388.600</b>	<b>397.409</b>			<b>3.788.951</b>
TOMATES	64.175	65.334	71.184	74.965	75.801	86.651	93.086	99.495	93.126	82.673			<b>806.490</b>
CEBOLLAS	25.659	25.054	28.979	26.808	26.808	28.093	31.039	27.074	29.407	27.235			<b>276.156</b>
LECHUGA/ESC/ENDIBIA	36.813	36.940	39.945	37.363	40.043	40.874	40.503	33.680	35.453	37.099			<b>378.714</b>
PIMIENTOS	28.969	29.382	35.004	31.163	28.778	32.336	37.192	38.069	42.455	38.786			<b>342.133</b>
JUDIAS VERDES	20.228	17.683	20.364	16.971	18.963	21.490	25.902	24.950	27.483	23.897			<b>217.931</b>
COLES	10.931	8.003	6.558	5.397	4.890	3.821	4.542	4.651	6.551	7.118			<b>62.463</b>
OTRAS HORTALIZAS	195.193	187.450	204.498	187.297	164.943	159.462	144.769	126.727	154.126	180.601	0	0	<b>1.705.065</b>
<b>T. FRUTAS FRESCAS</b>	<b>455.225</b>	<b>451.132</b>	<b>527.593</b>	<b>473.669</b>	<b>558.478</b>	<b>618.486</b>	<b>558.114</b>	<b>480.631</b>	<b>539.647</b>	<b>542.834</b>			<b>5.205.810</b>
NARANJAS	84.766	82.564	97.232	88.632	80.088	52.745	40.259	33.257	44.793	54.882			<b>659.218</b>
MANDARINAS	59.796	49.760	43.336	25.623	10.307	943	612	1.368	11.656	39.698			<b>243.099</b>
LIMONES	13.870	13.140	13.973	12.973	16.611	19.115	17.644	17.346	17.475	16.677			<b>158.825</b>
PLÁTANOS	69.604	70.720	82.877	72.871	68.690	57.676	52.232	45.438	60.525	69.940			<b>650.573</b>
MANZANAS	56.035	59.306	67.884	57.406	54.666	40.125	32.868	35.100	53.792	60.205			<b>517.387</b>
PERAS	27.333	29.220	34.967	32.778	26.738	20.300	20.775	26.066	31.860	36.271			<b>286.307</b>
MELOCOTONES	446	412	238	742	13.503	40.794	52.913	51.600	50.541	31.697			<b>242.887</b>
ALBARICOQUE	124	232	182	1.068	25.921	28.585	15.817	3.633	913	476			<b>76.952</b>
FRESA	25.029	52.706	78.838	67.145	40.864	9.960	3.544	3.471	3.307	3.108			<b>287.973</b>
MELON	8.291	7.234	10.762	12.313	19.484	51.595	59.900	52.614	52.323	30.990			<b>305.506</b>
SANDÍA	179	105	3.827	11.489	43.611	72.211	63.584	47.960	30.964	9.706			<b>283.637</b>
CIRUELA	1.072	2.638	5.639	4.398	3.685	11.175	20.903	22.005	17.724	10.118			<b>99.357</b>
CEREZA	1.771	371	460	1.009	37.179	83.909	47.072	3.305	1.015	940			<b>177.031</b>
UVA	13.355	8.129	9.444	8.790	8.526	4.958	8.792	21.128	38.334	44.178			<b>165.634</b>
KIWI	31.588	27.967	31.251	26.816	29.258	29.052	29.220	24.514	34.898	34.981			<b>299.545</b>
OTRAS FRUTAS	61.966	46.628	46.683	49.616	79.347	95.343	91.977	91.828	89.528	98.964	0	0	<b>751.880</b>

Figura 13: Consumo total de frutas y hortalizas en el hogar en miles de € [20]

Hay que resaltar de la Figura 13 especialmente que el tomate es el que más factura y una de las pocas frutas y hortalizas que supera el €/kg de media (1,51€/kg). Esto es especialmente importante debido a que el producto que se va a vender es de tipo Premium. Finalmente debido a la gran demanda que existe en España de este producto, a las oportunidades en precio que ofrece y a que es factible cultivarlo con hidroponía se ha elegido como cultivo el tomate.



## 4.7 Elección del tipo de sistema hidropónico

De la misma forma se van a analizar los diferentes tipos de cultivo hidropónico [21] para analizar la viabilidad de plantar tomates en cada uno de ellos. Los principales tipos de cultivo hidropónico son: sistema hidropónico de flujo y reflujo, aeroponía, sistema hidropónico de raíz flotante, sistema por goteo, sistema hidropónico de mecha y técnica de película nutritiva (iniciales NFT en inglés). También se analizarán las ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos [22].

### 1. Sistema hidropónico de flujo y reflujo

Este sistema consiste en inundar y drenar de agua el sustrato en el que se encuentra la planta por fases (depende del tipo de planta). Por lo tanto se consigue una buena oxigenación de las raíces y del agua.



Figura 14: Representación del sistema hidropónico de flujo y reflujo sacada de [21]

Ventajas de la técnica:

- Permite personalizar mucho el cuidado del cultivo
- Controlar los niveles de nutrientes y pH es muy fácil debido a la gran cantidad de agua que hay
- Airea las raíces al contrario que las técnicas de raíz flotante y NFT

Inconvenientes de la técnica:

- Necesita mucho sustrato
- Necesita un recipiente de agua muy grande
- Un ambiente demasiado cálido puede drenar el agua demasiado rápido

## 2. Aeroponía

Es la solución hidropónica más compleja en cuanto a funcionamiento. Consiste en mantener las raíces en el aire y, mediante un aspersor, espolvorear el agua con nutrientes en las raíces creando así una zona húmeda alrededor de éstas. El tiempo entre espolvoreados suele ser bastante corto.

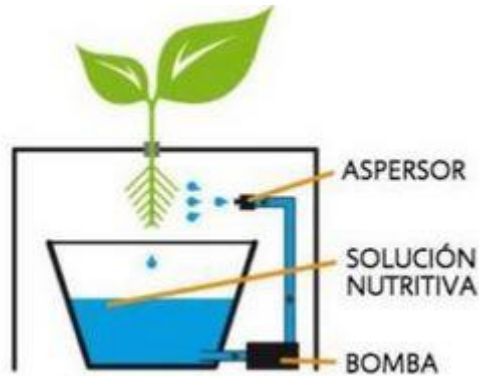


Figura 15: Representación de la técnica de aeroponía sacada de [21]

Ventajas de la técnica:

- Se oxigenan mucho mejor las raíces que en cualquier otro caso

Inconvenientes de la técnica:

- Las raíces en este caso son muy frágiles ante cualquier fallo del aspersor o de la bomba
- El mantenimiento y funcionamiento es bastante más complejo que en los otros casos

## 3. Sistema hidropónico de raíz flotante

Este sistema consiste en, apoyando la planta en una plataforma flotante o en un soporte, dejar la raíz del cultivo completamente sumergida en la mezcla de agua con nutrientes (con una bomba de aire que oxigene el agua).



Figura 16: Representación del sistema hidropónico de raíz flotante sacada de [21]

Ventajas de la técnica:

- Muy barata
- Requiere poco mantenimiento

Inconvenientes de la técnica:

- No funciona en cultivos grandes
- Para el caso de cultivos que tardan en crecer como los tomates (tardan entre 2 y 3 meses en crecer) no funciona bien
- Requiere usar una bomba de aire para oxigenar el agua

#### 4. Sistema por goteo

El sistema por goteo es el más utilizado de forma industrial. Consiste en tener el cultivo en un sustrato, regarlo por goteo y recircular el agua que se va recogiendo del sustrato.



*Figura 17: Representación del sistema por goteo sacada de [21]*

Ventajas de la técnica:

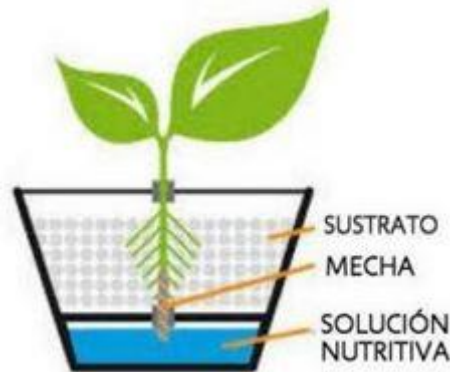
- Barata
- Sistema robusto ante fallos (las raíces están muy protegidas)
- Gran control de los ciclos de riego

Inconvenientes de la técnica:

- Demasiado complejo para una instalación pequeña
- Hay que controlar de cerca la concentración de pH y de los nutrientes debido a las grandes variaciones

## 5. Sistema hidropónico de mecha

Es un sistema que al igual que en el caso de la raíz flotante es pasivo. Consiste en hacer llegar el agua y los nutrientes al cultivo a través de una mecha (de tela o de cuerda). El sustrato es clave para proporcionar una buena circulación del agua.



*Figura 18: Representación del sistema hidropónico de mecha sacada de [21]*

Ventajas de la técnica:

- Autónoma
- Buena para plantaciones domésticas

Inconvenientes de la técnica:

- Poco práctica para grandes plantaciones
- Si se coloca mal la mecha puede ser fatal para el cultivo

## 6. NFT

Esta es una técnica bastante utilizada de forma comercial. Consiste en hacer circular una película de agua por el canal donde estarían las raíces de las plantas, y posteriormente recircularla con ayuda de una bomba. De esta forma el agua se oxigena y en el recipiente grande se pueden controlar diferentes aspectos como el ph, concentración de nutrientes... La diferencia con la técnica de la raíz flotante es que la raíz no está completamente sumergida en el agua.



Figura 19: Representación del sistema hidropónico de NFT sacada de [21]

Ventajas de la técnica:

- Menos residuos por la recirculación del agua

Inconvenientes de la técnica:

- Un fallo de la bomba es fatal para el cultivo
- Las raíces pueden taponar el canal

Los tomates son un cultivo especialmente frágil para el que es necesario un sistema robusto de riego. Un fallo en el riego echaría a perder una cantidad importante de dinero, ya que se trata de un producto Premium. Otro factor muy importante es el coste, se requerirá una opción que sea relativamente barata de implementar para grandes plantaciones.

Analizando las diferentes opciones de cultivo hidropónico y su complejidad, se escoge la del sistema por goteo con el que los tomates tienen un buen comportamiento.

## 4.8 Elección del sustrato para el sistema hidropónico

Hay muchos tipos de sustratos [23] usados para sistemas de cultivo hidropónicos, principalmente se dividen en habituales (lana de roca y perlita) y alternativos (pellets de arcilla, arena, grava, serrín, fibra de coco y cáscaras de arroz). El sustrato para el cultivo se puede elegir entre

- Lana de roca: Roca fundida y transformada en hilos. Es utilizado para sistemas de goteo y de flujo y reflujo. Tiene una gran aceptación para cultivos industriales debido a sus propiedades únicas de retención de agua y aire. No es un material reciclable y un incorrecto uso del material puede suponer altas concentraciones de pH en la disolución.



Figura 20: Ejemplo de presentación de lana de roca [24]

- Perlita: material blanco producido a partir de una roca volcánica. Es especialmente utilizado para proporcionar mayor aireamiento a las raíces. Es utilizada principalmente para los sistemas hidropónicos de mecha. Es un material que no retiene bien el agua, por lo que no serviría para cualquier tipo de cultivo.



Figura 21: Ejemplo de presentación de perlita [25]

- Pellets de arcilla: Material producido por el ser humano al hornear pequeños trozos de arcilla. Es un gran sustrato para sistemas de flujo y reflujos ya que drena el agua muy bien. En cambio puede producir desniveles en la concentración de sales y nutrientes y la sequía del cultivo en el caso de fallos. Además es relativamente caro con respecto al resto de sustratos.



*Figura 22: Ejemplo de presentación de pellets de arcilla [26]*

- Arena: El clásico de los sistemas hidropónicos. No se usa mucho debido a que no retiene el agua y a que, una vez regada, se compacta y no deja respirar a las raíces del cultivo. Una de sus grandes ventajas es su peso reducido y su capacidad para mezclarse con otros sustratos.



*Figura 23: Ejemplo de presentación de arena [27]*

- Grava: Es bastante barato y se usó en el comienzo del cultivo hidropónico. A pesar de que airea muy bien las raíces, su capacidad para retener agua es muy limitada y su gran peso la hace difícil de manejar.





*Figura 24: Ejemplo de presentación de grava [28]*

- Serrín: Es un sustrato derivado de la madera que ha tenido éxito en el cultivo de tomates en Australia. Su principal ventaja es que es gratis y sus desventajas es que se descompone, puede tener componentes químicos de la industria maderera y que hay que tener especial cuidado con el riego ya que sólo absorbe una cantidad muy limitada de agua.



*Figura 25: Ejemplo de presentación de serrín [29]*

- Fibra de coco: Es el material con más popularidad en la actualidad. Proviene de triturar la cáscara de los cocos de la industria alimentaria. Su principal ventaja es la capacidad que tiene de retener agua (superior a la de la lana de roca) y de oxigenar las raíces. Hay estudios que muestran que la fibra de coco también tiene la capacidad de repeler a los insectos.





*Figura 26: Ejemplo de presentación de fibra de coco [30]*

- Cáscaras de arroz: Material natural que tiene buenas propiedades de aireamiento y retención de agua. El principal problema es que se descompone, pudiendo dañar con pequeñas trozos la bomba o las boquillas del riego por goteo.



*Figura 27: Ejemplo de presentación de cáscaras de arroz [31]*

Valorando las diferentes ventajas y desventajas de cada uno de los sustratos y teniendo en cuenta el uso habitual y su disponibilidad en España, se ha optado por usar la fibra de coco como sustrato para el cultivo hidropónico de los tomates.

## 4.9 Diseño del sistema hidropónico

Se han valorado cualitativamente diferentes opciones en cuanto a cómo y en qué lugar se debería establecer el cultivo. Usando como base el funcionamiento del cultivo hidropónico de la empresa Cropbox [32], el sistema de Top Tomatoe funcionaría como se muestra en la Figura 28:

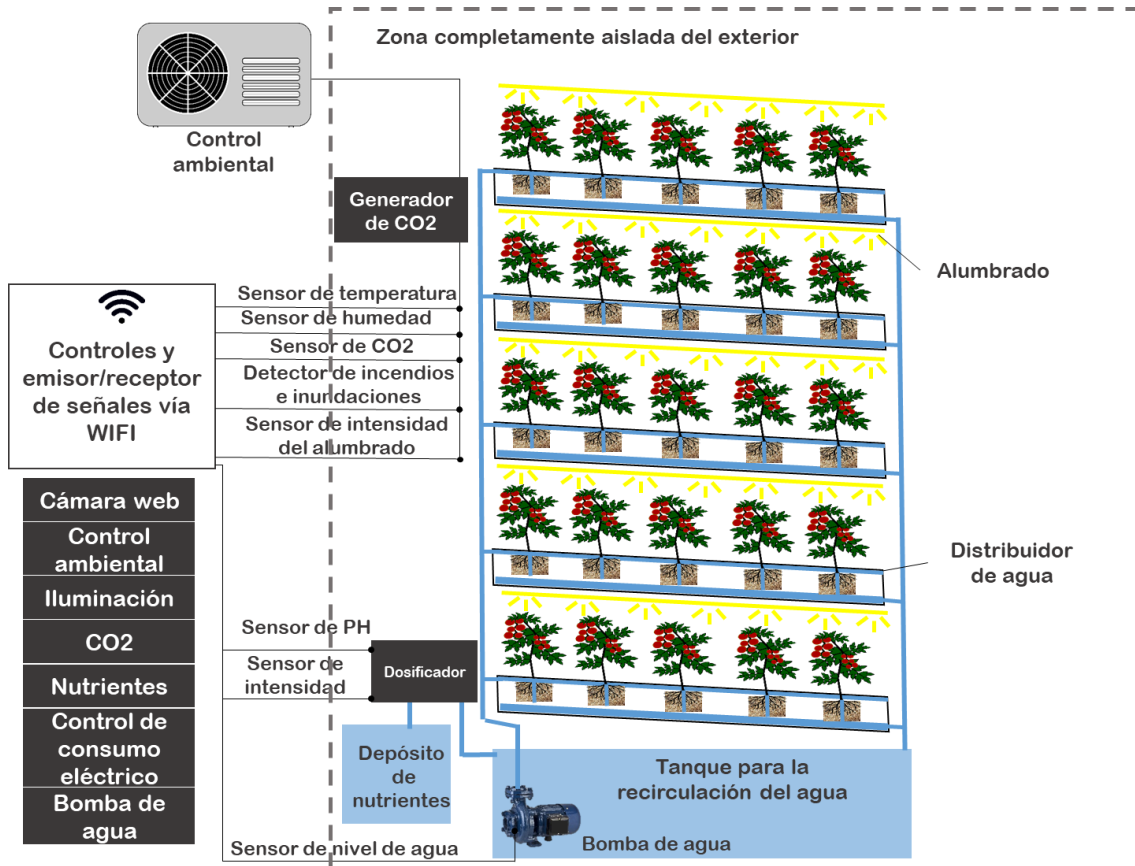


Figura 28: Funcionamiento del cultivo hidropónico de Top Tomatoe, basado en [32]

Las opciones que se han valorado son el cultivo en azoteas (pero conlleva tener el permiso de toda la comunidad), el cultivo en naves industriales, el cultivo en terrenos rústicos en la ciudad y el uso de contenedores para cultivar. El cultivo en naves industriales conllevaría la pérdida de flexibilidad y cercanía al cliente y el problema del uso de terrenos rústicos en la ciudad es que haría falta un permiso especial del ayuntamiento para instalarlo (con el trámite administrativo que eso implica). Por razones de escalabilidad, flexibilidad de transporte y cercanía al cliente se ha optado por realizar el cultivo de los tomates en antiguos contenedores de barco equipados con sistemas de climatización.

## 5 DEFINICIÓN DEL MODELO DE NEGOCIO: HIPÓTESIS Y MINIMUM VIABLE PRODUCT (MVP)

---

¿Para qué sirven las hipótesis?

Tras la definición del modelo de negocio se identifican las hipótesis clave en las que se basa el modelo que deben ser testadas para garantizar el éxito de la idea. La identificación y catalogación de las hipótesis clave debe estar enfocada a responder si:

- La propuesta de valor resuelve la necesidad o problema del target
- La solución concebida se puede construir
- El motor económico diseñado genera un modelo rentable y sostenible en el tiempo

¿Qué es?

Es aquello que permite testar una o varias de las hipótesis de forma rápida y económica, sin tener que esperar a lanzar el producto definitivo. Un MVP permite extraer la máxima información de los potenciales clientes y del modelo de negocio concebido, con la mínima inversión de recursos posible. Este proceso aporta información sobre la viabilidad del modelo en el mercado y pone a prueba las hipótesis definidas previamente.

La fase de Lean Testing comprende:

- 1) La elección del cada tipo de MVP en función de la hipótesis a esclarecer
- 2) El diseño de la estrategia para testarlo o hacerlo llegar al target adecuado, ya sea de forma online u offline
- 3) Los materiales necesarios para su construcción
- 4) Su ejecución y posterior análisis

### 5.1 Hipótesis

En el caso de Top Tomatoe, las hipótesis que se han elaborado son las siguientes (estando clasificadas por cada parte del Business Model Canvas):

#### 1. Socios clave

- Es posible conseguir en España las materias primas necesarias (material vegetal, sustrato, contenedores, solución nutritiva, agua de riego, drenajes)
- Se tiene que externalizar la logística (envío de pedidos)

#### 2. Actividades y recursos clave

- El funcionamiento del cultivo es similar a los cultivos exteriores (sistemas de riego, tiempos, cuidados, etc.)

- Es suficiente una web sencilla para comprobar la propuesta de valor

### 3. **Propuesta de valor**

- Es posible conseguir un tomate rico e hidropónico
- El cultivo de tomate hidropónico se realiza por siembra directa
- El cultivo hidropónico supone un atractivo para el cliente
- El driver del cliente es la calidad del producto
- El driver del cliente es la disponibilidad del producto todo el año
- El driver del cliente es la comodidad de la compra online
- Es posible que este tipo de cultivo sea todo el año y homogéneo
- El cliente está más interesado en calidad que en variedad
- Se va a pagar más por un tomate de mayor calidad e hidropónico
- Se va a percibir el tomate hidropónico como algo natural y sostenible

### 4. **Relación con el cliente**

- El cliente está interesado en una relación cercana y amable
- El cliente está interesado en las noticias del sector
- Una comunicación vía chat es suficiente para mantener una buena atención al cliente

### 5. **Canales**

- La venta online es un canal interesante
- El pago de los gastos de envío no supone un *stopper* para los clientes
- El cliente está interesado en recibir los tomates en casa
- El cliente interesado en esta solución es accesible a través de las redes sociales (Facebook, Instagram, etc.)
- El cliente busca esta solución online (en Google Adwords)

### 6. **Segmentos de clientes**

- El cliente interesado en esta solución tiene entre 30 y 50 años
- El cliente interesado en esta solución vive en las grandes ciudades españolas

- El cliente interesado en esta solución es digital y está acostumbrado a la compra online
- El cliente interesado en esta solución tiene conocimiento de la cocina y busca productos Premium

#### **7. Estructura de costes**

- Es necesario realizar una inversión inicial grande ( $> €100k$ )
- Los costes variables se centrarán en el material vegetal y en la fuente energética

#### **8. Fuentes de Ingresos**

- El cliente ve interés en pagar por kilo de tomates
- El cliente ve interés en otras formas de pago (por mantenimiento del cultivo, suscripción, etc.)

## 5.2 Test

Tras analizar las diferentes hipótesis que se tenían de cada una de las distintas partes del Business Model Canvas, se han ideado diferentes test que pueden probar cada una de las diferentes hipótesis pudiendo probarse la misma hipótesis con test diferentes.

A continuación se presentan los diferentes test seleccionados con las respectivas hipótesis que comprueban:

### 5.2.1 Encuestas a clientes potenciales:

Este test consiste en la elaboración de una encuesta anónima con una serie de preguntas que puedan dar una respuesta afirmativa o negativa a cada una de las hipótesis a verificar. Las hipótesis que se pretenden contestar con este test son las siguientes:

- El driver del cliente es la comodidad de la compra online
- El cultivo hidropónico supone un atractivo para el cliente
- El driver del cliente es la calidad del producto
- El driver del cliente es la disponibilidad del producto todo el año
- El cliente está más interesado en calidad que en variedad
- Se va a percibir el tomate hidropónico como algo natural y sostenible
- El cliente está interesado en recibir los tomates en casa
- El cliente está interesado en las noticias del sector
- El cliente interesado en esta solución tiene entre 30 y 50 años
- El cliente interesado en esta solución vive en las grandes ciudades españolas
- El cliente interesado en esta solución es digital y está acostumbrado a la compra online
- El cliente interesado en esta solución tiene conocimiento de la cocina y busca productos Premium
- El cliente ve interés en pagar por kilo de tomates
- El cliente ve interés en otras formas de pago (por mantenimiento del cultivo, suscripción, etc.)

### 5.2.2 Research:

Este test consiste en la investigación online y offline de noticias o empresas que aporten información que pueda dar una respuesta afirmativa o negativa a cada una de las hipótesis a verificar. Las hipótesis que se pretenden contestar con este test son las siguientes:

- Es posible conseguir en España las materias primas necesarias (material vegetal, sustrato, contenedores, solución nutritiva, agua de riego, drenajes)
- Se tiene que externalizar la logística (envío de pedidos)
- El funcionamiento del cultivo es similar a los cultivos exteriores (sistemas de riego, tiempos, cuidados, etc.)
- Es posible conseguir un tomate rico e hidropónico
- El cultivo de tomate hidropónico se realiza por siembra directa
- Es posible que este tipo de cultivo sea todo el año y homogéneo
- Es necesario realizar una inversión inicial grande ( $> \text{€}100\text{k}$ )
- Los costes variables se centrarán en el material vegetal y en la fuente energética

### 5.2.3 Landing page:

Este test consiste en la creación de una página web de prueba para probar el concepto de la tienda online y los diferentes aspectos para que se pueda dar una respuesta afirmativa o negativa a cada una de las hipótesis a verificar. Las hipótesis que se pretenden contestar con este test son las siguientes:

- Es suficiente una web sencilla para comprobar la propuesta de valor
- El cultivo hidropónico supone un atractivo para el cliente
- El driver del cliente es la calidad del producto
- El driver del cliente es la disponibilidad del producto todo el año
- El driver del cliente es la comodidad de la compra online
- El cliente está más interesado en calidad que en variedad

- Se va a pagar más por un tomate de mayor calidad e hidropónico
- Se va a percibir el tomate hidropónico como algo natural y sostenible
- El cliente está interesado en una relación cercana y amable
- El cliente está interesado en las noticias del sector
- Una comunicación vía chat es suficiente para mantener una buena atención al cliente
- La venta online es un canal interesante
- El pago de los gastos de envío no supone un stopper para los clientes
- El cliente está interesado en recibir los tomates en casa
- El cliente busca esta solución online (Adwords)
- El cliente interesado en esta solución vive en las grandes ciudades españolas
- El cliente interesado en esta solución es digital y está acostumbrado a la compra online
- El cliente interesado en esta solución tiene conocimiento de la cocina y busca productos Premium
- El cliente ve interés en pagar por kilo de tomates
- El cliente ve interés en otras formas de pago (por mantenimiento del cultivo, suscripción, etc.)

#### **5.2.4 Vídeo para redes sociales:**

En este caso el test consiste en crear un vídeo informativo e ilustrativo de en qué consiste Top Tomatoe y su promoción en diferentes redes sociales para que se pueda dar una respuesta afirmativa o negativa a cada una de las hipótesis a verificar. Hay que resaltar que para este test es esencial la financiación, ya que de otra forma no se puede promocionar en las redes sociales. Las hipótesis que se pretenden contestar con este test son las siguientes:

- El cultivo hidropónico supone un atractivo para el cliente
- Se va a percibir el tomate hidropónico como algo natural y sostenible
- El cliente interesado en esta solución es accesible a través de las redes sociales (Facebook, Instagram, etc.)



- El cliente interesado en esta solución tiene entre 30 y 50 años
- El cliente interesado en esta solución es digital y está acostumbrado a la compra online

### **5.2.5 Entrevistas a expertos:**

Se contactará a diferentes expertos en el sector agroalimentario español para analizar los diferentes aspectos de cada una de las hipótesis elaboradas. El principal problema de este test es la disponibilidad de los expertos, ya que el ratio habitual de respuesta ante entrevistas telefónicas específicas es del 10% sobre el total de las entrevistas. La hipótesis que se pretenden comprobar con este test son:

- Es necesario realizar una inversión inicial grande ( $> €100k$ )
- Los costes variables se centrarán en el material vegetal y en la fuente energética
- El funcionamiento del cultivo es similar a los cultivos exteriores (sistemas de riego, tiempos, cuidados, etc.)
- El cultivo de tomate hidropónico se realiza por siembra directa
- Es posible que este tipo de cultivo sea todo el año y homogéneo
- Se tiene que externalizar la logística (envío de pedidos)

### 5.3 Elaboración y resultado de cada uno de los test

A continuación se va a proceder al análisis pormenorizado de cada uno de los test propuestos, explicando detalladamente cómo se realizó y el resultado del mismo:

#### 5.3.1 Encuestas a clientes potenciales

La encuesta finalmente se realizó en Google Forms después de un análisis exhaustivo de diferentes opciones como Survey Monkey o Typeforms. Finalmente debido a razones económicas, ya que Google Forms es gratis y sin ningún tipo de restricción, se eligió Google Forms.

La encuesta que se difundió por los contactos cercanos es la incluida en el Anexo.

##### 5.3.1.1 Resultados

###### Propuesta de valor

- El cultivo hidropónico supone un atractivo para el cliente: Incorrecta

En las encuestas se ha llegado a la conclusión de que se desconoce qué es el cultivo hidropónico (76%) y que hace falta educar al cliente para que lo valore.

- El driver del cliente es la calidad del producto: Correcta

El 85% de los encuestados valora por encima de todo la calidad de los tomates. Esto demuestra que es el eje principal de la propuesta de valor.

- El driver del cliente es la disponibilidad del producto todo el año: Correcta

Por detrás de la calidad (76% de los que comprarían), lo más valorado por los encuestados es la disponibilidad de un producto fresco (65%) durante todo el año.

- El driver del cliente es la comodidad de la compra online: Incorrecta

La encuesta y la investigación realizadas muestran que no es un factor diferencial el hecho de que se pueda comprar online, el hábito es comprarlo en persona. De los encuestados menos del 4% compran actualmente online.

- El cliente está más interesado en calidad que en variedad: Correcta

En el ejemplo de Rioja Selecto en el que tienen pocos tipos de tomates pero muy buenos lo demuestra, además los encuestados prefieren calidad (85%) antes que variedad (<10%).

- Se va a percibir el tomate hidropónico como algo natural y sostenible: Correcta

La encuesta demuestra que en la mayoría de la gente que sabía o ha sabido a través de la encuesta sobre el cultivo hidropónico, el 78% de los encuestados lo ve como algo más sostenible y saludable.

### **Segmentos de clientes**

- El cliente interesado en esta solución tiene entre 30 y 50 años: Pendiente

La muestra de la encuesta es sesgada en cuanto a la edad de los encuestados y por lo tanto no se puede concretar tanto la edad, aunque se espera que el rango sea mayor (25-50 años).

- El cliente interesado en esta solución vive en las grandes ciudades españolas: Correcta

El 73% de los clientes potenciales de la encuesta interesados en comprar tomates hidropónicos vivían en pisos en una gran ciudad.

- El cliente interesado en esta solución es digital y está acostumbrado a la compra online:

Todos los clientes interesados en esta solución son digitales ya que en otro caso no serían capaces de acceder a la tienda (100% de los encuestados).

- El cliente interesado en esta solución tiene conocimiento de la cocina y busca productos Premium: Pendiente

Este apartado no ha sido comprobado ya que los resultados de la encuesta son sesgados, por lo que no se podría dar una respuesta concreta y fiable.

## 5.3.2 Research

### 5.3.2.1 Resultados

Se exponen las hipótesis que se han respondido a través de la investigación así como las razones que la explican:

#### Socios clave

- Es posible conseguir en España las materias primas necesarias (material vegetal, sustrato, contenedores, solución nutritiva, agua de riego, drenajes): Correcta

Ha quedado probado con la búsqueda de proveedores de estas materias primas en España y viendo que hay diferentes ejemplos que ya lo usan como Rioja Selecto, los productores de Mercadona (Citrus [33]), diversas empresas en Andalucía...

- Se tiene que externalizar la logística (envío de pedidos): Correcta

Ha quedado comprobado con el research, la complejidad de tener la logística internalizada sobrepasa el alcance del proyecto. Salvo empresas muy grandes la mayoría de las tiendas online externalizan la logística de la última milla (incluso Amazon).

#### Propuesta de valor

- El cultivo de tomate hidropónico se realiza por siembra directa: Correcta

Buscando en diferentes webs [34] se ha llegado a la conclusión de que la mejor forma de realizar el cultivo es mediante la siembra directa con semillero aunque también se puede sembrar mediante esquejes.

#### Estructura de costes

- Los costes variables se centrarán en el material vegetal y en la fuente energética: Correcta

A través de la investigación y plasmado en el modelo económico se ha concretado que los mayores costes serían energéticos de producción y de personal. Diferentes webs como la de Cropbox [32], en la que se exponen los costes, muestran que los mayores costes son la fuente energética y el personal. Además en España es muy importante los costes de distribución al ser una tienda online.

#### Canales

- La venta online es un canal interesante: Correcta

La penetración del e-commerce en España es ya del 25% [35]. El perfil global de la compra online en supermercado es de familias con 4 o más miembros. Además

en los supermercados ha crecido un 20% el canal online (del 1% al 1,2%). Al ser un sector en crecimiento es muy atractivo para nuevos negocios y si se ejecuta bien el modelo, será una ventaja competitiva.

### 5.3.3 Landing page

A la hora de crear una página web simple se tuvieron en cuenta diferentes opciones: crear una página web desde el principio con HTML, hacer una usando Wordpress y añadirle diferentes plug-ins para mejorarla, utilizar programas gratuitos como Launchrock o usar programas de creación rápida de webs como Webnode o Wix.

- **HTML:** Para crear una página web en HTML hace falta tener un nivel avanzado de programación en ese lenguaje y, aun teniendo el nivel, requiere una dedicación a tiempo completo durante 1 ó 2 meses. Esta opción de crear la página web es la óptima ya que se tiene el control completo del código y se puede modificar con libertad cualquiera de las partes.
- **Wordpress:** En este caso la forma de crear la web es mucho más intuitiva, pero requiere también bastante dedicación (aunque menor que con HTML). La principal diferencia con el HTML es que hay parches de aplicaciones preparadas para realizar las funciones necesarias como una plataforma de pago o un usuario. En este caso se sacrifica el control completo del código por rapidez y funcionalidades.
- **Webnode:** Es una buena opción en el caso de querer crear una página web activa para un negocio. Es muy intuitiva y fácil de diseñar. En cuanto se quiere personalizar un poco las herramientas de medición de búsquedas o incluir elementos como Hotjar, te cobran una mensualidad el pack básico es gratis.
- **Launchrock:** Esta opción es la más simple a priori de ejecutar y completamente gratis. Es un creador de webs al estilo de Unbounce (gratis pero por un corto periodo de tiempo).

Se escoge finalmente la opción de Launchrock debido a su simplicidad, coste (añadir Hotjar o un dominio costaría sólo 5 €/mes) y a que el objeto de esta landing page es que refleje el concepto del negocio para realizar pruebas de compras. Cabe resaltar que en el caso de hacer una página web definitiva sería muy conveniente realizarla en HTML para tener el control absoluto del código.

### 5.3.3.1 La opción de Launchrock

#### 5.3.3.1.1 Esquema web

La navegación dentro de la web es muy simple. Una pantalla de inicio con la presentación de la empresa, la propuesta de valor de la empresa y un breve formulario para recibir noticias (Figura 30). Como se indica en la Figura 29, desde la pantalla de inicio y pulsando sobre el botón de comprar se pasaría a la ventana de compra (Figura 31) que, al tener que hacerla en un corto periodo de tiempo, la web muestra un mensaje de “estamos trabajando en ello” e incluye un formulario de contacto para preguntas o que te avisen cuando terminen los trabajos. Por último si se pulsa el botón de saber más desde la pantalla de inicio se accede a la ventana de saber más (Figura 32) que explica cómo se realiza el cultivo hidropónico en Top Tomatoe y las ventajas que tiene este tipo de cultivo.

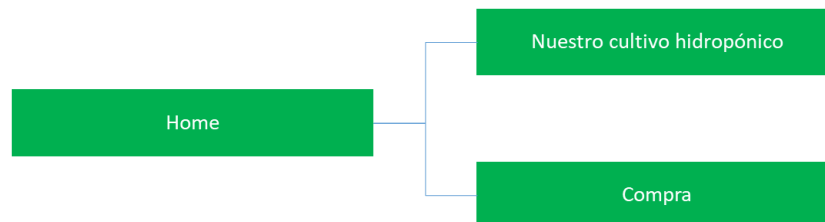


Figura 29: Esquema de navegación por la página web

#### 5.3.3.1.2 Capturas de la página web

A continuación se muestran las capturas de pantalla de las diferentes ventanas para su apreciación:

## Ventana de inicio



### ¿Qué es TopTomatoe?

TopTomatoe es la primera tienda online de tomates hidropónicos. El cultivo hidropónico consiste en cultivar sin tierra, en nuestro caso, cultivar con un sustrato de fibra de coco y sólo agua con nutrientes. A través del cultivo hidropónico podemos controlar en todo momento la calidad y el sabor de los tomates y tener siempre a tu disposición los mejores tomates libres de herbicidas y pesticidas.

#### SABER MÁS...



##### Sólo tomate

Cultivamos un producto ecológico libre de pesticidas y herbicidas. Nuestros tomates han sido cultivados sólo con nutrientes naturales.



##### Directo a tu casa

Recolectamos los tomates directamente de la planta para enviártelos a tu casa con todo el frescor.



##### Tomates todo el año

El cultivo hidropónico nos permite ser más eficientes y ofrecerte tomates de temporada durante todo el año.



##### Siempre lo mejor

El sabor de nuestros tomates va a ser el mejor que hayas probado nunca. ¡Te lo aseguramos!

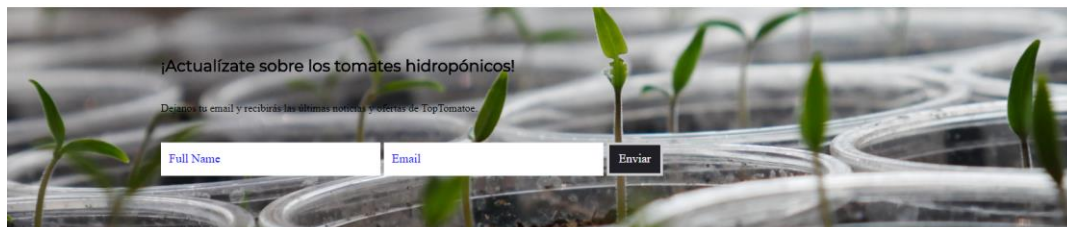


Figura 30: Captura de pantalla de la web en la página principal



## Ventana de compra



Figura 31: Captura de pantalla de la web en la página de “comprar”

## Ventana de Nuestro cultivo

Figura 32: Captura de pantalla de la web en la página de “saber más”

### 5.3.3.2 La opción de Webnode

Como se ha podido observar, Launchrock ofrece opciones bastante simples y económicas pero es muy difícil darle un aspecto profesional a la web. No se puede unificar formatos de fotos y es extremadamente complicado hacer la simulación de una compra. Por estos motivos y para intentar que la web fuera un reflejo fiel de lo que sería la página web oficial de Top Tomatoe, se ha optado por cambiar a una web creada con Webnode. Gracias a su plantilla de tienda online se puede crear rápidamente la web desde cero y personalizar todas las fotos y apartados que se quiera. Por 10 €/mes se podría poner el dominio a elegir y se podrían utilizar todas las funcionalidades que ofrece la web como Google Analytics y Hotjar (no se ha habilitado en un principio para tener coste cero).

A continuación se detalla la estructura de la página web y su contenido, incluyendo capturas de pantalla de cada una de las ventanas.

#### 5.3.3.2.1 Esquema web:

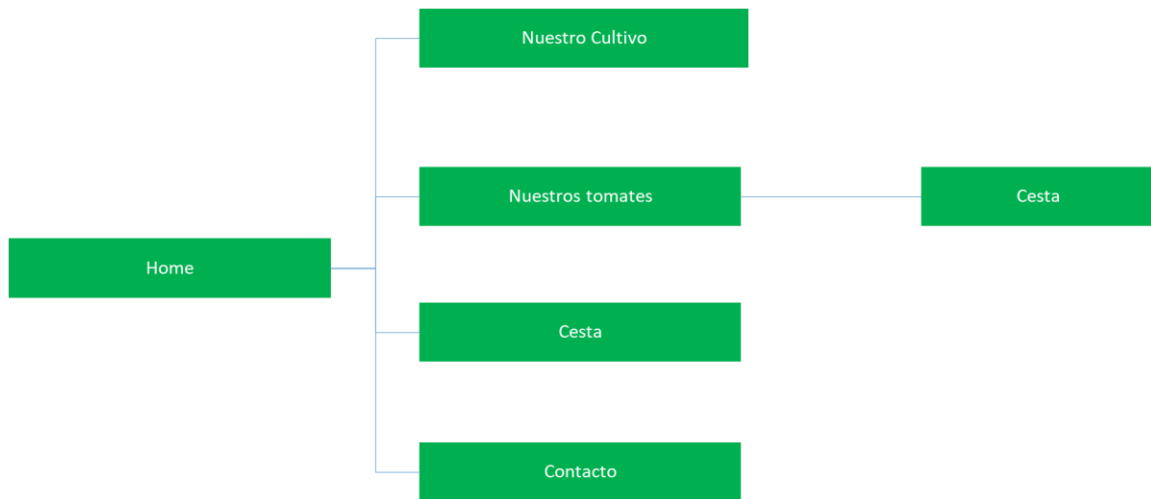
La navegación en este caso es más compleja que en caso de la web hecha con Launchrock pero muy práctica como demuestra la Figura 33. Desde la ventana de inicio, Figura 34, (Home) se puede navegar al resto de ventanas simplemente pulsando en cada pestaña. Además en la ventana de inicio se presenta la empresa con su logo y su propuesta de valor.

En la parte de “nuestro cultivo”, Figura 37, (accesible desde su pestaña o pulsando sobre “sobre nosotros”) se explica cómo se cultivan los tomates gráficamente y las ventajas del cultivo hidropónico a través de imágenes y explicaciones.

En la ventana de “nuestros tomates” (accesible desde su pestaña o pulsando sobre “Haz tu pedido”) aparecen las dos opciones de venta que se ofrecen: venta de cajas y venta de suscripción mensual (Figura 36 y Figura 35 respectivamente). Al pulsar sobre ver detalles se abre una venta igual pero más grande en la que se puede añadir el producto a la cesta y se pasaría a la ventana de Cesta (Figura 38). En esta ventana se podría pagar o bien seguir comprando (En la Figura 38 se puede observar una compra de prueba). Por último pulsando sobre “contacto” se abre la ventana del formulario de contacto (Figura 39) y aparecen los datos para contactar en caso de cualquier problema.

Se puede destacar de esta segunda versión de la página web que tiene un diseño mucho mejor y es perfecta para una prueba de concepto como la que se necesita.

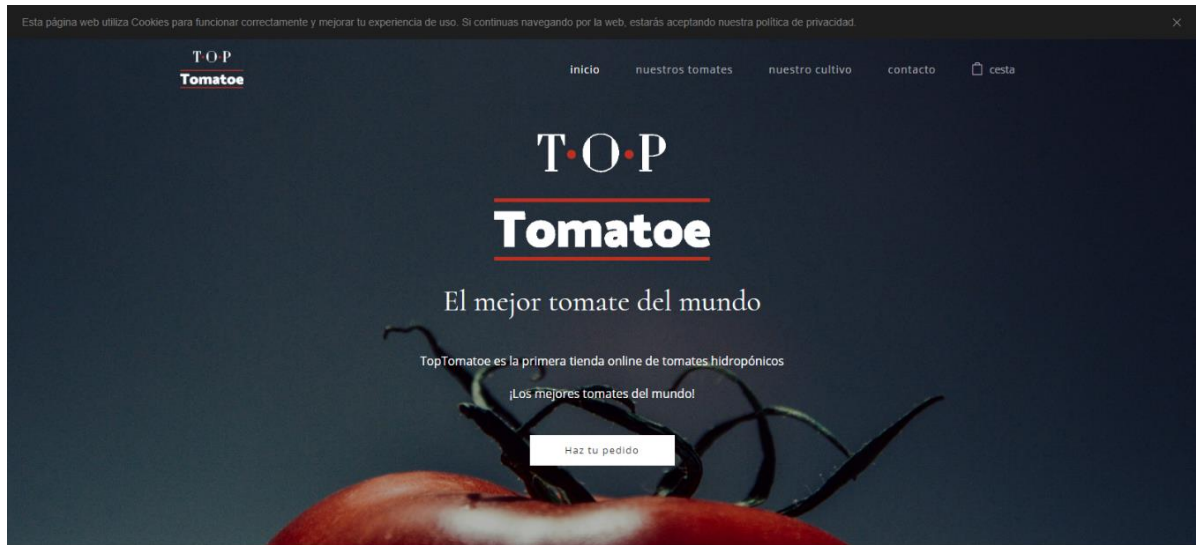
La Figura 33 detalla de forma sencilla la navegación:



*Figura 33: Esquema de navegación por la página web*

#### 5.3.3.2.2 Capturas de la página web

## Ventana de Inicio



## ¿QUÉ ES TOPTOMATOE?

TopTomatoe es la primera tienda online de tomates hidropónicos. El cultivo hidropónico consiste en cultivar sin tierra, en nuestro caso, cultivar con un sustrato de fibra de coco y sólo agua con nutrientes. A través del cultivo hidropónico podemos controlar en todo momento la calidad y el sabor de los tomates y tener siempre a tu disposición los mejores tomates libres de herbicidas y pesticidas.

[Sobre nosotros](#)



### SÓLO TOMATE

Cultivamos un producto ecológico libre de pesticidas y herbicidas. Nuestros tomates han sido cultivados sólo con nutrientes naturales.



### TOMATES TODO EL AÑO

El cultivo hidropónico nos permite ser más eficientes y ofrecerte tomates de temporada durante todo el año.



### DIRECTO A TU CASA

Recolectamos los tomates directamente de la planta para enviártelos a tu casa con el máximo frescor posible.



### SIEMPRE LO MEJOR

El sabor de nuestros tomates va a ser el mejor que hayas probado nunca. ¡Te lo aseguramos!

### TOPTOMATOE

El mejor tomate del mundo

### INFORMACIÓN

[Política de Privacidad](#)  
[Términos y Condiciones](#)

### TIENDA

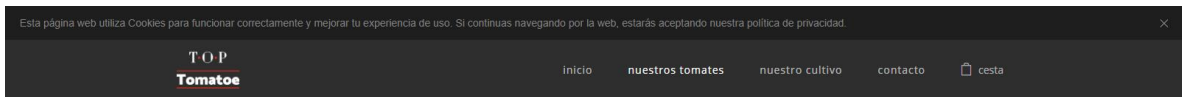
[Sobre nosotros](#)  
[Contacto](#)

### CONTACTA AQUÍ

[almorlor@gmail.com](mailto:almorlor@gmail.com)  
(+34) 947 002 963

Figura 34: Captura de pantalla de la web en la pestaña de "Inicio"

## Ventanas de Nuestro tomates



### Nuestros Tomates



Suscripción de 2 kg de tomates  
de ensalada al mes

€15,00

Ver detalles >

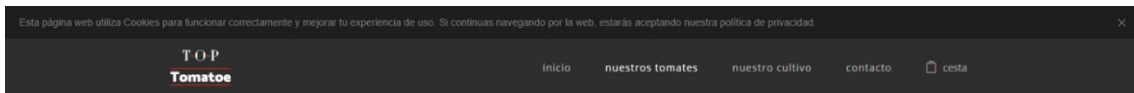
TOPTOMATOE  
El mejor tomate del mundo

INFORMACIÓN  
[Política de Privacidad](#)  
[Términos y Condiciones](#)

TIENDA  
[Sobre nosotros](#)  
[Contacto](#)

CONTACTA AQUÍ  
almorlor@gmail.com  
(+34) 947 002 963

Figura 35: Captura de pantalla de la web en la pestaña de "Nuestros Tomates" en la opción de compra por suscripción



### Nuestros Tomates



Tomate ensalada (caja de 1 kg)

€8,50

Ver detalles >

TOPTOMATOE  
El mejor tomate del mundo

INFORMACIÓN  
[Política de Privacidad](#)  
[Términos y Condiciones](#)

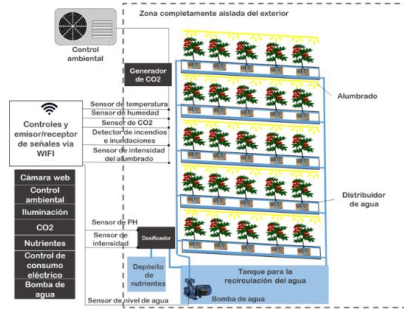
TIENDA  
[Sobre nosotros](#)  
[Contacto](#)

CONTACTA AQUÍ  
almorlor@gmail.com  
(+34) 947 002 963

Figura 36: Captura de pantalla de la web en la pestaña de "Nuestros Tomates" en la opción de compra por caja

## Ventana de Nuestro Cultivo

## Nuestro Cultivo



### UNA PLANTACIÓN VERTICAL SOSTENIBLE

En nuestros módulos de plantación cuidamos a las tomateras para que den su mejor fruto. Esto incluye los nutrientes, el estado del agua, las condiciones ambientales y los ciclos de luz.

Con este método de cultivo somos capaces de asegurar una calidad de tomate homogénea y en su punto óptimo de maduración.

## Las ventajas del cultivo hidropónico vertical



### Ahorro del 80% de agua

El cultivo de nuestros tomates usa un 80% menos de agua que el cultivo tradicional. ¡Así sabrás que estás ayudando a un mundo más sostenible!



### Uso intensivo del espacio

Gracias a nuestra tecnología de cultivo hidropónico vertical, somos capaces de producir como si ocupáramos 5 veces nuestra superficie cultivada.



### Reducción de 80% en fertilizantes

Uso de un 80% menos de fertilizantes. Porque te mereces una comida natural y que es respetuosa con el medioambiente y el desarrollo sostenible.

### TOPTOMATOE

El mejor tomate del mundo

### INFORMACIÓN

[Política de Privacidad](#)  
[Términos y Condiciones](#)

### TIENDA

[Sobre nosotros](#)  
[Contacto](#)

### CONTACTA AQUÍ

[almorlor@gmail.com](mailto:almorlor@gmail.com)  
(+34) 947 002 963

Figura 37: Captura de pantalla de la web en la pestaña de "Nuestro Cultivo"

## Ventana de cesta de compra

## CESTA DE LA COMPRA

PRODUCTO	PRECIO	CANTIDAD	TOTAL
Suscripción de 2 kg de tomates de ensalada al mes	€15,00	- <input style="width: 30px; text-align: center;" type="text" value="1"/> +	€15,00 <span style="float: right;">X</span>
<b>TOTAL:</b>			<b>€15,00</b>

[Seguir comprando](#)
Pagar

El pago no está disponible en este momento (no hay métodos de envío o de pago)

<p><b>TOPTOMATOE</b></p> <p>El mejor tomate del mundo</p>	<p><b>INFORMACIÓN</b></p> <p><a href="#">Política de Privacidad</a> <a href="#">Términos y Condiciones</a></p>	<p><b>TIENDA</b></p> <p><a href="#">Sobre nosotros</a> <a href="#">Contacto</a></p>	<p><b>CONTACTA AQUÍ</b></p> <p>almorlor@gmail.com (+34) 947 002 963</p>
---	--	---	---

*Figura 38: Captura de pantalla de la web en la pestaña de "Cesta"*

## Ventana de Contacto

Esta página web utiliza Cookies para funcionar correctamente y mejorar tu experiencia de uso. Si continúas navegando por la web, estarás aceptando nuestra política de privacidad. X

TOP  
Tomatoe

[Inicio](#)   [nuestros tomates](#)   [nuestro cultivo](#)   [contacto](#)   [cesta](#)

## CONTACTO

**TOPTOMATOE**

Si tienes cualquier duda o pregunta, escríbenos y te contestaremos lo antes posible.

**Email:**  
almorlor@gmail.com

Nombre \*

Email \*

Mensaje

Enviar

---

<p><b>TOPTOMATOE</b></p> <p>El mejor tomate del mundo</p>	<p><b>INFORMACIÓN</b></p> <p><a href="#">Política de Privacidad</a> <a href="#">Términos y Condiciones</a></p>	<p><b>TIENDA</b></p> <p><a href="#">Sobre nosotros</a> <a href="#">Contacto</a></p>	<p><b>CONTACTA AQUÍ</b></p> <p>almorlor@gmail.com (+34) 947 002 963</p>
---	--	---	---

*Figura 39: Captura de pantalla de la web en la pestaña de "Contacto"*



### 5.3.3.3 Resultados

#### Actividades y recursos clave

- Es suficiente una web sencilla para comprobar la propuesta de valor: Correcta

Haciendo búsqueda en diferentes webs de compra online, el activo principal que tienen es la web y en mi caso con una web sencilla se plasma correctamente el negocio.

#### Propuesta de valor

- Se va a pagar más por un tomate de mayor calidad e hidropónico: Pendiente

No ha quedado comprobada al no haberse probado la compra en la web de Top Tomatoe. Está demostrado el rango de precios en el que se movería (5-10€)

#### Fuentes de ingresos

- El cliente ve interés en pagar por kilo de tomates y el cliente ve interés en otras formas de pago (por mantenimiento del cultivo, suscripción, etc.): Pendiente

En la encuesta se observa un mayor interés de los clientes en pagar por los kg que se quieren en vez de contratar una suscripción mensual pero esto se realizaría con mayor veracidad con un MVP (o prototipo) de una landing y una campaña SEM.

#### Canales

- El pago de los gastos de envío no supone un stopper para los clientes: Pendiente

No se ha comprobado la hipótesis al no haber tenido la oportunidad de comprobarlo en la web, analizando diferentes compras.

- El cliente interesado en esta solución es accesible a través de las redes sociales (Facebook, Instagram, etc.): Pendiente

Al no haberse probado el funcionamiento de la marca en redes sociales por falta de presupuesto, esta hipótesis queda pendiente.

- El cliente busca esta solución online (Adwords): Correcta

Analizando los resultados de búsqueda en Google Trends, se observa que se busca esta solución online aunque el mercado todavía es un mercado inmaduro y no hay un gran volumen de búsquedas.



#### **5.3.4 Vídeo redes sociales**

Finalmente, ante la falta de presupuesto se incluye este test en las siguientes fases de testing.

#### **5.3.5 Llamadas telefónicas a expertos**

En este apartado se hizo una búsqueda de posibles empresas a nivel internacional y nacional que pudieran aclarar la validez de la hipótesis que se habían formulado. Sin mucho éxito, se mandaron emails a muchas empresas sin respuesta (se incluye el mail tipo en los anexos). Afortunadamente los CEOs de Naranjas del Carmen y de Rioja Selecto accedieron a hacer unas entrevistas que quedan recogidas en este apartado.

### 5.3.5.1 Entrevista Naranjas del Carmen

Nombre: Gabriel Úrculo

Empresa: Naranjas del Carmen

Puesto: CEO y fundador.

Fecha: 30 de Febrero de 2018

#### 5.3.5.1.1 La empresa:

Naranjas del Carmen es una pequeña empresa que tiene dos ramas de negocio: una enfocada a venta de diferentes productos de forma online (el principal son las naranjas) y otra dedicada a lo que han denominado *crowdfarming*, es decir, ayudar a agricultores de diferentes variedades de árboles (almendros, cacao, naranjos...) a través de plantar tu propio árbol y pagar una suscripción anual por los frutos de ese árbol.

#### 5.3.5.1.2 Contenido:

Tendencias en su público objetivo:

1. Sus clientes buscan un producto ecológico, cultivado de la forma más natural y sostenible
2. La forma en la que se cultiva es muy importante (lo más natural posible)
3. Los clientes buscan ponerle cara y ojos a la gente que cultiva

Ve diferentes nichos en:

- La organización del transporte sobre todo a nivel europeo. Donde está el mayor coste y la rentabilidad de la agricultura es en el transporte
- El uso de materiales naturales en los envases (NO al plástico)
- En cualquier otra medida sostenible (ej. un sello de que el producto ha sido transportado en vehículos eléctricos o de gas)

Hablando del cultivo hidropónico

- Piensa que es un poco artificial, mientras la tendencia va hacia lo artesano
- Que la comodidad está sobre todo en el productor
- Al educar a la gente en que la fruta/verdura no tiene porqué ser perfecta ¿La fruta con el cultivo hidropónico saldría perfecta y habría que reeducar a la población?
- Ve más mercado a nivel educativo y de hacerlo en tu casa que a nivel industrial

### 5.3.5.2 Entrevista Rioja Selecto

Nombre: Marcos

Empresa: Rioja Selecto

Puesto: CEO y fundador

Fecha: 16 de Mayo de 2018

#### 5.3.5.2.1 La empresa:

Rioja Selecto es una empresa riojana que se dedica al cultivo de diferentes variedades de tomates hidropónicos. Realizaron una inversión en la Rioja de 1.300 M€ (560k€ procedentes de subvenciones a fondo perdido). El invernadero construido tiene en total 8.400 m2 de invernadero y 1500 m2 de almacén. Y los datos de la producción en 2017 fueron de 260.000 kg de tomate, una cifra bastante considerable [36].

#### 5.3.5.2.2 Contenido:

Tendencias en su público objetivo:

1. Sus clientes principalmente buscan un tomate con muy buen sabor y una buena relación calidad/precio, destacan que el hecho de que sea hidropónico sólo es un aspecto de la producción

Hablando del cultivo hidropónico

- El cultivo resultante es igual o mejor que en un cultivo tradicional
- La propuesta de valor está en la calidad más que en el que sea hidropónico

En cuanto a la competencia de empresas como Cropbox:

- En contenedores de barco me cuesta creer que salgan los números debido a las economías de escala. Por ejemplo, el precio de las cajas es exponencialmente más bajo a medida que aumentas la producción
- Este tipo de empresas son muy bonitas sobre el papel pero cuesta creerse que tengan una buena rentabilidad
- Sólo introduciría luz con led en el caso de que no fuera de la red eléctrica (muy cara)

### 5.3.5.3 Resultados

Cómo se puede observar en cada una de las entrevistas explicaron cada una de sus empresas y respondieron un poco a su visión de este proyecto en concreto.

Las hipótesis que quedarían respondidas son las siguientes:

#### **Estructura de costes**

- Es necesario realizar una inversión inicial grande ( $> \text{€}100\text{k}$ ): Incorrecta

Con los datos de Rioja Selecto se han estimado los costes. No habría que hacer una inversión inicial tan grande para invernaderos más pequeños.

#### **Propuesta de valor**

- Es posible que este tipo de cultivo sea todo el año y homogéneo: Correcta

La entrevista realizada a Rioja Selecto cuenta que efectivamente el sabor es homogéneo y que se puede cultivar en cualquier época del año

- El funcionamiento del cultivo es similar a los cultivos exteriores (sistemas de riego, tiempos, cuidados, etc.): Correcta

Se explica en la entrevista a Rioja Selecto ya que se dice explícitamente “el cultivo hidropónico es igual que el normal pero más personalizado”

Además y como resultado de las entrevistas se ha optado por cambiar el lugar de cultivo, de los contenedores a las naves industriales. Esto se debe a la inviabilidad vista por los expertos del sector.

## 6 PRÓXIMOS PASOS

---

### 6.1 Plan de implantación

De cara a implantar Top Tomatoe se ha optado por dividir la implantación en dos fases: la fase de finalización del testing y la fase de puesta en marcha del proyecto.

#### 6.1.1 Fase 1: Finalización del testing

Bien porque no ha dado tiempo o bien por falta de presupuesto, se han quedado varias partes de los test previstos sin completar:

- Redes sociales:
  - Elaboración de vídeo promocional de Top Tomatoe.
  - Creación de perfiles en las diferentes redes sociales.
  - Publicación de noticias/promociones periódicas.
  - Promoción en redes sociales (LinkedIn e Instagram).
- Promoción web y medición de KPIs:
  - Compra del dominio y paquete estándar *Webnode*.
  - Promoción en *Adwords*.
  - Habilitación plataforma de pago.
  - Comprobación de resultados de la web con *Hotjar*.
- Aprendizaje del cultivo hidropónico:
  - Seguir aprendiendo sobre cómo realizarlo en internet.
  - Cursos de formación.
  - Sistema hidropónico casero con tomates.
  - Ferias y charlas – *networking*.
- MVP:
  - Compra de tomates de Rioja Selecto en función de la demanda.
  - Envío manual de esos tomates a las respectivas casas.
  - Medición de los diferentes *KPIs* (stock, necesidad de almacén, tiempo de aguante de los tomates...).

Para estos proyectos que faltan por hacer se ha hecho un calendario tentativo que se puede observar en la Figura 40.

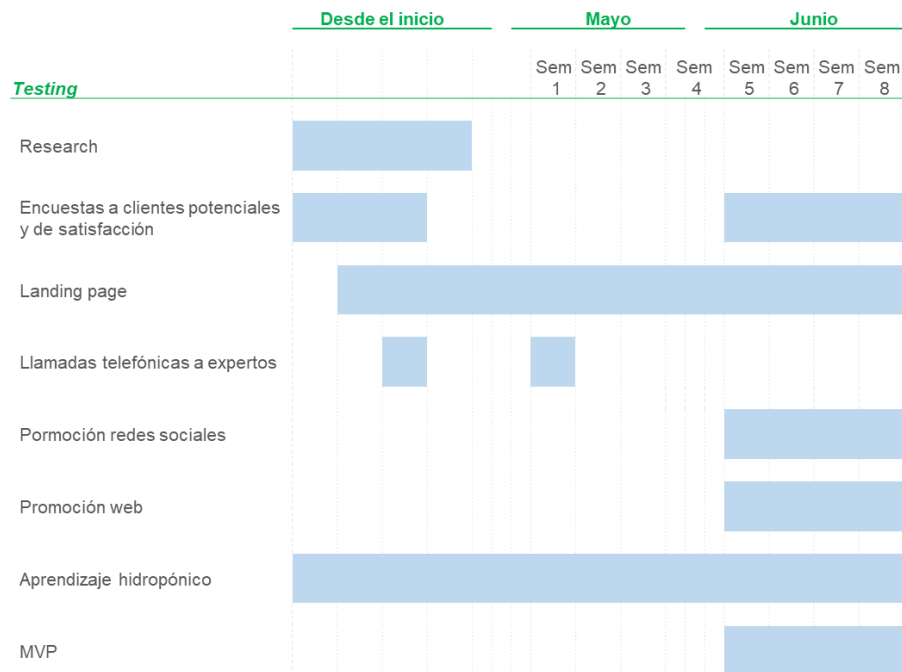


Figura 40: Calendario tentativo Fase 1

Como se puede observar en el Calendario se han incluido no solo las fases que quedan por hacer sino también las que se han realizado a lo largo del año académico. Hay que aclarar que las encuestas de Junio serían ya encuestas de satisfacción de los clientes del MVP. También se considera que la web que se utilizaría para el MVP es la misma que se ha realizado con Webnode y que el aprendizaje hidropónico es continuo a lo largo de todo el proyecto debido a la complejidad del sistema.

En la Figura 41 se muestra el coste que tendría llevar a cabo esta Fase 1:

Necesidades de capital inicial	
<b>CAPEX</b>	
MVP	2.500 €
<b>Costes Operativos de puesta en marcha</b>	
Marketing redes sociales	600 €
Marketing (SEM)	700 €
Packaging inicial	100 €
Herramientas Back Office y mantenimiento web	
Hotjar	200 €
Herramientas de Atención al Cliente	
Teléfono Virtual	40 €
<b>Coste total</b>	<b>4.140 €</b>

Figura 41: Necesidades de capital inicial Fase 1

Los costes son estimaciones realizadas a partir de antiguos proyectos realizados por Igeneris salvo el coste de los paquetes (packaging) que ha sido investigado en diferentes vendedores de cajas para alimentación.

### 6.1.2 Fase 2: Puesta en marcha

Una vez finalizada la prueba del MVP, se estudiaría si pivotar el proyecto o continuar como hasta ahora. Se empezaría con la puesta en marcha de la empresa en esta parte del proyecto se realizarán las siguientes tareas y los diferentes subtareas que abarcan:

- Constitución de la nueva línea de negocio:
  - Trámites burocráticos de constitución
  - Selección de marca comercial
  - Imagen corporativa
  - Registro de la nueva marca comercial
  - Adquisición de dominios
- Desarrollo web:
  - Desarrollo página web propia
  - Diseño página web
  - Integración herramientas back office
  - Plataforma de pago
- Bases legales:
  - Definición política de cookies
  - Definición política de privacidad
  - Definición de los términos y condiciones
  - Desarrollo de la LOPD - RGPD
- Desarrollo de Producto:
  - Definición específica de necesidades del cultivo
  - Definición del *packaging* y tarjetas
  - Búsqueda de referencias y negociación con proveedores (distribuidores y minoristas)
  - Sesión fotográfica
  - Ajuste de los objetivos
- Cultivo:
  - Construcción, automatización y primera siembra
  - Definición específica de necesidades del cultivo
  - Recolección de los frutos obtenidos

- Ubicación:
- Diseño
  - específico del lugar de cultivo
  - Definición de procesos internos
- *Partners* logísticos:
  - Búsqueda y negociación de *partners* de transporte
- Selección de personal:
  - Definición de los perfiles necesarios
  - Búsqueda y entrevistas candidatos
- Gestión del stock:
  - Control de *stock*
  - Aprovisionamiento y pedidos
  - Actualización de referencias
  - Actualización proveedores
- Procesado de pedidos:
  - Preparación de cajas *onsite*: contenido y *packaging*
- Transporte de pedidos:
  - Gestión de envíos transportista
  - Despacho de recogida
  - Gestión de incidencias
- Atención al cliente:
  - Teléfono de atención al cliente
  - Email de atención al cliente
  - Chat de atención al cliente
  - Atención al cliente en RRSS
- Marketing y comunicación:
  - Campañas SEM y RRSS
  - Creación de contenido
  - Diseño, imágenes y vídeo
  - Otras acciones de marketing
  - Prensa y blogs
- Gestión de *back office*:
  - Seguimiento y *reporting* web y RRSS
  - Control de compras
  - Gestión de pedidos
  - Control y gestión de pagos y devoluciones
  - Gestión de bugs e incidencias



- Estrategia y desarrollo:
  - Análisis de resultados
  - Encuestas clientes
  - Planificación y toma de decisiones
- Contabilidad:
  - Seguimiento y control

Hay que tener en cuenta que en esta segunda fase se crearía la empresa desde el principio debido a que lo realizado para el MVP es algo temporal y de prueba. Por ejemplo, se realizaría una página web desde el principio y sin ataduras de terceros como con Webnode, se encargaría a una empresa especializada y se tendría el control absoluto del código.

En la Figura 42 se muestra un calendario tentativo para crear la empresa, tomar todas las decisiones necesarias y ejecutar el proyecto hasta la puesta en marcha:

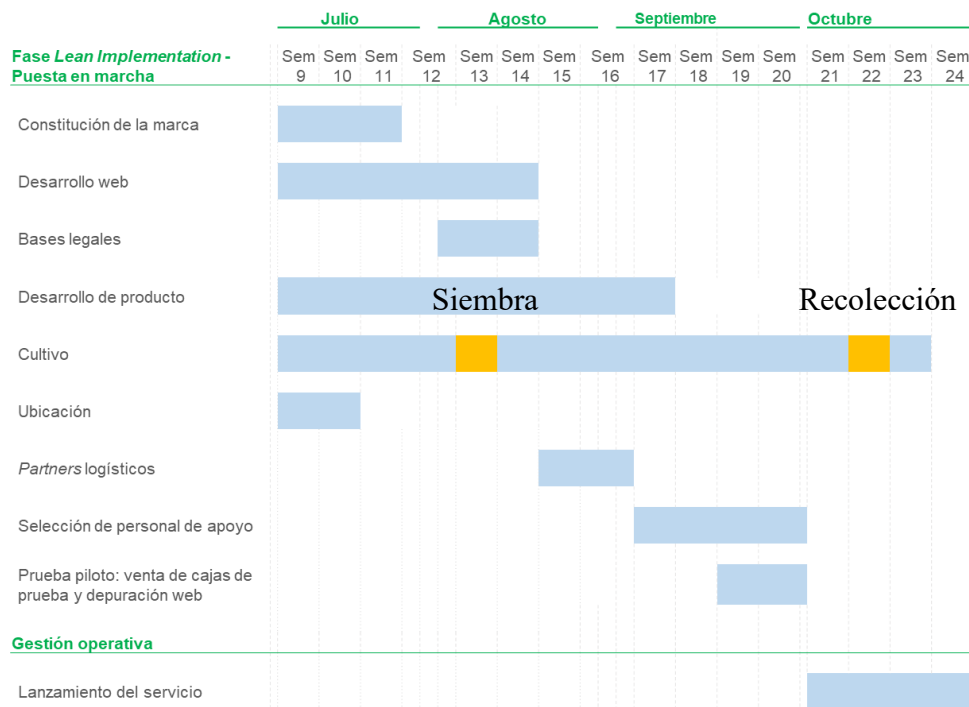


Figura 42: Calendario tentativo Fase 2

En el apartado de cultivo se han resaltado las etapas de siembra y recolección ya que la intención es que se puedan recoger los primeros tomates en Octubre que es cuando empieza la temporada de los tomates. El lanzamiento del servicio coincidiría con la recolección de la primera siembra de los tomates.

En esta fase también se ha realizado una previsión de los gastos que en los que se incurriría al implementar la fase 2. Se muestra la previsión de capital necesario para realizarla en la Figura 43:

<b>Necesidades de capital inicial</b>	
<b>CAPEX</b>	
Desarrollo web (nueva)	5.000 €
Diseño web	1.300 €
Imagen corporativa	500 €
Registro de marca	150 €
Sesión fotográfica	250 €
Construcción cultivo hidropónico dentro de la nave	46.500 €
Automatización del sistema	2.000 €
<b>Costes Operativos de puesta en marcha</b>	
Marketing (SEM) - más allá del MVP	5.400 €
Materias primas	500 €
Packaging inicial	50 €
Herramientas Back Office y mantenimiento web	
Servidor	50 €
Hotjar	200 €
Herramientas de Atención al Cliente	
Chat de ayuda	120 €
Teléfono Virtual	40 €
<b>Coste total</b>	<b>62.060 €</b>

*Figura 43: Necesidades de capital de la Fase 2*

Las cantidades económicas han sido estimadas usando la amplia experiencia de Igeneris S.L. en este campo y haciendo una investigación para ver cuál es el precio medio de compra del servicio. La estimación del coste de construir el invernadero se explica en el apartado de modelo económico

## 6.2 Modelo económico

El modelo económico se ha basado principalmente en las siguientes asunciones:

Concepto	Unidades	Asunciones				
		2018	2019	2020	2021	2022
Capacidad de producción	kg	11.625	11.625	11.625	11.625	11.625
Producción objetivo (sobre capacidad total)	-	60%	85%	100%	100%	100%
Ventas sobre producción esperada	-	90%	100%	100%	100%	100%
Precio kg de tomates	€/kg	7,0	7,2	7,4	7,5	7,7
Precio distribución	€/kg	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9
Precio packaging	€/kg	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Asesoría externa y trabajadores	€	20.000	20.500	21.013	21.538	22.076
Terreno	m2	150	154	158	162	166
Terreno	€/m2	3,2	3,3	3,4	3,4	3,5
Consumo de agua	m3	123,2	174,5	205,3	205,3	205,3
Precio del agua	€/m3	1,7	1,8	1,8	1,8	1,9
Consumo de electricidad	kWh/año	18.000	25.500	30.000	30.000	30.000
Precio de la electricidad	€/kwh	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Nutrientes	€/año	864	1.224	1.440	1.440	1.440
Mantenimiento	€	1.000	1.025	1.051	1.077	1.104
Seguro responsabilidad civil	€/año	300,0	307,5	315,2	323,1	331,1
Marketing: SEM	€	6000	1000	1000	1000	1000
Back office	€	600	615,0	630,4	646,1	662,3

Figura 44: Asunciones para la construcción del modelo económico

Los precios son orientativos y han sido calculados, como se enseña en la Figura 44, partiendo de la construcción de un cultivo con una superficie total de 150 m<sup>2</sup> y suponiendo que hay una inflación anual del 2,5%. A partir de ahí y con las fuentes que se muestran a continuación (algunas procedentes de compañías de cultivo hidropónico y otras de su correspondiente sector) en la Figura 45. Hay que destacar de la parte de producción que en 2018 al tener que construir la instalación la producción objetivo no alcanza la total, en 2019 no alcanzará el 100% por ajustes en las previsiones de ventas (no se espera que se llegue a vender en dos años el total de la capacidad de la instalación).

Concepto	Fuente
Distribución	Benchmark en el comparador tenderlog.com
Packaging	Milanuncios.com
Asesoría externa y trabajadores	Cropbox.co
Terreno	Elidealista.com, zona de Polígono de Cobo Calleja (naves industriales)
Consumo de agua	Datos abc.net
Agua	Datos factura hogar
Consumo de electricidad	Cropbox.co + estimación
Electricidad	Datos factura hogar
Nutrientes	Cropbox.co
Mantenimiento	Cropbox + estimación
Seguro responsabilidad civil	Cropbox.co
Construcción invernadero	Datos de Rioja Selecto
Automatización	Research web + estimación
Producción	Datos de Rioja Selecto + estimación
Precio tomates	Datos de Rioja Selecto + estimación

Figura 45: Fuentes de las asunciones del modelo económico

Hay algunos puntos que merecen una explicación más detallada:

- Coste de la construcción del invernadero: Se han extrapolado los resultados publicados por Rioja Selecto [36], utilizando el dato de coste por m<sup>2</sup> y duplicándolo al ser un cultivo vertical (más cultivo en altura por m<sup>2</sup> alquilado) y tener que sumarle los costes de la estructura necesaria a construir.
- Producción de tomates: Se han utilizado los datos publicados por Rioja Selecto de kg de producción/ m<sup>2</sup> [36], y se ha extrapolado suponiendo que, al tener dos alturas y tener ciclos de luz más intensivos que un invernadero, el terreno equivalente es 2,5 veces el de un invernadero hidropónico.
- Consumo eléctrico, nutrientes, mantenimiento, trabajadores: Se ha usado como principal referencia un informe de Cropbox [32] en el que se detallaban los diferentes gastos que suponía el cultivo hidropónico vertical en un contenedor de 30 m<sup>2</sup> y a partir de ahí se han estimado los costes del cultivo equivalente en una superficie de 150 m<sup>2</sup> (aumenta proporcionalmente la electricidad y nutrientes pero el número de trabajadores no es directamente proporcional).

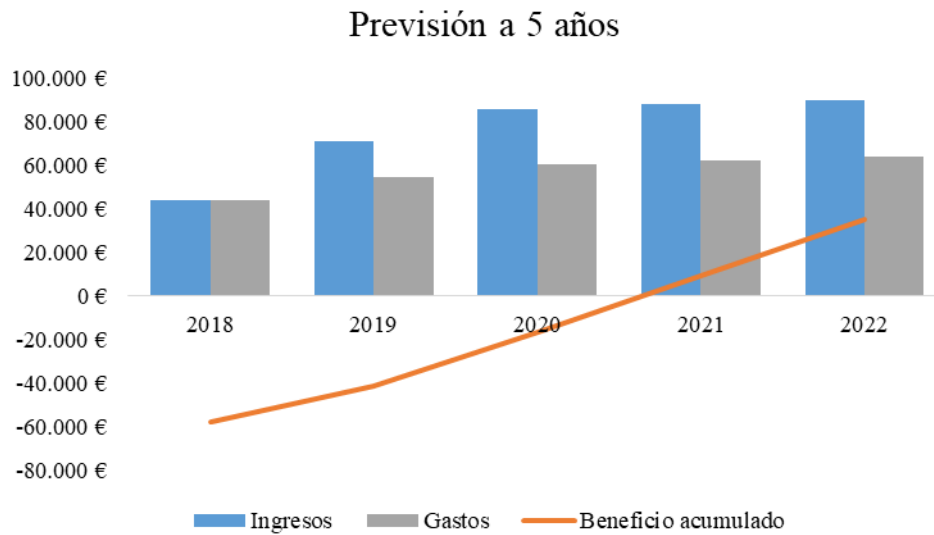
Los resultados del modelo son los siguientes (para más detalle se incluye el desglose de ingresos y de gastos en el anexo):

	2018	2019	2020	2021	2022
<b>Ingresos</b>	43.943 €	70.898 €	85.495 €	87.632 €	89.823 €
<b>Gastos recurrentes</b>	43.519 €	54.447 €	60.414 €	62.027 €	63.687 €
<b>Margen</b>	424 €	16.451 €	25.080 €	25.605 €	26.135 €
<b>Coste de inversión</b>	58.568 €				
<b>Beneficio acumulado</b>	<b>-58.144 €</b>	<b>-41.693 €</b>	<b>-16.613 €</b>	<b>8.993 €</b>	<b>35.128 €</b>

Figura 46: Resultados anuales del modelo económico

La Figura 46 muestra los resultados anuales de Top Tomatoe, como se puede observar, si cumplen las previsiones, se tendría un pequeño margen desde el primer año y se lograría pagar la inversión inicial total al finalizar el año 2021.

En la Figura 47 se puede apreciar de una forma más gráfica la evolución de los ingresos, gastos y beneficio acumulado.



*Figura 47: Resultados anuales del modelo económico- Gráfico*

El objetivo del proyecto, que era encontrar y desarrollar nuevas oportunidades de mejora del sector agroalimentario español, ha sido ampliamente conseguido. No sólo desarrollando una oportunidad de negocio sino que, además se ha demostrado su rentabilidad como negocio. De esta forma se produciría más, de una forma más sostenible y un producto de una mejor calidad y más homogénea. También, al cultivar cerca de la gran ciudad, se reduciría mucho la contaminación y el coste del transporte.

## 7 BIBLIOGRAFÍA

---

[1] “The future of food and agriculture”, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)

[2] “Explorar nuevos usos para las aguas residuales en la agricultura” Food and Agriculture Organization of the United Nations (19 Ene 2017). Disponible en: [www.fao.org/news/story/es/item/463465/icode](http://www.fao.org/news/story/es/item/463465/icode)

[3] “Esta mujer alienta a los jóvenes a descubrir el atractivo del campo”, El País (10 Nov 2017). Disponible en: [https://elpais.com/elpais/2017/11/06/planeta\\_futuro/1509981252\\_447866.HTML](https://elpais.com/elpais/2017/11/06/planeta_futuro/1509981252_447866.HTML)

[4] “Ag tech fundraising doubles as farmers seek disruptive solutions”, Financial Times (8 Ene 2018). Disponible en: [https://www.ft.com/content/02950380-d6f2-11e7-a303-9060cb1e5f44?utm\\_source=CB+Insights+Newsletter&utm\\_campaign=8b439fb1b9-TuesNL\\_01\\_09\\_2018&utm\\_medium=email&utm\\_term=0\\_9dc0513989-8b439fb1b9-88413737](https://www.ft.com/content/02950380-d6f2-11e7-a303-9060cb1e5f44?utm_source=CB+Insights+Newsletter&utm_campaign=8b439fb1b9-TuesNL_01_09_2018&utm_medium=email&utm_term=0_9dc0513989-8b439fb1b9-88413737)

[5] “Venture Capital Funding Report 2017”, CB Insights. Disponible en : [https://www.cbinsights.com/research/report/venture-capital-q4-2017/?utm\\_source=CB+Insights+Newsletter&utm\\_campaign=c16e80457f-Top\\_Research\\_Briefs\\_01\\_13\\_2018&utm\\_medium=email&utm\\_term=0\\_9dc0513989-c16e80457f-89986349](https://www.cbinsights.com/research/report/venture-capital-q4-2017/?utm_source=CB+Insights+Newsletter&utm_campaign=c16e80457f-Top_Research_Briefs_01_13_2018&utm_medium=email&utm_term=0_9dc0513989-c16e80457f-89986349)

[6] “The Ag Tech Market Map: 100+ Startups Powering The Future Of Farming And Agribusiness”, CB Insights. Disponible en: <https://www.cbinsights.com/research/agriculture-tech-market-map-company-list/>

[7] “Nacimientos ocurridos en España. Primer semestre año 2017. Datos provisionales”, INE. Disponible en: [http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica\\_C&cid=1254736177007&menu=ultiDatos&idp=1254735573002](http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736177007&menu=ultiDatos&idp=1254735573002)

[8] “España pierde una media de 3 toneladas de suelo fértil por hectárea y año”, Público. Disponible en: <http://www.publico.es/sociedad/m-ambiente/espana-pierde-media-3-toneladas-suelo-fertil-hectarea-ano.HTML>

[9] “Agua para una economía cada vez más sedienta”, El País. Disponible en: [https://elpais.com/economia/2017/03/31/actualidad/1490980057\\_591338.HTML](https://elpais.com/economia/2017/03/31/actualidad/1490980057_591338.HTML)

[10] “LA DISTRIBUCIÓN AGROALIMENTARIA Y TRANSFORMACIONES

ESTRATÉGICAS EN LA CADENA DE VALOR”, MAPAMA (Gobierno de España). Disponible en: [http://www.mapama.gob.es/es/alimentacion/temas/consumo-y-comercializacion-y-distribucion-alimentaria/cadena\\_valor\\_tcm7-7870.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/alimentacion/temas/consumo-y-comercializacion-y-distribucion-alimentaria/cadena_valor_tcm7-7870.pdf)

[11] Artículo del MAPAMA. Disponible en: <http://www.mapama.gob.es/es/prensa/noticias/-garc%C3%ADa-tejerina-el-sector->

agroalimentario-se-ha-convertido-en-punta-de-lanza-de-la-recuperaci%C3%B3n-econ%C3%B3mica-de-espaa%C3%B1a/tcm7-470250-16

[12] “La importancia del sector agrotech para el futuro de la humanidad”, El Referente. Disponible en: <http://www.elreferente.es/tecnologicos/ecosistema-agrotech-espana-agentes-conforman-30384>

[13] Búsqueda de empresas y descripción. Disponible en

- <http://www.nxtplabs.com>
- <https://angel.co/>
- <https://www.crunchbase.com/>
- <https://techcrunch.com/>
- <https://startupxplore.com/es>
- <https://agricool.co/>

[14] Definición de hidroponía. RAE. Disponible en: <http://dle.rae.es/?id=KLUycbV>

[15] ”Ventajas y desventajas de la hidroponía”, Citysens. Disponible en: <https://www.citysens.com/es/content/16-ventajas-desventajas-hidroponia>

[16] “The History of Hydroponics”by Danny Danko, 2016, High Times. Disponible en: <https://hightimes.com/grow/the-history-of-hydroponics/>

[17] “Superficie de Holanda y de España”, búsqueda en Google. Disponible en: [https://www.google.com/search?client=firefox-b-ab&ei=HOUHW7bqLsv4UumtiqAI&q=superficie+holanda&oq=superficie+holanda&gs\\_l=psy-ab.3..012j0i22i30k116j0i22i10i30k1.2113819.2114875.0.2115002.7.7.0.0.0.127.551.6j1.7.0....0...1c.1.64.psy-ab..0.7.548....0.31znGG8VsQY](https://www.google.com/search?client=firefox-b-ab&ei=HOUHW7bqLsv4UumtiqAI&q=superficie+holanda&oq=superficie+holanda&gs_l=psy-ab.3..012j0i22i30k116j0i22i10i30k1.2113819.2114875.0.2115002.7.7.0.0.0.127.551.6j1.7.0....0...1c.1.64.psy-ab..0.7.548....0.31znGG8VsQY)

[https://www.google.com/search?client=firefox-b-ab&ei=YO0HW-PFN4j3UPCNrNgD&q=superficie+espa%C3%B1a&oq=superficie+espa%C3%B1a&gs\\_l=psy-ab.3..35i39k1j0i9.20207.20872.0.21040.6.6.0.0.0.89.437.6.6.0....0...1c.1.64.psy-ab..0.6.436...0i67k1j0i20i263k1j0i10k1j0i203k1.0.oNRMxsxECH0](https://www.google.com/search?client=firefox-b-ab&ei=YO0HW-PFN4j3UPCNrNgD&q=superficie+espa%C3%B1a&oq=superficie+espa%C3%B1a&gs_l=psy-ab.3..35i39k1j0i9.20207.20872.0.21040.6.6.0.0.0.89.437.6.6.0....0...1c.1.64.psy-ab..0.6.436...0i67k1j0i20i263k1j0i10k1j0i203k1.0.oNRMxsxECH0)

[18] “Holanda revoluciona la agricultura: exporta más alimentos que España y Francia juntas con métodos sostenibles”, 2018, ELEconomista. Disponible en: <http://www.eleconomista.es/economia/noticias/8885958/01/18/Holanda-revoluciona-la-agricultura-exporta-mas-alimentos-que-Espana-e-Francia-juntas-con-metodos-sostenibles.HTML>

[19] “How the Netherlands feeds the world”, 2017, National Geographic. Disponible en: <https://www.nationalgeographic.com/magazine/2017/09/holland-agriculture-sustainable-farming/>

[20] “ESPAÑA. CONSUMO TOTAL DE HORTALIZAS Y FRUTAS POR MESES EN EL HOGAR”, Federación Española de Asociaciones de Productores Exportadores de Frutas, Hortalizas, Flores y Plantas vivas (FEPEX). Disponible en:

<http://www.fepe.es/Info/Documentos/pdf/Consumo/ConsumoMensual17.pdf>

[21] “Tipos de sistemas hidropónicos para cultivar”, 2017, Generación Verde. Disponible en: <https://generacionverde.com/blog/hidroponia/tipos-de-sistemas-hidroponicos/>

[22] “Hydroponic Systems 101: The Different Types and How To Build Them”, Epic gardening. Disponible en: [.https://www.epicgardening.com/hydroponic-systems/](https://www.epicgardening.com/hydroponic-systems/)

[23] “Alternative Hydroponic Substrates”, Bridget White. Greenhouse Product News. Disponible en: <https://gpnmag.com/article/alternative-hydroponic-substrates/>

[24] Fotografía disponible en: [semillasdemarihuana.es](http://semillasdemarihuana.es)

[25] Fotografía disponible en: <http://www.hortalizas.com/cultivos/cultivos-en-perlita-parte-12/>

[26] Fotografía disponible en: <https://www.usame.com/ik50288546-odla-medios-de-cultivo-pellets-de-arcilla-ik>

[27] Fotografía disponible en: <https://sp.depositphotos.com/13965986/stock-photo-cultivation-of-leeks-in-the.HTML>

[28] Fotografía disponible en: [https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-451859439-grava-o-gravilla-bolsa-10-kilos-para-cultivo-o-decoracion-\\_JM](https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-451859439-grava-o-gravilla-bolsa-10-kilos-para-cultivo-o-decoracion-_JM)

[29] Fotografía disponible en: <http://ecosiembra.blogspot.com.es/2011/05/como-se-debe-utilizar-el-aserrin-en-el.HTML>

[30] Fotografía disponible en: <https://www.agromatica.es/sustrato-de-fibra-de-coco/>

[31] Fotografía disponible en: <http://www.lamolina.edu.pe/hidroponia/Boletin46/>

[32] Details on how the system works. Disponible en: <http://cropbox.co/index.php/cropbox/greens-herbs>

[33] “Un invernadero hidropónico con capacidad para 10 millones de plantas”, 2017, El País. Disponible en:

[https://elpais.com/ccaa/2017/12/12/valencia/1513081835\\_702981.HTML](https://elpais.com/ccaa/2017/12/12/valencia/1513081835_702981.HTML)

[34] “Cómo plantar tus alimentos en casa y sin usar tierra, lo próximo que todos querrán hacer”, La Vanguardia. Disponible en:

<http://www.lavanguardia.com/vivo/nutricion/20170125/413630299065/que-es-el-cultivo-hidroponico-ventajas-inconvenientes.HTML>

[35] “Tendencias en la distribución 2017”, “The Future of e-commerce in FMCG”. Kantar Worldpanel.

[36] “Cuaderno de Agricultura 56”. Consejería de Agricultura (La Rioja), disponible en <http://www.larioja.org/larioja-client/cm/agricultura/images?idMmedia=600436>





## 8 ANEXO

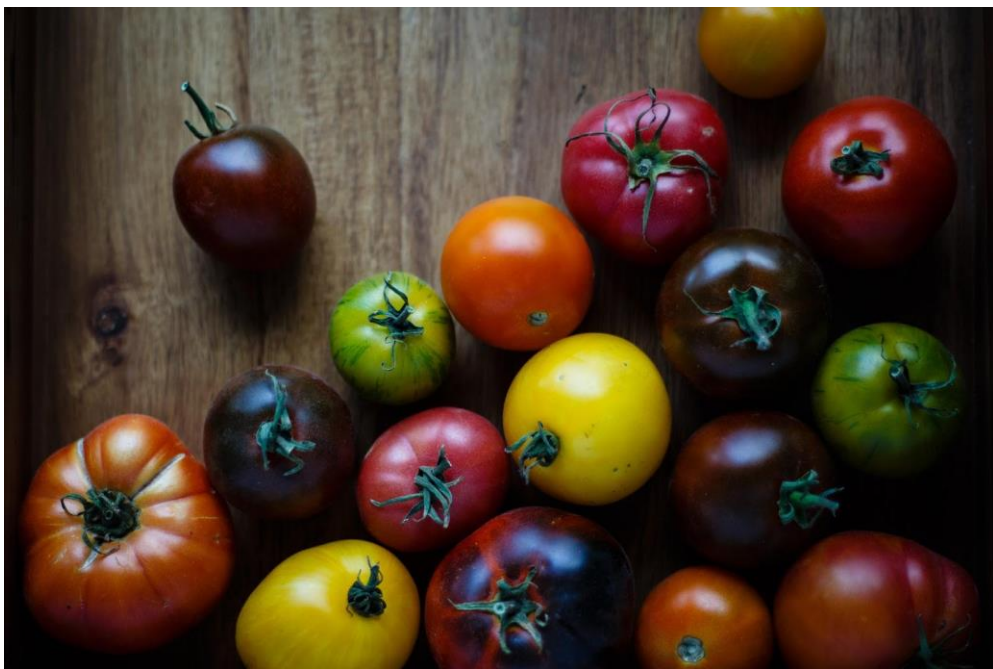
---

### 8.1 Encuesta enviada a los contactos cercanos

¡Hola!

Este es un cuestionario para mi TFM (Trabajo de Fin de Máster) que me ayudarías mucho si lo rellenas , te voy a hacer unas preguntas sobre ti y tus hábitos de consumo, no te llevará más de 3', prometido.

¡Muchas gracias por tu tiempo!



*Figura 48: Imagen ilustrativa para mejorar la presentación de la encuesta*

#### **Primero quiero saber un poquito de ti:**

1. ¿Cuál es tu edad? \*

2. Sexo \*

- Mujer
- Hombre

**3. ¿A qué te dedicas? \***

- Estudiante
- Médico
- Profesor/a
- Abogado/a
- Ingeniero/a
- Artista
- Arquitecto/a
- Comercial
- Financiero/a
- Informático/a
- Veterinario/a
- Agricultor/a
- Farmacéutico
- Otro:

**4. ¿Dónde vives? \***

- Vivienda unifamiliar (en municipio con MÁS de 50.000 habitantes)
- Vivienda unifamiliar (en municipio con MENOS de 50.000 habitantes)
- Piso

**5. ¿Cuántos sois en casa? \***

**6. ¿Qué haces en tu tiempo libre? (puedes seleccionar varias opciones) \***

- Gimnasio
- Jardinería
- Cocina
- Compras
- Bricolaje
- Videjuegos
- Deportes

- Ver la televisión/series/cine
- Otro:

**7. ¿Cuáles son las redes sociales que más usas? (puedes seleccionar varias opciones) \***

- Facebook
- Twitter
- Instagram
- Snapchat
- LinkedIn
- No uso redes sociales
- Otro:

**Alguna pregunta sobre tu forma de comprar...**

**8. ¿Con qué frecuencia compras online? \***

- Una vez al mes
- Una vez por semana
- Varias veces por semana
- No compro online

**9. Los productos de supermercado ¿Los compras online? \***

- En ocasiones
- A menudo
- Siempre
- Sólo determinados productos
- No, nunca

**10. En el caso de los productos frescos ¿Dónde los compras? (puedes seleccionar varias opciones) \***

- Online (Amazon, supermercado online, marketplace..)
- Supermercado físico

- Mercado local o frutería
- Otro:

**11. ¿Dónde compras los tomates? (puedes seleccionar varias opciones) \***

- Online (Amazon, supermercado online, marketplace..)
- Supermercado físico
- Mercado local o frutería
- Otro:

**12. ¿Qué tipo de tomates sueles comprar? (puedes seleccionar varias opciones) \***

- Cherry
- Monte rosa
- Raf
- En rama
- Tipo pera
- Tipo ensalada
- Otro:

**13. Cuando compras los tomates ¿Qué es lo más importante para ti? (puedes seleccionar varias opciones) \***

- Calidad
- Variedad
- Comodidad (más cercano)
- Confianza (producto homogéneo)
- Precio

**14. ¿Conoces el cultivo hidropónico? \***

- Sí
- No

**El cultivo hidropónico:**

Es una técnica de cultivo de interior a base de disoluciones minerales y agua sin utilizar suelo agrícola (tierra): <https://es.wikipedia.org/wiki/Hidropon%C3%ADa>. Esto permite

controlar en todo momento el cultivo: su calidad, su sabor y ¡libre de pesticidas y herbicidas!

**15. ¿Te parece más, igual o menos ecológico que un cultivo normal? \***

- Más
- Igual
- Menos

**16. ¿Te gustaría comprar tomates hidropónicos? \***

- Sí *Pasa a la pregunta 17.*
- No *Pasa a la pregunta 19.*

**17. ¿Por qué? (puedes seleccionar varias opciones) \***

- Es más sostenible
- Está disponible durante todo el año
- Tiene más calidad que un tomate cultivado en el campo La calidad del tomate está asegurada
- Otro:

**18. ¿Estarías dispuesto a pagar más por un tomate hidropónico? \***

- Sí
- No

*Pasa directamente a la 20.*

**19. ¿Por qué? \***

**20. ¿Te gustaría, en un futuro, recibir noticias sobre el cultivo hidropónico? \***

- Sí
- No

## 8.2 Ejemplo email de preguntas en inglés

Hello!

My name is Alejandro Morrás and I'm currently finishing my master thesis in industrial engineering in Spain (at Universidad Pontificia de Comillas). My master thesis is about a business model based on hydroponic agriculture of tomatoes (called Top Tomatoe).

I am very impressed by your business solution and I was wondering if you could answer a few of the questions that I have and don't know anyone that can answer to them:

- I am concerned about the products behavior after harvesting, do the products last as long as one cultivated organically in the countryside or they will last less because of the controlled atmosphere?
- Are the treatments needed for the crops, the same as the ones provided to crops at the countryside?
- Do you think that Cropbox could be used to plant tomatoes?
- If yes,
  - Are the products grown perceived as premium?
- Is the flavor of the products customizable? (can you get a better flavored product than one cultivated using usual agriculture)
- And finally: How do you feel that hydroponic agriculture is perceived by the end customer?
  - I have done a couple of interviews in Spain to market experts and they feel that the trend is to go as natural as possible (including the growing process).

Thank you very much for your time and help,

If you want I can send you my master thesis when it is finished (however it will be in Spanish).

Alejandro Morrás Lorenzo

### 8.3 Ejemplo email de preguntas en inglés

Buenos días,

Me llamo Alejandro Morrás y estoy haciendo mi trabajo de final de máster para acabar los estudios de ingeniería industrial en la Universidad Pontificia de Comillas (ICAI) en España. Mi trabajo trata sobre el desarrollo del modelo de negocio de una tienda online de tomates hidropónicos, se llama TopTopmatoe (<http://toptomatoes.webnode.es/>).

He estado viendo vuestra página web, vuestros productos y me ha gustado mucho la manera en la que habéis enfocado la empresa. Además, Diego Giay de la empresa Verdeagua me ha sugerido que os contacte como empresa referente que sois en este sector.

Me preguntaba si me podríais echar una mano con algunas dudas que me han surgido sobre este tipo de empresas y en especial sobre algunas peculiaridades del cultivo hidropónico:

#### **Sobre su empresa**

- ¿Cuántos empleados tiene su empresa?
- Principal ventaja competitiva que ve en el cultivo hidropónico
- Lo más difícil del cultivo hidropónico
- Sus productos son más caros o más baratos que la media
- ¿Cuántos kg de tomates cosechan al año (kg/m<sup>2</sup>)?

#### **Hipótesis sobre los tomates hidropónicos**

- Estoy un poco preocupado por el comportamiento de los cultivos una vez recolectados. ¿Duran lo mismo los hidropónicos que otro cultivo que haya sido recolectado del campo o duran menos al estar en una atmósfera controlada?
- ¿El tratamiento necesario para los cultivos es el mismo que para las plantas cultivadas en el campo?
- ¿Cree que el cultivo hidropónico puede ser percibido como Premium (por ser hidropónico)?
- ¿Se podría obtener un sabor mejor que con un cultivo tradicional?
- ¿Cómo crees que se percibe el cultivo hidropónico en el cliente final?

Muchas gracias por su atención y tiempo,

Alejandro Morrás Lorenzo



## 8.4 Desglose del modelo económico

### 8.4.1 Ingresos

Concepto	Unidades	2018	2019	2020	2021	2022
Capacidad de Producción	kg	11625	11625	11625	11625	11625
Producción objetivo (sobre capacidad total)	-	60%	85%	100%	100%	100%
Producción (Capacidad de producción x Producción objetivo)	kg	6.975	9.881	11.625	11.625	11.625
Ventas sobre producción	-	90%	100%	100%	100%	100%
Ventas	kg	6.278	9.881	11.625	11.625	11.625
Precio	€/kg	7,0	7,2	7,4	7,5	7,7
<b>Ingresos</b>	<b>€</b>	<b>43.943</b>	<b>70.898</b>	<b>85.495</b>	<b>87.632</b>	<b>89.823</b>

Figura 49: Previsión de ingresos anuales

### 8.4.2 Gastos

Concepto	Unidades	2018	2019	2020	2021	2022
Capacidad de Producción	Kg	11.625	11.625	11.625	11.625	11.625
Producción objetivo (sobre capacidad total)	-	60%	85%	100%	100%	100%
Producción (Capacidad de producción x Producción objetivo)	Kg	6.975	9.881	11.625	11.625	11.625
Ventas sobre producción	-	90%	100%	100%	100%	100%
Ventas	Kg	6277,5	9881,25	11625	11625	11625
Precio distribución	€/kg	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9
Coste distribución (ventas x precio distribución)	€	10.986	17.724	21.374	21.908	22.456
Precio packaging	€/kg	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Packaging (ventas x precio packaging)	€	1.099	1.772	2.137	2.191	2.246
Consumo de agua	m3	123	175	205	205	205
Precio agua	€/m3	1,7	1,8	1,8	1,8	1,9
Coste agua (consumo x precio agua)	€	211	306	369	378	388
Consumo de electricidad	kWh/año	18.000	25.500	30.000	30.000	30.000
Precio electricidad	€/kwh	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Coste electricidad (consumo x precio electricidad)	€	2.700	3.921	4.728	4.846	4.967
Nutrientes	€/año	864	1.224	1.440	1.440	1.440
Asesoría externa y trabajadores	€	20.000	20.500	21.013	21.538	22.076
Superficie terreno	m2	150	154	158	162	166
Precio terreno	€/m2	38,4	39,4	40,3	41,4	42,4
Terreno (superficie x precio terreno)	€	5.760	6.052	6.358	6.680	7.018
Mantenimiento	€	1.000	1.025	1.051	1.077	1.104
Seguro responsabilidad civil	€/año	300	308	315	323	331
Back office	€	600	615	630,375	646,1344	662,2877
Marketing	€		1000	1000	1000	1000
<b>Gastos recurrentes</b>	<b>€</b>	<b>43.519</b>	<b>54.447</b>	<b>60.414</b>	<b>62.027</b>	<b>63.687</b>
Construcción invernadero	€	46.428				
Automatización	€	2.000				
MVP	€	4.140				
Marketing (lanzamiento)	€	6.000				
<b>Costes inversión</b>		<b>58.568</b>				

Figura 50: Previsión de gastos anuales