



UNIVERSIDAD DEL CEMA

Maestría en Finanzas

Cultivo hidropónico en *container*

Gurpegui, Sebastián

Tutor: Roura, Horacio G.

Ciudad Autónoma de Buenos Aires,

18 de diciembre de 2018

RESUMEN

La Revolución Verde iniciada entre los años 50 y 60 del siglo pasado tuvo un impacto muy positivo en el desarrollo agrícola, permitiendo un salto cualicuantitativo en la productividad y la producción, que favoreció sobre todo a las naciones menos desarrolladas. Sin embargo, con el tiempo diferentes factores (desde el meltdown de la central nuclear de Chernobyl hasta la certeza de la aceleración del calentamiento global) hicieron que la agricultura hipertecnificada, con su correlato de concentración de los cultivos en “pocos” commodities (soja, palma aceitera, caña de azúcar, etc.), muchos de ellos transgénicos, generara un creciente rechazo, sobre todo en el mundo desarrollado y las poblaciones urbanas de los países en desarrollo. Así, el consumidor comenzó a prestarle más atención a los hábitos alimenticios, entre los cuales se puede encontrar una reducción en el consumo de productos que contengan residuos fitosanitarios. Se popularizó la agricultura y la producción orgánica, de forma tal que, por ejemplo, países como Dinamarca y Austria otorgan subsidios para facilitar el desarrollo de la producción de hortalizas orgánicas.

En Argentina, el consumo de vegetales ha disminuido 13% durante los últimos 20 años, posicionándose en 135 gramos por adulto por año, mientras que la Organización Mundial de la Salud y la Organización para la Alimentación y la Agricultura recomiendan que este valor ronde los 400 gramos. Por otro lado, la cantidad orgánica de vegetales cosechados en el país no llega al 1% de la producción total y, la mayoría, se exporta.

Reconocer que existe el potencial de aprovechar esta brecha entre el consumo y la calidad, permitirá generar negocios rentables y, al mismo tiempo, contribuir con la calidad de vida de los habitantes del país.

ABSTRACT

As a backlash from the excesses of the Green Revolution (1950 onwards), the world population started to pay special attention to alimentary habits, like reducing the consumption of products with remnants of pesticides. Organic agriculture went so mainstream that countries like Denmark and Austria grant subsidies to encourage the development of organic vegetables production.

In Argentina, vegetables consumption decreased 13% on the last 20 years, reaching an outstanding amount of 135 grams per adult per year, while World Health Organization and Food and Agriculture Organization suggest that this value should be around 400 grams. On the other hand, the organic vegetables harvested within the country are below 1% of the total production and most of that is exported.

Realizing the existence of the potential to take advantage of this gap between the consumption and product quality will allow creating profitable businesses and, at the same time, contributing to the life quality of the residents of the country.

TABLA DE CONTENIDO

ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN.....	5
ESTUDIO DE MERCADO.....	6
CONSUMO DE HORTALIZAS EN ARGENTINA: RECOMENDADO VS. REAL.....	6
LA INDUSTRIA.....	8
LA DEMANDA.....	11
LA TECNOLOGÍA	16
EL PROYECTO	17
HIDROPONÍA: CONCEPTOS BÁSICOS	17
EL CONTAINER.....	21
RENDIMIENTOS Y COSTOS HIDROPÓNICOS.....	23
LOS COSTOS DE LA HIDROPONÍA	24
AGUA.....	24
ELECTRICIDAD	25
PRODUCTOS FITOSANITARIOS.....	26
NUTRIENTES.....	26
SEMILLAS.....	27
PERSONAL.....	28
PACKAGING.....	29
SOFTWARE Y HARDWARE.....	29
UBICACIÓN	30
OTROS COSTOS.....	30
EVALUACIÓN FINANCIERA.....	31
INVERSIÓN INICIAL	32
COSTOS POR CULTIVO.....	32
ESCENARIO BASE.....	33
SENSIBILIDAD DE VARIABLES	37
TASA DE CRECIMIENTO ANUAL COMPUESTO.....	37
PRECIO DE VENTA	38
INICIO DE PRODUCCIÓN	39
CONCLUSIONES.....	40
PROPUESTAS DE MEJORA.....	41
CONSUMO ELÉCTRICO.....	41
PRODUCTOS.....	41

ANEXO	42
ESTADO DE RESULTADOS	42
ESTADO DE SITUACIÓN PATRIMONIAL	42
APÉNDICE	43
ILUSTRACIONES	45
BIBLIOGRAFÍA	46

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como objetivo llevar a cabo una evaluación económico-financiera de la producción de hortalizas bajo la técnica hidropónica y orgánica en un ambiente controlado y de manera automatizada, utilizando como estructura un container metálico reciclado.

El cultivo estará dispuesto en estanterías de manera de poder optimizar el espacio interno del container. Los nutrientes circularán a través de canales plásticos de manera automática, gestionados por una computadora que permitirá dispersar las cantidades justas a fin de hacer eficiente el proceso de crecimiento de la hortaliza. Respecto a la cosecha, se hará manualmente una vez que el producto esté maduro. El proyecto contará con el trabajo de personal idóneo en agricultura y química, quienes definirán las fórmulas de nutrientes para cada hortaliza, las condiciones de humedad, temperatura y luz, así como también del control de calidad tanto en las etapas de crecimiento como luego de la cosecha.

La comercialización será “B2C” de manera de aprovechar el valor agregado de toda la cadena. La zona geográfica de comercialización está definida dentro de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y las modalidades de venta serán a través de ferias itinerantes de la Ciudad, ferias y eventos generales de productos alimenticios y, adicionalmente, de manera online con distribución propia.

El proyecto tiene como desafío principal posicionarse como referente regional en la producción de hortalizas a través de la técnica de hidroponía, a partir de la producción de hortalizas de la más alta calidad, certificadas por normas de inocuidad internacionalmente aceptadas. A su vez, tiene como objetivo secundario lograr una estructura de costos que permita comercializar el producto con un margen levemente superior respecto a aquellos obtenidos con métodos agrícolas tradicionales, manteniendo la viabilidad y rentabilidad exigida por los inversores.

ESTUDIO DE MERCADO

CONSUMO DE HORTALIZAS EN ARGENTINA: RECOMENDADO VS. REAL

Según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC), Argentina tiene una población estimada de 44,5 millones de habitantes, con un crecimiento cercano al 1% para los próximos 5 años (INDEC, 2018).

Por otro lado, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés) recomiendan un consumo de 400 gramos diarios per cápita de frutas y verduras (excluyendo la papa y la batata) (OMS, 2003). Es decir, en Argentina debería consumirse alrededor de 6,5 millones de toneladas por año en frutas y verduras.

Sin embargo, los datos más recientes (2013) muestran que el consumo es de alrededor de 3,5 millones de toneladas de frutas y hortalizas por año (CESNI, 2016). Dicho de otra manera, en el país se cubre sólo el 54% de la recomendación de consumo.

Si se asume que la recomendación de los 400 gramos diarios de consumo debiera ser distribuida de forma equilibrada entre frutas y verduras, se podría considerar que el consumo anual recomendado de hortalizas es de 3,25 millones de toneladas para el país, y su consumo estimado, resulta de 1,75 millones de toneladas.

Como se puede observar en el siguiente gráfico, hacia el año 2013 la producción de hortalizas en Argentina fue de, aproximadamente, 2 millones de toneladas (excluye papa y batata) (FAO, 2017) y, según el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) el neto de la balanza comercial para estos productos fue de 541 mil toneladas exportadas (SENASA, 2013).

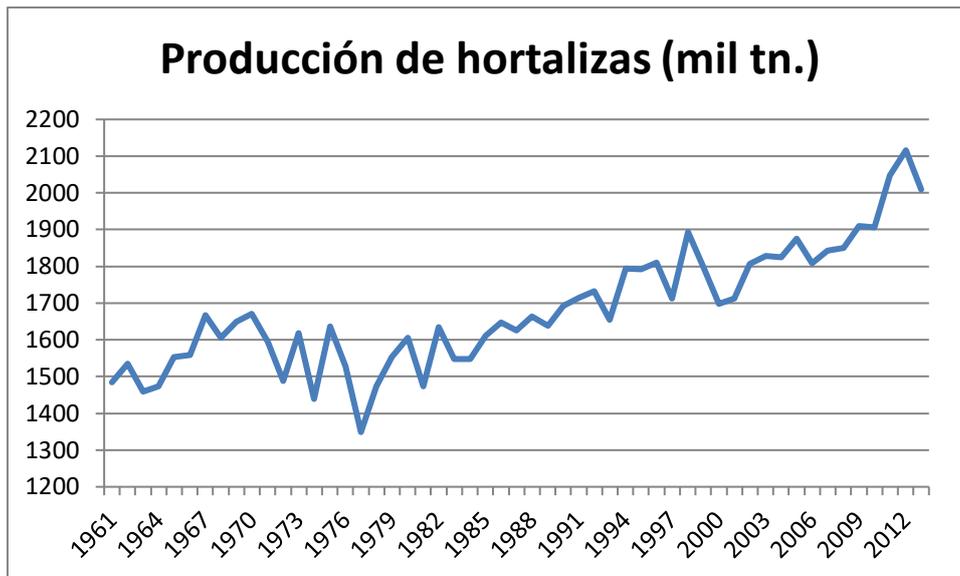


Figure 1. Producción de hortalizas (mil tn.) (Elaboración propia (FAO, 2017))

En cuanto a la producción de hortalizas orgánicas, el SENASA realiza desde 1998 un estudio para determinar la situación de la producción orgánica en el país (SENASA, 2018). Se ha identificado una tendencia creciente en la superficie destinada a la producción orgánica de vegetal desde el año 1995, que muestra un incremento promedio de 8% anual, alcanzando un total de 83,5 mil hectáreas hacia 2016. De este área, sólo un 3,6% está ocupado por hortalizas y legumbres, concentrándose las primeras en las provincias de Mendoza y Salta. La cantidad producida es de 5,7 mil toneladas, cuyo principal destino es la exportación, con el 97%.

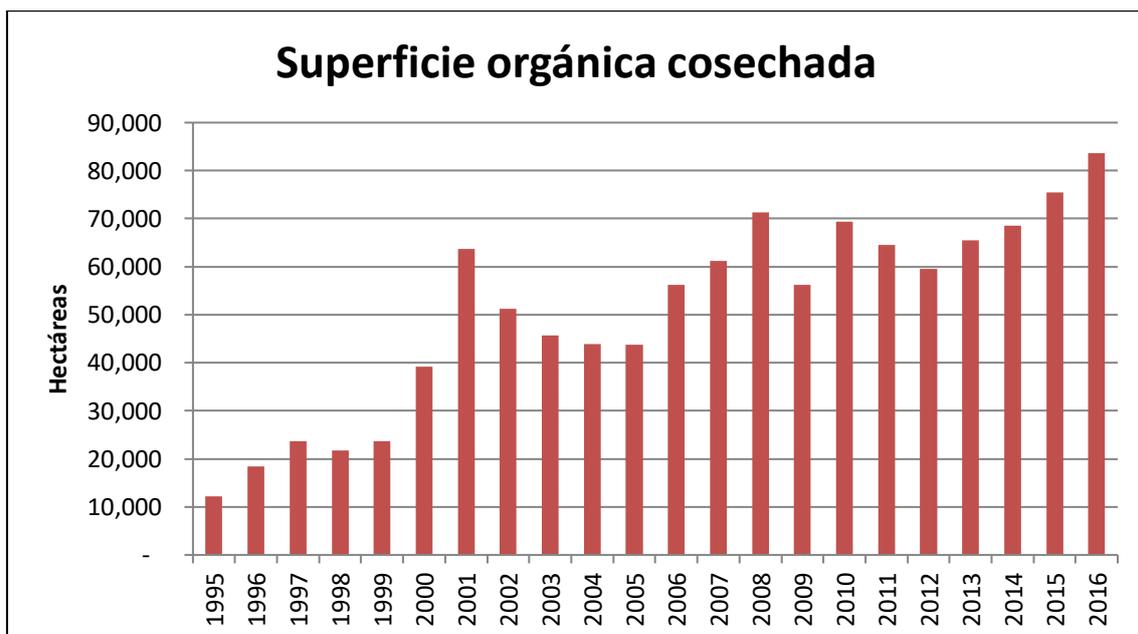


Figure 2. Superficie orgánica cosechada (Elaboración propia (SENASA, 2018))

Respecto a los precios, según un estudio realizado por la FICA (Fundación InterAmericana del Corazón-Argentina), los mayoristas han acompañado la inflación nacional, aunque en algunos momentos a menor ritmo (FICA, 2017). No obstante, cabe aclarar que su interpretación está limitada dados los inconvenientes de utilizar estadísticas de precios oficiales.

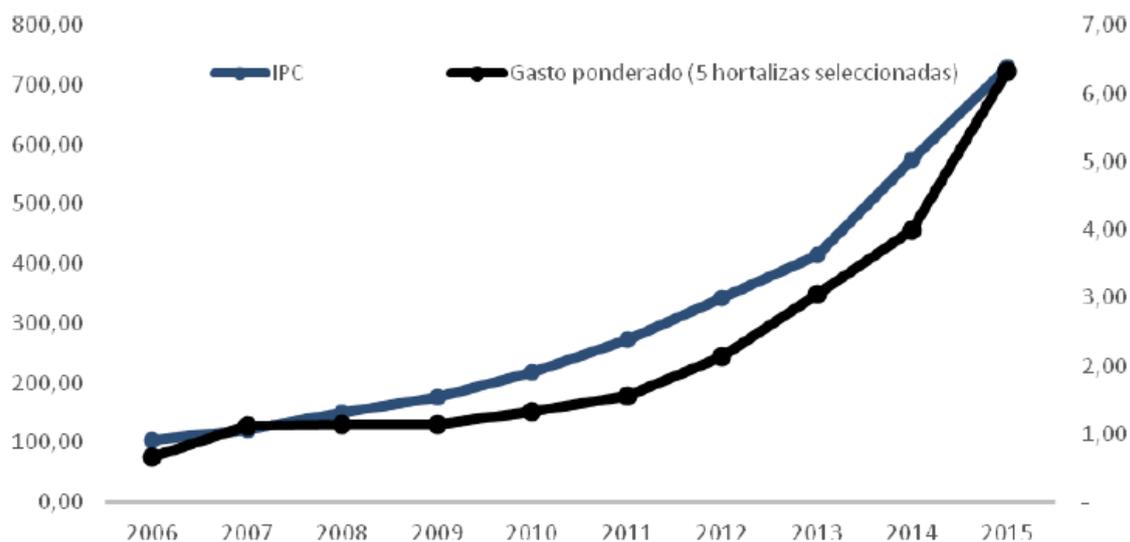


Figure 3. Índices de precios de productos seleccionados vs IPC (FICA, 2017)

LA INDUSTRIA

La producción hortícola en Argentina se realiza en todo el país, pero está principalmente concentrada en Buenos Aires, Mendoza y Córdoba, representando entre las tres provincias alrededor del 45% del volumen total (INET, 2010).

Adicionalmente a esta ubicación de la producción de hortalizas, en Argentina se han desarrollado diversos cinturones verdes¹, siendo el que rodea a la Ciudad de Buenos Aires el más importante. Según el último censo agropecuario de la Provincia, existe un área ocupada de 14.519 hectáreas, de las cuales el 21% utilizan invernaderos como sitio de producción (Diario Clarín, 2010).

Otro punto a tener en cuenta respecto de la producción de hortalizas es cómo está distribuida la propiedad de las explotaciones agrícolas. En la Provincia de Buenos Aires,

¹ Se denomina 'cinturón verde' al territorio que rodea a las ciudades, destinado a la producción agrícola, con el fin de abastecer a la población urbana

aproximadamente, la mitad está en manos de familias, seguido de lejos por empresas familiares con medieros (16,7%). En el interior del país la situación no es muy diferente.

En términos empresariales, esta configuración de la oferta no permite aprovechar apalancamientos financieros debido al poco acceso que tiene la firma hortícola típica al mercado de dinero. Por otro lado, el apalancamiento operativo también se ve dificultado por la baja formación en aspectos de gestión por parte de las familias dueñas de las explotaciones. Estos dos inconvenientes no permiten aumentar la eficiencia de los procesos y, por ende, la productividad es usualmente subóptima. El Proyecto en estudio plantea un nuevo modelo de negocios del sector, a partir de una aproximación más profesional de la gestión técnica y empresarial que rompa esas restricciones y que optimice el proceso productivo de las hortalizas.

En cuanto a la distribución y comercialización de los productos, se han desarrollado diversos canales para responder a distintos tipos de demandas así como también para reducir las distancias entre el lugar de producción y el de consumo (FICA, 2017).

La primera división es entre el canal Directo y el Indirecto. La diferencia reside en que, en el primer caso, existe una proximidad casi inmediata hacia el consumidor final. Por el contrario, en el canal Indirecto se organiza una cadena de suministro que incluye varios eslabones, hasta llegar al mismo destino. Entre ambos canales, la mayor cantidad de productos vendidos se da en el último (80%).

Cabe mencionar que la clasificación presentada responde a un consumo del producto fresco, que representa alrededor del 75%, siendo el tercer destino –luego del circuito directo e indirecto- la venta a la industria conservera, del congelado y del deshidratado.

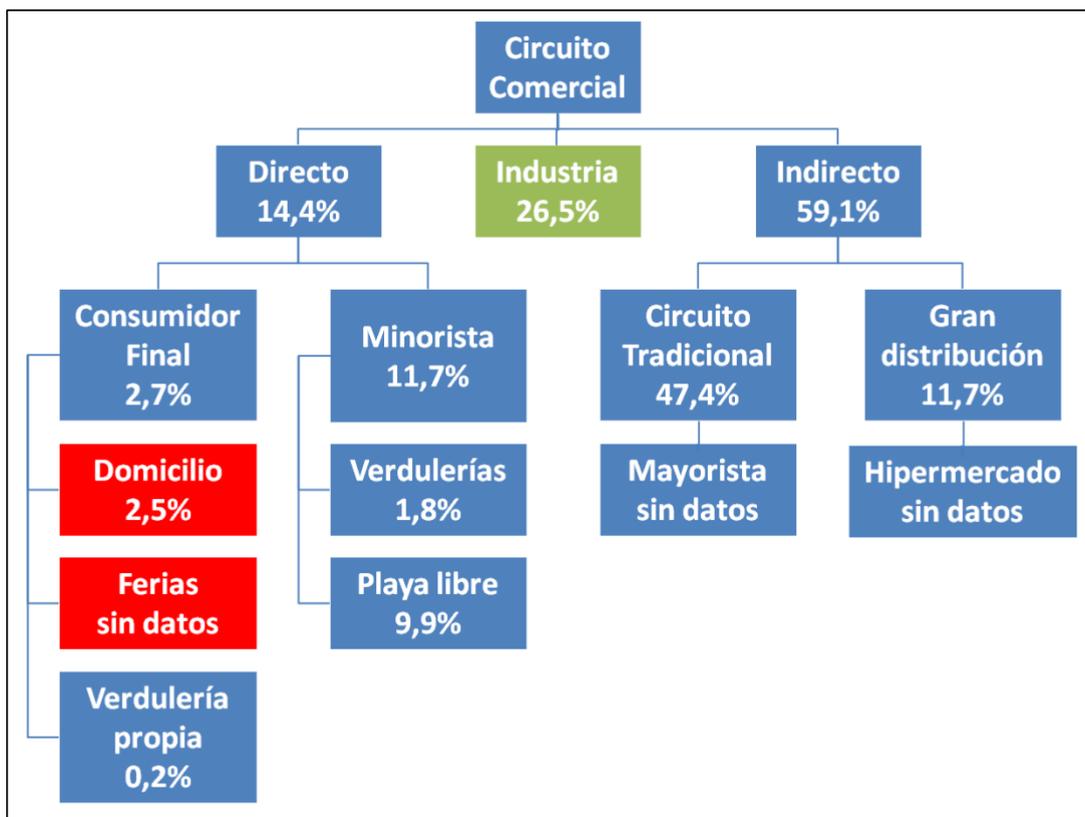


Figure 4. Sistema de comercialización de hortalizas de Argentina (FICA, 2018)

Dentro del canal Directo, se identifican dos modalidades de venta distintas: al consumidor final o a un minorista. Para el primer caso, prácticamente todo el volumen se encuentra en la venta a domicilio. Para el segundo, la playa libre, que es un espacio de 2x3 metros que alquilan los productores en los Mercados Concentradores y los principales clientes son pequeños minoristas.

La ventaja del Canal Directo es, principalmente, que el productor puede apropiarse de gran parte del valor generado por el producto. Adicionalmente, se estrecha la relación con el consumidor, pudiendo transmitir de mejor manera las cualidades y beneficios del producto. Por el contrario, las desventajas están relacionadas al volumen y la logística pero, también, a un alto riesgo de informalidad que perjudica la cadena de valor, distorsionando los costos y, por consiguiente, los precios finales y, adicionalmente, teniendo implicancias impositivas para el Estado. Estudios indican que rara vez –no más del 18% de los casos- se reciben tickets fiscales en la compra minorista de productos hortícolas (Carducci, 2017).

El canal Indirecto está diseñado para comercializar grandes volúmenes de producto. El Circuito Tradicional está formado por Mercados Concentradores o, como se

los conoce comúnmente, Mercados Centrales. Allí, empresas familiares y horticultores venden sus productos a diversos actores de la cadena alimenticia. En particular, el Mercado Central de Buenos Aires es el más grande del país (y uno de los más importantes de Latinoamérica), con volúmenes de comercialización de 814 mil toneladas al año en verduras (INTA, 2016). En cuanto al Circuito de Gran Distribución, el mismo está compuesto por hipermercados y supermercados. Este canal ha tenido un crecimiento importante desde principios de la década del '80 (Ablin, 2012) gracias al *supermercadismo*². Dentro de este segmento Indirecto, los Circuitos Tradicionales concentran alrededor del 80% del volumen vendido.

Como se mencionó anteriormente, la principal ventaja del Canal Indirecto para el productor reside en los altos volúmenes que dicho canal es capaz de absorber, que compensan el menor precio respecto al Canal Directo, y que permiten liquidar mercadería en caso de que un fenómeno climático adelante las cosechas. Adicionalmente, existe un mayor control bromatológico e impositivo dadas las características más formales de estos circuitos comerciales. Como contrapartida, se han relevado mayores rupturas y desperdicios del producto debido a las cargas y descargas de los transportes en cada uno de los estadios.

En cuanto al medio de transporte, usualmente se realiza a través de vehículos refrigerados para conservar las cualidades del producto. Si bien no es el objetivo de este Proyecto la exportación de la producción, cabe mencionar que para mercados internacionales el medio de transporte típicamente es el marítimo.

LA DEMANDA

Como se mencionó en otro apartado, existe una brecha importante entre el consumo de hortalizas recomendado por la OMS y FAO y el estimado en Argentina. Esto no sólo plantea desafíos en términos comerciales, ya que el excedente al consumo interno se exporta, sino institucional a nivel país en cuanto al impacto del déficit de consumo de frutas y verduras en la nutrición y el estado de salud general de la población.

² Se conoce así al cambio de modelo de comercio minorista -principalmente alimentos- desde los “almacenes de ramos generales” a los supermercados

De manera en parte contradictoria, dado el bajo consumo de frutas y verduras, el consumidor argentino se preocupa por el impacto de los alimentos en su salud, tanto de aspectos físicos como mentales. Estudios recientes señalan, por ejemplo, que en la Provincia de Buenos Aires la mitad de los adolescentes temen aumentar de peso (Euromonitor International, 2016). Asimismo, desde el año 2007 al 2013, se ha evidenciado un crecimiento de 3.2% en el consumo de frutas y vegetales por parte de habitantes de entre 13 a 15 años. Por otro lado, y yendo al otro extremo del rango etario, las personas de más de 60 años, ya no se limitan a ser abuelos sino que continúan desarrollando actividades como trabajar, realizar deporte y viajar, entre otras; este nuevo estilo de vida está acompañado, para un subconjunto de esta franja etaria, por un cambio de hábitos de alimentación hacia productos más sanos.



Figure 5. Tendencia de búsqueda de la palabra "orgánico" en Google, últimos 5 años

En la Ciudad Autónoma de Buenos Aires residen alrededor de 3 millones de personas y la tasa de crecimiento anual está estimada en 1.7%, aunque se evidencia una tendencia bajista de la misma. Con estos datos, se puede asumir de manera conservadora que la población de la Ciudad se mantendrá relativamente constante los próximos años. Los barrios con mayor cantidad de habitantes y, al mismo tiempo, poder adquisitivo son aquellos situados en la zona norte de la Capital y, en el otro extremo, un barrio al Sur: Palermo, Belgrano, Núñez, Saavedra, Coghlan y Puerto Madero. Éstos barrios concentran alrededor del 30% de la población, totalizando 930 mil, personas y tienen un ingreso mensual per cápita promedio de alrededor de \$ 30.000 a valores presentes (Ministerio de Hacienda GCBA, 2017).

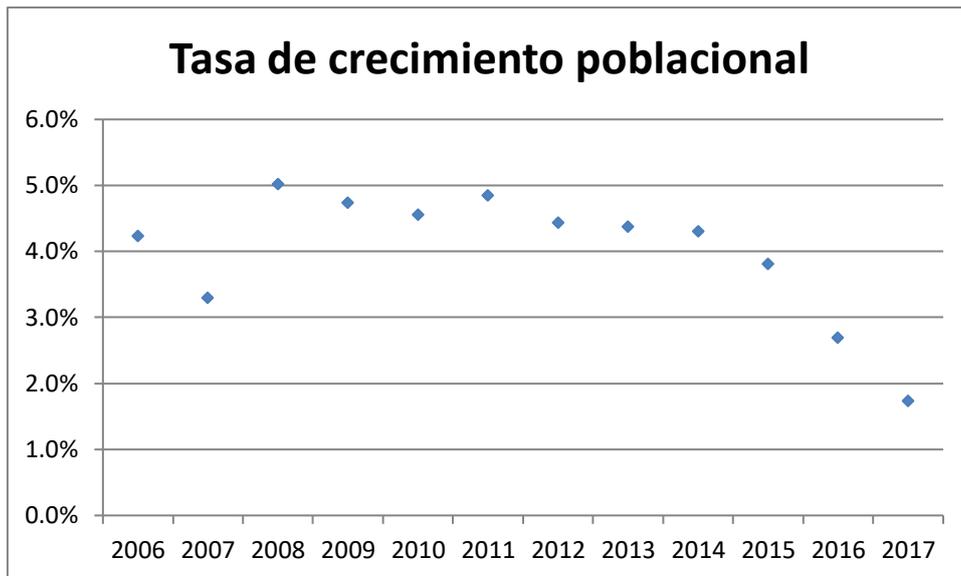


Figure 6. Tasa de crecimiento poblacional (Elaboración propia (Ministerio de Hacienda GCBA, 2017))

Argentina es un país que ha sufrido muchas crisis macroeconómicas y, por eso, durante muchos años el ahorro ha sido muy importante para la mayoría de las familias. No obstante, desde el año 2006 las altas tasas de inflación llevaron a los bancos a ofrecer tasas de interés negativas para los depósitos a la vista. Esto hizo que las familias se volcaran a otra forma de ahorro: el consumo. Tal es así que los datos más recientes marcan que en Argentina se ahorra sólo el 2% del ingreso (Euromonitor International, 2016). Sin embargo, en el 2015 el nuevo gobierno electo ha realizado una serie de cambios económicos y los bancos han comenzado a ofrecer tasas de interés reales positivas. Así, se ha comenzado a revertir el destino de los ingresos aunque aún no se evidencia un cambio importante.

Dentro del porcentaje de los ingresos que se destinan al consumo, los alimentos comestibles representan alrededor del 12%. En este grupo, la mayor parte corresponde a las carnes, pan y cereales, y leche, queso y huevos. Entre estos 3 ítems, se concentra el 67%, seguidos por las frutas y verduras en 7,5% cada uno, aproximadamente. El restante 82% se distribuye en azúcar y golosinas (3,6%), aceite y grasas (3,6%), pescado (1,8%) y otros productos, según diagrama el gráfico a continuación. Tomando en cuenta los ingresos promedio de los barrios mencionados, se puede calcular un consumo de alrededor de \$ 250 millones por mes.

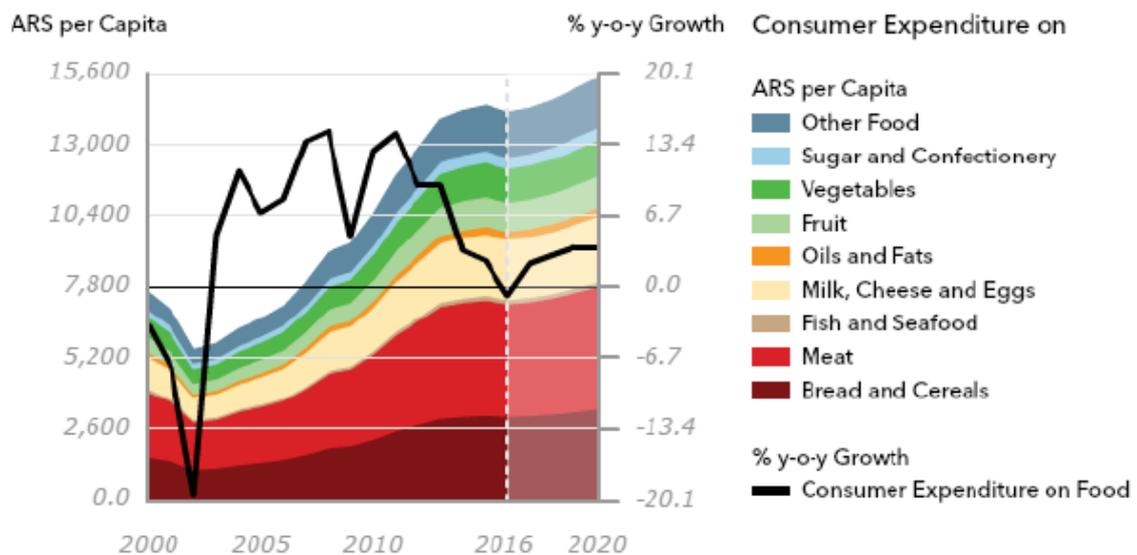


Figure 7. Consumo de alimentos 2000-2020 (Euromonitor International, 2016)

En cuanto a lo que cultura refiere, los argentinos tienen una conexión especial con la comida porque encuentran allí un momento ideal para juntarse con sus seres queridos. En las ciudades más grandes del país, al mediodía los trabajadores le dedican una hora a esta actividad. Durante la noche, usualmente la cena es en familia. En el fin de semana, la tradición se torna más importante aún, ya que no sólo es un momento para conectar con la familia sino también con las amistades.

La cocina argentina nativa ha sido testigo de una importante incorporación italiana y española durante la última mitad del siglo XIX y la primera mitad del siglo XX debido a la inmigración. Si bien la misma se fue ampliando con el correr de los años y la incursión de distintas cocinas internacionales como la francesa, árabe, estadounidense, entre otras, la preferencia de las familias es por la comida casera de baja complejidad dado que muchos argentinos han incorporado de su ascendencia la vocación por la comida hecha en casa.

Estudios indican que en la típica familia argentina de clase media, la decisión de compra del hogar en lo que refiere a frutas y hortalizas es realizada en un 86% por las mujeres del grupo familiar (Carducci, 2017). No obstante, en el 14% restante, el 71% es realizado por sus madres o abuelas. Es decir, la mujer predomina (96%) en la toma de decisión sobre la compra de estos productos.

En cuanto a los puntos de venta más elegidos, las verdulerías y supermercados encabezan las opciones, seguidos de lejos por las ferias. Estas elecciones están basadas

fundamentalmente en la cercanía, la calidad y el precio como las primeras tres razones de la decisión. Respecto a las particularidades del producto, el color, tamaño y forma son las características más buscadas y, por otro lado, la presentación más utilizada es la suelta seguida por bandejas. En ambos casos, la elección es por la fruta y verdura fresca. Otro punto a destacar respecto al producto, es que aproximadamente la mitad de las mujeres pone atención a la presencia de residuos fitosanitarios en los productos.

Adicionalmente a la situación del consumo planteada, existe un canal de venta, aun no abordado, que ha tenido un crecimiento exponencial durante los últimos años. La venta online, o e-commerce, ha crecido exponencialmente, pasando de 80 millones de pesos vendidos en 2001 a 102 mil millones en 2016. Es decir, una tasa de crecimiento anual compuesta del 61%, y casi duplicándose del 2015 al 2016. Hacia el 2017, el último dato que se tiene desde la Cámara Argentina de Comercio, el crecimiento de los últimos 12 meses ha sido del 50%, siendo los alimentos, bebidas y artículos de limpieza los que experimentaron el mayor crecimiento -76%- (Cámara Argentina de Comercio Electrónico, 2018). El rubro de los alimentos está dentro del grupo que la CACE considera que tiene alto potencial de desarrollo, en contraposición a los vuelos, hoteles y video juegos, donde ven que el mercado ya está maduro. En cuanto a la distribución geográfica de las ventas, el Área Metropolitana de Buenos Aires concentra el 44% del total del país. Es decir, en esta zona se venden alrededor de 69 millones de pesos anuales de manera online, mayoritariamente con tarjeta de crédito. Respecto a la entrega del producto, el 50% de los consumidores prefiere retirarlo por el punto de venta, mientras que el 44% opta por envíos a domicilio.

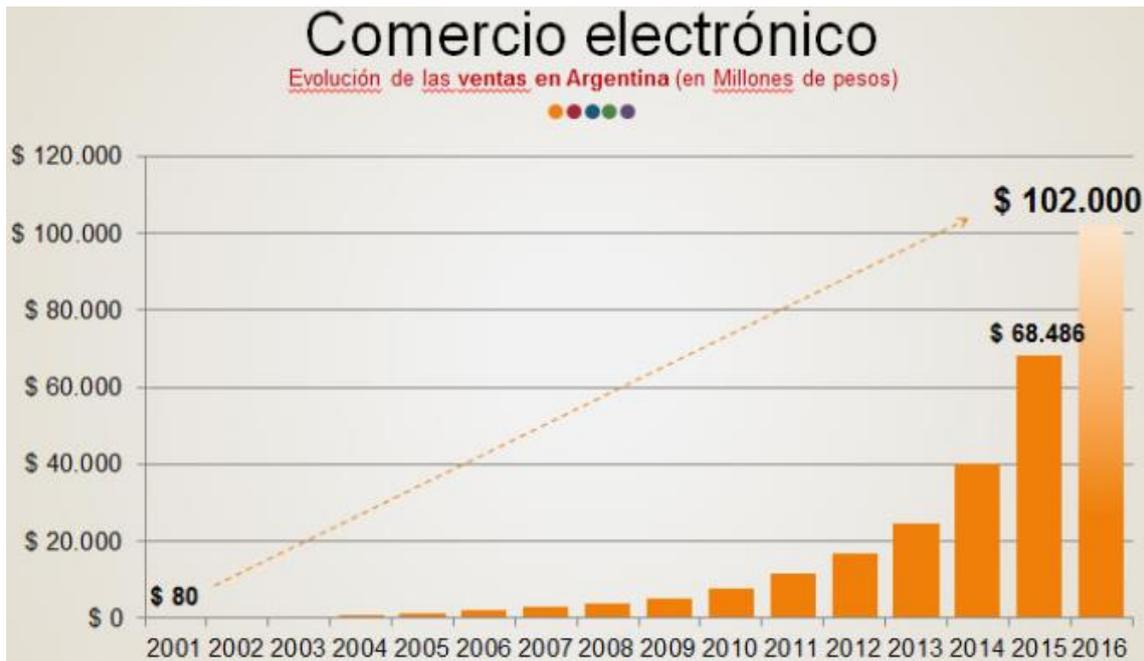


Figure 8. Ventas e-commerce en millones de pesos (Cámara Argentina de Comercio Electrónico, 2018)

LA TECNOLOGÍA

Históricamente, y dejando de lado a grandes productores agropecuarios, la incorporación de tecnología en la producción de hortalizas tuvo un lento desarrollo en Argentina, siendo las empresas familiares las últimas en incorporarla.

Como se ha mencionado anteriormente, la adopción del invernáculo es escasa, aun conociendo los beneficios que proporciona en términos de control de plagas, regulación de las condiciones climáticas y estabilización de la estacionalidad de los productos.

Aquellos productores más industrializados y con cultivos a campo abierto, utilizan tractores y cosechadoras, disponen de sistemas de riego por goteo, contratan servicios de laboratorios para el análisis de las semillas y la producción y cuentan con ingenieros agrónomos para asistirlos en la compra y manipulación de productos químicos. El objetivo de todo esto es disminuir el desvío estadístico de la producción, al tiempo de economizar los costos de manera de obtener mejores y más predecibles rendimientos.

³ Sólo el 5% utiliza esta tecnología en el cinturón verde de La Plata (Del Canto, Comunelli, & Ruiz Arregui, 2016)

Algunos productores con mayor perfil tecnológico utilizan software que recolecta y procesa información en tiempo real sobre cada estadio de las hortalizas y sus variables. Así, es posible adaptar la frecuencia de riego, conocer las condiciones del terreno a través de imágenes satelitales y predecir condiciones climáticas en la zona exacta del cultivo. De esta manera, la planificación y control de la producción no sólo se hace más fácil, sino también más rápida.

EL PROYECTO

HIDROPONÍA: CONCEPTOS BÁSICOS

La hidroponía es el cultivo sin suelo, en el cual se abastece a la planta de agua y nutrientes a través de una solución acuosa completa que brinda las condiciones necesarias para el crecimiento y desarrollo de la planta.

La terminología fue acuñada por William Frederick Gericke, un fisiólogo botánico que, junto al apoyo de la Universidad de California, logró en la década de 1910 demostrar que es posible cultivar tomates sin necesidad de tierra fértil (Edwards, 2016). Esto incorporó un nuevo paradigma a la botánica y la agricultura, aunque llevó muchos años su masificación.

Actualmente, se utilizan distintos sistemas de cultivo hidropónico según las necesidades que tenga el productor y los costos que quiera asumir. Se destacan los siguientes:

- **Flujo profundo:** también conocido como reservorio, consiste en un tanque con una tapa de plástico que le da soporte a las hortalizas. El depósito está lleno de agua con nutrientes y se coloca una bomba de aire que oxigena la solución, previniendo que las raíces se ahoguen. En esta técnica, es importante que la luz solar no ingrese al contenedor, para así se evite la formación de algas. La ventaja de este sistema es que no hay tuberías que puedan obstruirse;

Deep Water Culture

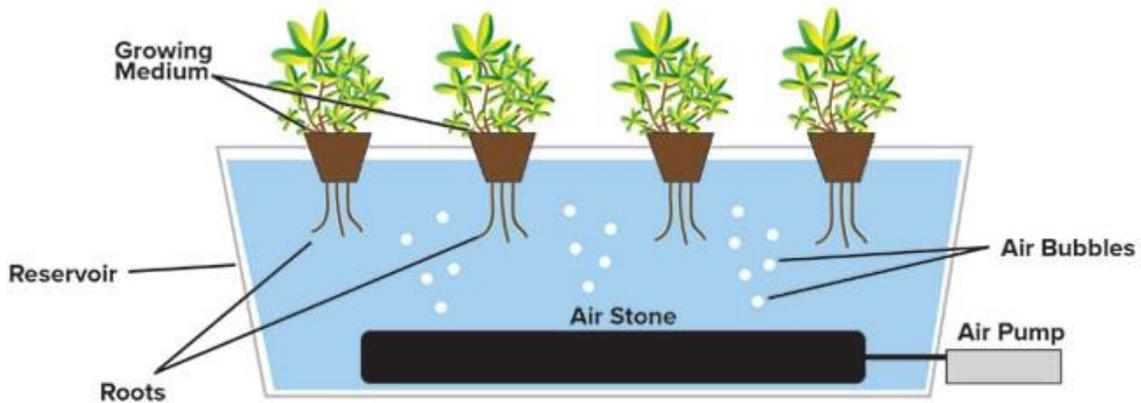


Figure 9. Sistema hidropónico Deep Water Culture

- **Aeroponía:** las raíces son rociadas con la solución nutritiva y están, usualmente, colgando de una lámina de plástico hacia un espacio cerrado que evita que se disperse la nube con nutrientes. La ventaja de este sistema es la alta oxigenación de las raíces, dificultad que enfrentan en mayor medida el resto de las técnicas;

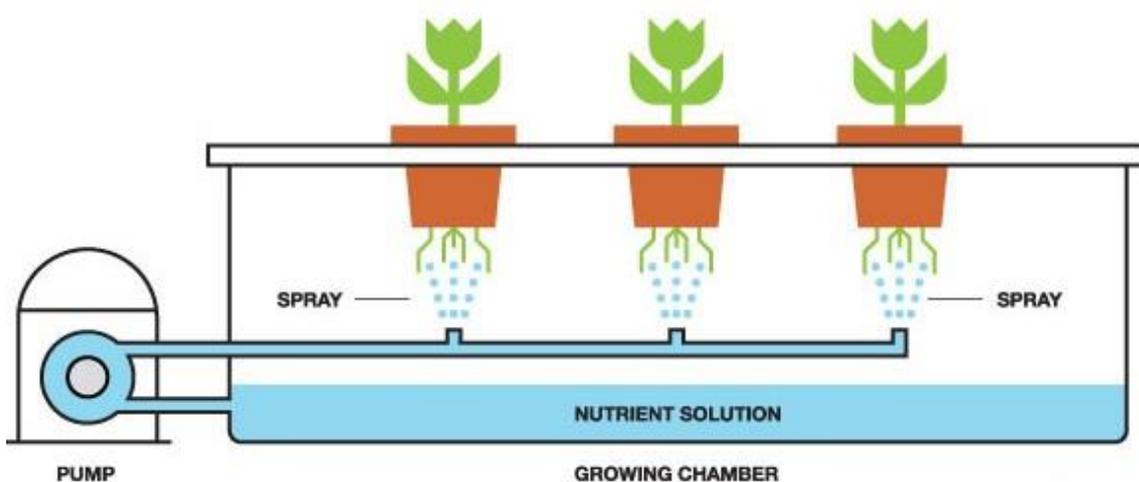


Figure 10. Sistema aeropónico

- **Sistema de mecha:** las hortalizas son apoyadas en un sustrato desde el cual se conectan mechas de un material como la perlita o vermiculita⁴. Estos pequeños cables luego se depositan en un depósito que tiene agua con nutrientes y una bomba de aire para

⁴ La perlita y la vermiculita son minerales muy utilizados en hidroponía por sus propiedades que favorecen la retención de líquidos y permeabilización del aire

hacer circular oxígeno en la solución. La ventaja de este sistema es su bajo costo de implementación y, adicionalmente, las mechas evitan que las raíces se ahoguen;

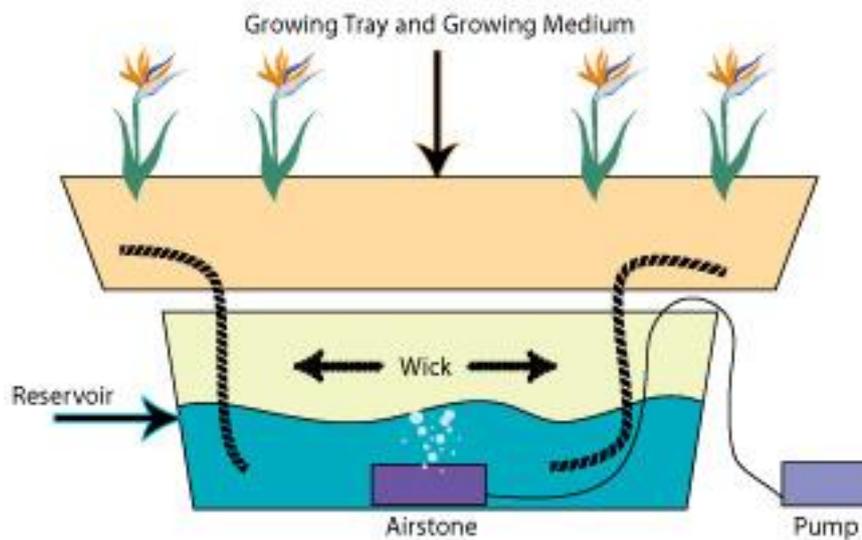


Figure 11. Sistema hidropónico de mecha

- **Flujo y drenaje:** en este sistema, la planta está depositada sobre un sustrato el cual está intervenido por un circuito de mangueras con agujeros por donde pasará el agua. Luego, una bomba de agua envía la solución nutritiva desde un depósito a intervalos predefinidos por un temporizador para volver, una vez que recorre todo el sustrato, al mismo tanque del cual emergió. Este sistema es óptimo para plantas que requieren períodos de cierta aridez;



Figure 12. Sistema hidropónico de flujo y drenaje

- **Goteo:** este sistema, como su nombre indica, funciona a través de un goteo en intervalos fijos. La planta se coloca sobre un sustrato y las gotas caen sobre las mismas. Al final del recorrido se encuentra un tanque para recolectar el agua que la planta no absorbió, para luego ser reenviada utilizando una bomba. La ventaja de este sistema es el alto control del agua;

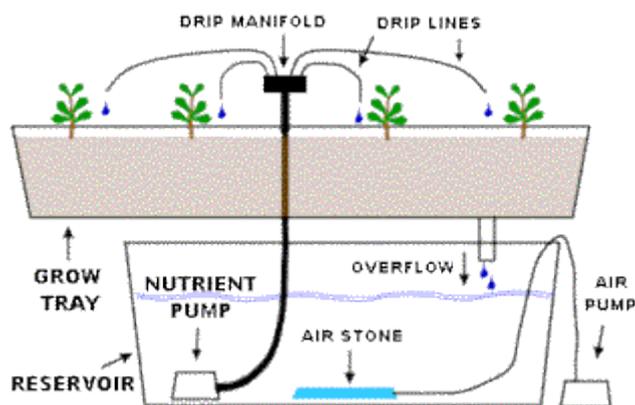


Figure 13. Sistema hidropónico por goteo

- **Película nutritiva (NFT):** en este método, los plantines se colocan en una pequeña canasta y sus raíces quedan depositadas en el piso de una canaleta de plástico levemente inclinada. Luego, con una bomba de agua, se hace circular una fina capa de

agua con nutrientes de manera que las raíces absorben lo necesario. Una vez que el agua recorre todo el circuito, cae en un depósito donde nuevamente es bombeada. La ventaja de este sistema es que puede operarse automáticamente y, además, proporciona un alto control del agua, nutrientes y costos. Esta técnica es la que se utilizará en el Proyecto ya que permite mayor control de los costos al lograr altos niveles de automatización en comparación a otros formatos. Por otro lado, permite mayor concentración de la producción, sobretodo en espacios reducidos como el propuesto por el Proyecto.

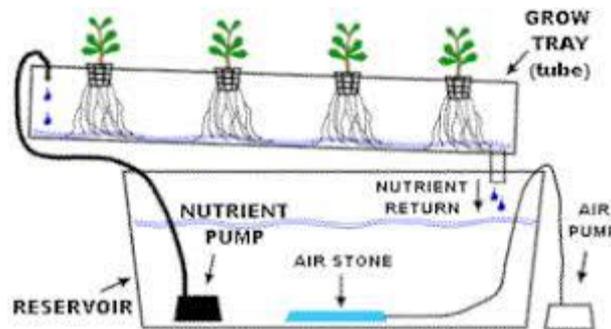


Figure 14. Sistema hidropónico NFT

Respecto a los nutrientes requeridos, cada especie de hortaliza requiere una proporción distinta e, incluso, no siempre se utilizan los mismos. Si bien no es el objetivo de este trabajo realizar un desarrollo de cada fórmula para cada especie, cabe mencionar que los minerales más comúnmente utilizados son el nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre, hierro, manganeso, boro, cloro, cobre, zinc y molibdeno, en distintas cantidades. Adicionalmente a este aspecto, también es de interés mencionar que el nivel de pH de la solución nutritiva debe estar entre 5,5 y 6 (Oasis Easy Plant, 2014).

EL CONTAINER

El Proyecto tendrá como sitio de producción un container reciclado al cual se llamará “módulo”. Cada uno de estos módulos tiene un tamaño de 2,9 metros de alto, 2,4 de ancho y 12,19 de largo.

Para la metodología seleccionada (NFT), se estima que se utiliza un 70% del espacio disponible del container exclusivamente para el crecimiento de la planta, dejando el restante para la germinación, almacenamiento, mesas de trabajo, tanques de agua, componentes eléctricos, y demás objetos.

Los 2,44 metros de ancho permiten colocar 2 bandejas de 0,9144 metros cada una, a ambos lados, dejando 0,6096 metros de pasillo en el medio. Dentro de cada bandeja se

colocarán las canaletas, las cuales se estiman que serán 6, con un ancho de 15,24 centímetros cada una. Dentro de estos regueros, el espacio entre plantas será de 20,32 centímetros. Para aprovechar la altura del contenedor, se colocarán 5 bandejas, una encima de la otra, dejando 45,72 centímetros entre cada una para permitir el crecimiento de la planta. Se proporciona un diagrama para facilitar la comprensión:

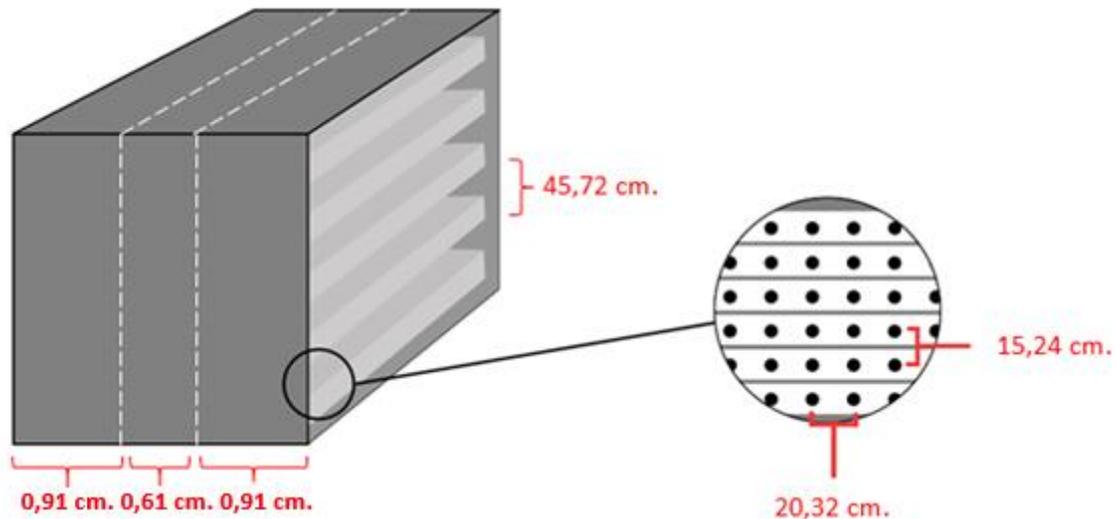


Figure 15. Diagrama del Módulo (Storey, 2017)

Es decir, las 2 bandejas a cada lado y a lo largo del container, por 5 niveles y a una eficiencia del 70%, dan un total de 78,03 metros cuadrados utilizables. Si por cada metro cuadrado tenemos 32,29 plantas, entonces tendremos un total de 2.520 plantas en todo momento (Storey, 2017). Se adjunta una planilla de cálculo en los Anexos detallando los cálculos.

Para dimensionar la escalabilidad del Proyecto, una hectárea mide 10.000 metros cuadrados. Si el área de cultivo de un container es de 78,03 metros cuadrados, se necesitará alrededor de 128 módulos para cubrir la misma superficie que la hectárea. No obstante, cada container ocupa 6,96 metros cuadrados. Por ende, 128 contenedores ocuparán un área de 892 metros cuadrados. Este espacio representa 8.9% de la superficie de una hectárea. La conclusión de este cálculo indica que se puede obtener la producción superficial de una hectárea en un 10% del área. Adicionalmente a este potencial, existe la posibilidad de apilar containers de modo que el aprovechamiento del espacio vertical reduce más aún la superficie necesaria.

RENDIMIENTOS Y COSTOS HIDROPÓNICOS

Los rendimientos de las producciones agrícolas varían según la zona de cultivo ya que todo el proceso productivo requiere que diversos factores climatológicos sean beneficiosos para cada especie. Es decir, aquellas hortalizas que pueden desarrollarse en climas áridos no podrán hacerlo en los húmedos.

Para subsanar y controlar los efectos climáticos, se han desarrollado los invernaderos. Éstos, permiten tener mayor control sobre la temperatura, humedad, viento y sol que necesitan los vegetales para crecer. No obstante, no están exentos de sufrir inundaciones, fuertes vientos o, incluso, granizo. Pero, aún así, han proliferado lo suficiente y hoy el territorio Sur del Área Metropolitana de Buenos Aires registra la mayor superficie cubierta del país con invernáculos (Corporación del Mercado Central de Buenos Aires, 2018).

No sólo los factores climatológicos inciden en la productividad de los cultivos, sino también los productos que se utilicen, tales como fertilizantes, herbicidas, fungicidas y, no menos importante, la calidad del agua. Si bien es cierto que la cantidad de kilogramos producidos por hectárea dependerá de cada especie de hortalizas, se utilizará la lechuga para establecer una comparación entre el cultivo tradicional, el invernáculo y la hidroponía en container ya que es el producto más comúnmente cultivado bajo esta última metodología. No obstante, como se detallará más adelante, el Proyecto no cultivará lechuga sino que producirá rúcula, espinaca *baby* y frutilla por razones de rentabilidad del mercado local.

Para el caso del cultivo tradicional, el ciclo⁶ promedio es, en promedio de 67 días para ciclos primaverales y 112 días para ciclos invernales (Defilipis, Pariani, Jimenez, & Bouzo, 2006). Esto representa alrededor de 4,35 cosechas por año. En cambio, para los producidos en invernaderos, los ciclos son más cortos, llegando a 38 días para primavera-verano y 58 para invierno (Corporación del Mercado Central de Buenos Aires, 2018). De esta manera, se alcanzan las 7,95 cosechas por año.

⁵ Nuevamente, hay gran incidencia de factores tanto climatológicos como de suelo, productos químicos utilizados y, también, características propias de la hortaliza como el tamaño, extensión de raíces, poder y energía germinativa, entre otros

⁶ Se considera ciclo al tiempo que pasa entre la siembra y la cosecha

En Argentina, la práctica de cultivo hidropónico en container no está desarrollada y, por ende, no existen estudios que puedan dar luz sobre los ciclos de las lechugas, pero dado que este tipo de producción no se ve influenciada por los factores mencionados anteriormente, se pueden utilizar valores recolectados en otros países. Así, demostraciones empíricas indican que el ciclo de la lechuga en un ambiente hidropónico de container es de, aproximadamente, 35 días –sin importar la temporada del año-. Este número da una rotación de 10,43 cosechas al año.

En cuanto al peso de cada planta o cabeza de lechuga, se estima que, en promedio, una producida mediante la técnica tradicional alcanza los 0,263 kg. (Mariani, Podversich, Grosso, & León, 2013). Para el caso del invernadero, evaluaciones han dado un peso promedio de 0,145 kg. (Muguiro, Grasso, Ferratto, Mondino, & Longo, 2000). En cambio, la producción hidropónica en container ha arrojado pesos promedio de 0,227 kg.

Tal como se indicó anteriormente, el Proyecto tendrá una superficie de producción efectiva de 78,03 metros cuadrados y una cantidad de 2.520 plantas. Si consideramos los 10,43 ciclos productivos estimados al año, y un peso promedio de 0,227 kg por planta, la producción anual alcanza las 5,96 toneladas de lechuga. Visto desde otro punto de vista, el rendimiento por metro cuadrado es de 76,45 kilogramos. A modo comparativo, la producción a campo genera alrededor de 25 kilogramos por metro cuadrado y el invernadero, 45 kilogramos por metro cuadrado (Universidad Nacional de Luján).

LOS COSTOS DE LA HIDROPONÍA

Existen numerosos estudios en los países que hoy en día implementan el cultivo hidropónico de hortalizas que indican que los costos incurridos para producir en estos ambientes son significativamente menor que en cultivos tradicionales. Como se realizó para el volumen de producción, se utilizará la lechuga para hacer las comparaciones de cada componente del costo.

AGUA

El agua es el compuesto principal para cualquier técnica de producción y suele representar gran parte del costo. A través de la misma, y por medio de sus raíces, la planta absorbe los nutrientes que necesita para crecer.

En el cultivo tradicional, se estima que el consumo de agua es de 2.500 litros por planta desde la siembra hasta la cosecha (InfoNegocios, 2011). Si tenemos en cuenta que

por cada metro cuadrado se cultivan alrededor de 15 plantas (Muguiro, Grasso, Ferratto, Mondino, & Longo, 2000) y se obtiene un promedio de 4,35 cosechas al año, se llega a un total de 13.593,75 litros por mes.

Para el caso del invernadero, no se han encontrado datos del país sobre el consumo de agua en la producción de lechuga. No obstante, se ha seleccionado información proveniente de Australia dada la similitud en las características climáticas respecto a Argentina. Según estudios, se ha encontrado que la utilización del agua en invernaderos es 5 veces más eficiente que en cultivos tradicionales (Dr. Hadley, 2017). Esto significa que, según los cálculos, se utilizarían alrededor de 2.718,75 litros por mes.

La hidroponía en container propone un ahorro sustancial en consumo de agua. Estudios indican que se consumen alrededor de un 90-97% menos que los cultivos tradicionales (Agrilyst, 2017). Para tomar un perfil conservador, se espera un ahorro del 90% frente a la metodología a campo abierto. Así, se obtiene un consumo mensual de 1.359,375 litros por mes. Para la zona evaluada, el costo fijo es de \$ 2.071 mientras que el variable de \$ 0,0056 por litro. Es decir, el costo mensual del agua a máxima producción es de \$ 2.078,74

ELECTRICIDAD

El cultivo tradicional no posee costos significativos de electricidad ya que no es utilizada para la producción propiamente dicha. Sí puede encontrarse consumo edilicio, pero no están vinculados al propio cultivo.

En cambio, la producción en invernadero sí incurre en costos eléctricos dado que es necesario, según dónde esté ubicado, la utilización de calefactores para evitar que la temperatura interior descienda demasiado y corte el crecimiento de los vegetales.

Para el caso del cultivo hidropónico en container, el consumo está ligado a las bombas de agua, la climatización, la iluminación led y los sistemas electrónicos. Este conjunto de aparatos se estima que consumen alrededor de 57 kwh por día. Es decir, el Proyecto consumiría un total de 1700 kwh por mes. A razón de un costo variable de,

aproximadamente, \$ 3,546 por kwh mensual⁷, más un costo fijo de \$ 315,97, se estima un costo total a máxima producción de \$ 6.365 por mes.

PRODUCTOS FITOSANTARIOS

La producción hidropónica en container, a diferencia de aquella realizada en invernaderos y a cielo abierto, no requiere la adición de productos fitosanitarios como herbicidas, fungicidas, plaguicidas y otros, dado que las hortalizas se reproducen en un ambiente controlado y, por ende, no es propenso a contaminaciones. Sí es necesario mantener recaudos como la temperatura de los reservorios dado que si el agua con nutrientes supera el umbral de los 20°C empiezan a surgir parásitos como el Pythium⁸ (Sparks, 2016).

NUTRIENTES

La alimentación de las plantas quizás sea la arista de mayor contacto con la producción tradicional y, al mismo tiempo, la de mayor controversia entre los críticos del sistema hidropónico. La razón es que los nutrientes utilizados son compuestos químicos sintéticos y, como tales, no se configuran en una producción orgánica. No obstante, existen los comparables orgánicos pero no son de uso habitual dado que no son tan solubles en agua y esto no sólo puede presentar problemas de absorción sino también generar tapones en los circuitos de agua. Además de estos 2 inconvenientes, los nutrientes orgánicos son más caros.

Dada la dificultad y costo de utilizar fertilizantes orgánicos, el Proyecto utilizará los sintetizados con el riesgo de no conseguir la certificación de Producto Orgánico emitido por Ministerio de Agroindustria y, por ende, sus beneficios.

⁷ Según Cuadro Tarifario (Resolución ENRE N° 208/2018) de Edeonor

⁸ Este parásito ocasiona la podredumbre de las raíces

MACRONUTRIENTES		
Concentración (%)	Compuesto	Composición
43,9	Nitrato de Calcio	15,5 % N; 10% Ca; 34,2% CaO
21,2	Nitrato de Potasio	13,8% N; 37% K; 46,6% CaO
19,1	Sulfato de Magnesio	8,3% N; 16,4% MgO
0,5	Sulfato de Amonio	21% N; 24% S
14,3	Fosfato Monopotásico	35,8% K2; 51,1% P2O5
MICRONUTRIENTES		
Concentración (%)	Compuesto	
1,0	Fe*, Mn*, B, Cu*, Zn*, Mo y Co	

Ilustración 7. Detalle de los componentes y proporción de la solución multipropósito (Ing. Birgi, 2014)

En la Ilustración 7 se detalla la solución elegida para el Proyecto. La misma es considerada una solución multipropósito en el sentido de que cumple con los requisitos mínimos de la mayoría de las hortalizas para crecer en medios hidropónicos. No obstante, es posible tener una solución específica para cada especie donde vayan variando los compuestos. En este caso, los nutrientes propuestos son de amplio espectro y, adicionalmente, de fácil adquisición y bajo costo.

En la industria hidropónica, los macronutrientes son conocidos como “Solución A” y, los micronutrientes, “Solución B”. Para la primera, se estiman unos 16 gramos cada 10 litros de agua mientras que para la segunda, 4 gramos para el mismo volumen (Ing. Birgi, 2014). Dicho esto, para la producción mensual de un Módulo del Proyecto, se necesitarán 2.175 kilogramos de macronutrientes y 543,75 kilogramos de micronutrientes. Según sondeos de distintos proveedores, el precio mayorista promedio del kilo de cada solución es de \$ 200, dando un costo total mensual de \$ 543,75.

SEMILLAS

Para la producción de una hortaliza muchos utilizan entre 3 y 6 semillas por planta –depende de la especie- dado que existe la probabilidad de que no todas germinen. Sin embargo, las recomendaciones de los profesionales indican que es mejor colocar de a 1 semilla para que germine una sola planta y, así, evitar la remoción de plantas adicionales en caso de que exista más de un brote. Por eso, es importante contar con semillas de buena calidad, con altos valores de poder y energía de germinación. Dicho esto, y considerando que el Proyecto cosechará 2.520 plantas por cada uno de los 10,43 turnos anuales, se utilizará un total de 2.190 semillas al mes. Aproximadamente, mil semillas pesan 1 gramo y el costo de medio kilo de semilla de lechuga es de \$ 1.500, totalizando un costo mensual para el Proyecto de \$ 6,57. Para el caso de la producción específica del proyecto, y a una capacidad del 100%, el costo es de aproximadamente \$800 mensuales. El incremento es

debido a la distinta densidad de plantas y cosechas por año de cada cultivo y, por otro lado, al costo de cada semilla.

PERSONAL

Dado que el Proyecto contempla la automatización de la mayor parte del proceso productivo de las hortalizas, la nómina de empleados requerida es mínima y, por ende, carece de sentido realizar una comparación respecto al costo de la misma para los cultivos tradicionales. No obstante, sí es pertinente detallar las posiciones consideradas:

- **Ingeniero Agrónomo:** es la persona encargada del buen desarrollo de la hortaliza durante todo su ciclo de vida. También, tiene la tarea de investigar la composición química óptima para cada especie cultivada. Adicionalmente, tendrá la función de desarrollar nuevos productos aptos para la producción hidropónica en container. Considerando que el sistema de producción está monitoreado constantemente y los datos pueden ser controlados a través de un dispositivo móvil, se estima que se necesitarán alrededor de 40 horas por mes. En base a esa dedicación, se ha calculado su costo mensual en \$ 6.000 (iProfesional, 2018), incluyendo aguinaldo.

- **Asistente de Ingeniero:** idealmente esta persona será un estudiante de agronomía. Sus tareas consistirán en controlar que las plantas tengan las condiciones necesarias para crecer sin inconvenientes. También, será la persona responsable de la germinación y cosecha de cada planta, así como también el embalaje del producto. Según diversos estudios sobre a producción hidropónica en container en otros países, se estima que por container la siembra, transplante y cosecha ocupa unas 20 horas semanales (Deutsche Welle, 2016). Teniendo esto en cuenta, se ha calculado su costo de por un valor mensual de \$ 11.505⁹, incluyendo aguinaldo.

- **Administración y ventas:** para las tareas administrativas se necesitará una persona con conocimientos básicos de gestión para la facturación, coordinación de

⁹ Se utilizó la categoría “Peón General” dentro de la Rama Horticultores del cuadro tarifario del Sindicato Argentino de Trabajadores Horticultores y Agrícolas de expediente n° 1.792.681/18 firmado el 3 de Septiembre de 2018

entregas, y otras tareas relacionadas a la venta. Se estima que la dedicación será part-time, totalizando 20 horas semanales y un costo anual de \$ 13.000¹⁰.

PACKAGING

El packaging del producto estará compuesto básicamente por dos ítems. El primero, será papel celofán para envolver las hortalizas. El costo del mismo es alrededor de \$ 1500 las 100 unidades de 75 x 100 centímetros, impresos. Por otro lado, la fruta se venderá en cajas plásticas biodegradables de un costo de, aproximadamente, \$ 10,25 la unidad.

Respecto a las cantidades a utilizar, se calcula que en cada envoltorio de papel celofán se colocarán 400 gramos de producto. Para el caso de las bandejas, el peso será de 500 gramos. De esta manera, y a una máxima capacidad productiva, se calculan unas 426 unidades de papel y 1.248 bandejas mensuales. En cuanto al costo, \$ 29,82 y \$ 12.792, respectivamente.

SOFTWARE Y HARDWARE

El Proyecto, como se ha mencionado, estará automatizado de manera de poder reducir la intervención humana y, así, economizar costos. Para ello, se necesita un software capaz de enviar la información que reciben los artefactos electrónicos a una computadora y a dispositivos móviles, para así poder monitorear las variables de la producción sin necesidad de estar dentro del Módulo. Adicionalmente a este software, el costo de implementación incluye el desarrollo de una plataforma web que permite la compra y pago online de los productos. Esto, también es administrable desde dispositivos móviles. Finalmente, todo estará integrado al módulo de Gestión, que permitirá llevar adelante todo el control de movimientos de mercadería, costos, gastos, facturación, entre otros aspectos. El costo para llevar a cabo esto es de \$ 200.000 y llevará un costo de soporte y mantenimiento de \$ 80.000 que permitirá agregar funcionalidades en caso de ser necesarias así como también atención técnica ante inconvenientes con los aplicativos.

Para el correcto funcionamiento del software descrito, se necesitará un servidor que pueda estar funcionando las 24 horas del día durante todo el año, por lo cual debe ser

¹⁰ Se calculó a través de la calculadora de FAECYS para un Administrativo A part-time con 50% de aportes

un equipo altamente disponible y con capacidad de procesamiento suficiente para llevar adelante las tareas que requiera el Módulo. Por ello, el hardware requerido debe ser de primera marca para asegurar calidad, soporte técnico y disponibilidad de repuestos en caso de ser necesario. Así, el costo del mismo se eleva a \$ 40.000 por única vez.

UBICACIÓN

La ubicación del Proyecto se ha establecido en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y, para ello, se ha decidido que la mejor opción es el alquiler de un depósito donde se alojarán los Módulos. Se ha buscado por la zona de la Comuna 12 y 15 y se ha promediado el valor de los alquileres a un total de \$ 100.000 mensuales para un espacio de alrededor de 500 metros cuadrados. Cabe aclarar que la superficie presupuestada excede las necesidades iniciales del Proyecto porque se espera que el crecimiento estimado del negocio necesite más contenedores. Si bien probablemente sea conveniente ir expandiéndose a medida que la producción lo requiera, existe el riesgo de no contar con un inmueble de similares características y de la superficie deseada y, por ende, no poder efectivamente migrar hacia un lugar más grande, limitando la capacidad productiva. Otro inconveniente es, aun consiguiendo un lugar apropiado, que no sea en la misma zona. Esto podría tener impactos financieros en los costos de agua, electricidad y logística, entre otros.

OTROS COSTOS

Para el correcto desarrollo del Proyecto es necesario incurrir en gastos adicionales fijos que no están directamente vinculados al volumen de producción y que no tienen una alta incidencia en los resultados. Entre ellos, el más importante son los servicios externos contables para hacer una correcta liquidación de impuestos, presentaciones fiscales diversas, armado y certificación de Estados Contables, entre otras tareas. El costo estimado de este servicio es de \$ 5.000 mensuales dado el tamaño del Proyecto. Para la comercialización del producto, es necesario contar con vehículo propio. Se realizó un relevamiento del precio de un utilitario nuevo en el mercado y esto arrojó un valor de compra de \$ 223.000. Adicionalmente a esto, se estimó un gasto de consumo de combustible de \$ 1.478 mensuales a razón de 10 kilómetros por día.

Finalmente, dado que los productos a comercializar son un alimento, es necesario cumplir con ciertas normativas nacionales y metropolitanas. Las mismas incluyen las

inscripciones al Registro Nacional de Establecimientos y Registro Nacional de Producto Alimenticio. El costo de todos los trámites se ha estimado en \$ 9.670.

EVALUACIÓN FINANCIERA

Para llevar a cabo el Proyecto, se ha decidido no producir lechuga por razones de rentabilidad. A cambio, para aprovechar los ciclos de precios, los productos seleccionados son la rúcula, la espinaca y la frutilla. Cada cosecha de estos 3 productos tiene una estacionalidad particular, diagramada en la siguiente ilustración.

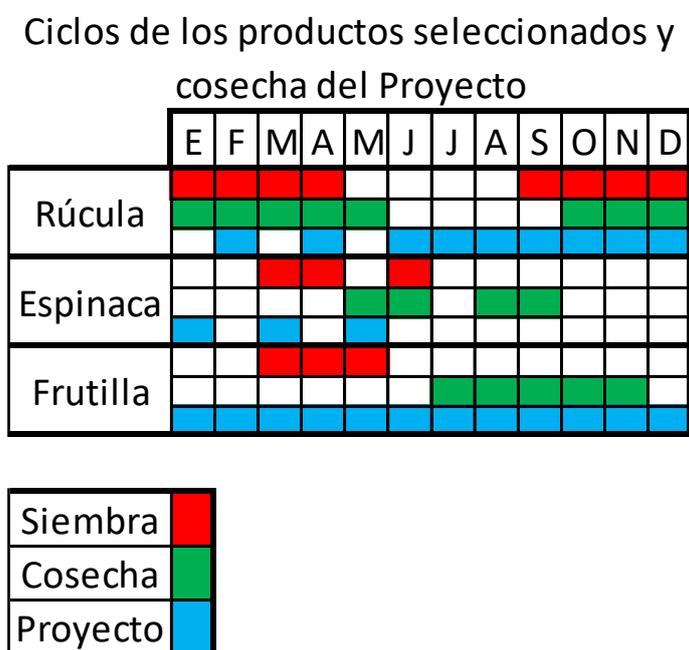


Figure 16. Ciclos de los productos seleccionados y cosecha del Proyecto (elaboración propia según INTA)

Cabe destacar la importancia que tienen estos ciclos de cosecha en los precios. Aquellos meses donde no hay cosecha, los precios suelen incrementarse por un faltante de oferta. Durante los últimos años, la proliferación de los invernaderos ha permitido extender y/o modificar los ciclos de siembra y cosecha. No obstante, el mayor volumen de producción a nivel nacional no se realiza bajo esta metodología, por lo que los precios siguen cumpliendo con estos ciclos de cultivo. El Proyecto brinda la flexibilidad de producir cada producto en cualquier momento del año, por ende se aprovechan los meses de altos precios y, así, se maximiza la rentabilidad de cada cultivo.

INVERSIÓN INICIAL

La inversión inicial del Proyecto está compuesta por distintos elementos, dentro de los cuales los Bienes de Uso representan alrededor del 60% del desembolso total. La siguiente tabla refleja todos los conceptos que componen la inversión inicial

Concepto	Monto	
Container	\$ 384.000	26%
Alquiler inmueble (seña y gastos)	\$ 300.000	20%
Fondos de inicio	\$ 230.658	16%
Vehículo utilitario	\$ 223.000	15%
Software	\$ 200.000	13%
Packaging	\$ 83.523	6%
Servidor	\$ 40.000	3%
Sustrato	\$ 8.698	1%
Registro RNPA y RGCBAPA	\$ 6.480	0%
Registro RNE y RGCAE	\$ 3.190	0%
Nafta	\$ 1.478	0%
Semillas	\$ 1.426	0%
Nutrientes	\$ 1.156	0%
Total	\$ 1.483.608	100%

El costo del Container comprende no sólo la compra del contenedor y su reacondicionamiento, sino también todo el equipamiento interno: refrigeración, estanterías, tanques, sensores y almacenamiento, entre otros elementos.

En cuando a la inversión de Capital de Trabajo, se incluyen 6 meses de semillas, nutrientes y sustrato y 1 año de packaging. Adicionalmente a estos conceptos, se requieren 3 meses de caja para hacer frente a las erogaciones hasta que el Proyecto logra tener fondos propios para el normal curso del negocio.

COSTOS POR CULTIVO

En un escenario donde la capacidad productiva es del 100%, el Costo de la Mercadería Vendida asciende a un promedio de \$ 26,768 mensuales. Por supuesto, este valor se ve influenciado por el mes de producción dado que varía la cantidad producida de cada cultivo. Respecto a la distribución de este costo, alrededor del 97% corresponde al agua, electricidad, sustrato, nutrientes y packaging. Podría aseverarse que estos costos se distribuyen equitativamente entre todos los productos.

Respecto al 3% restante, el mismo corresponde a las semillas y está directamente relacionado a la cantidad de cultivo de cada especie. En promedio, la rúcula posee un costo en semillas de \$ 343 mensual, la espinaca de \$ 31 y la frutilla, \$ 352.

ESCENARIO BASE

Dadas las complejidades que presenta hacer estimaciones sobre la inflación de cada componente del Proyecto, se ha tomado la decisión de proyectar todas las variables económicas y financieras en términos de moneda constante y todas las tasas en términos reales. No obstante, es necesario tener presente que la inflación de cada rubro del Proyecto puede tener un impacto significativo en el resultado final. Tal es así que, para mayor comprensión, cabe aclarar que los montos presentados en este trabajo están datados a Octubre de 2018.

La evolución de las ventas ha sido estimada de forma logarítmica dado que se espera un alto impacto positivo en los consumidores frente a la propuesta del Proyecto. Los canales de comercialización seleccionados permiten un acercamiento al cliente y una construcción de identidad de marca que favorecerá la proyección de los kilos vendidos. De esta manera, se espera un crecimiento anual compuesto (CAGR, por sus siglas en inglés) del 40% de la producción. Esto hará que, al cabo de 21 meses, se necesite incorporar un Módulo más para duplicar la producción y satisfacer la demanda del mercado.

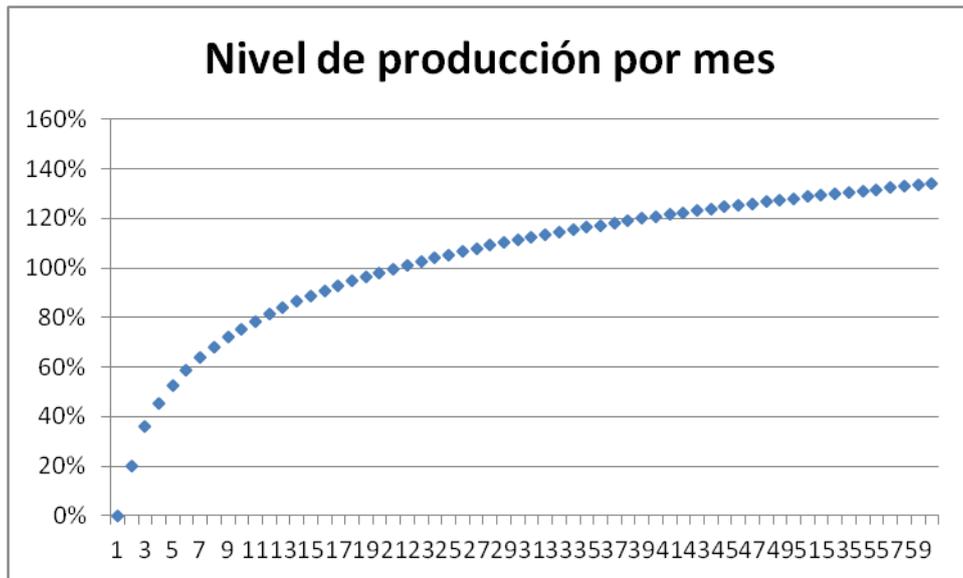


Figure 17. Nivel de producción por mes (elaboración propia según Proyecto)

Los Costos de Mercadería Vendida representan, en promedio, alrededor del 7% de las Ventas, siendo el packaging el mayor componente del mismo -50%-, seguido por la electricidad y el sustrato.

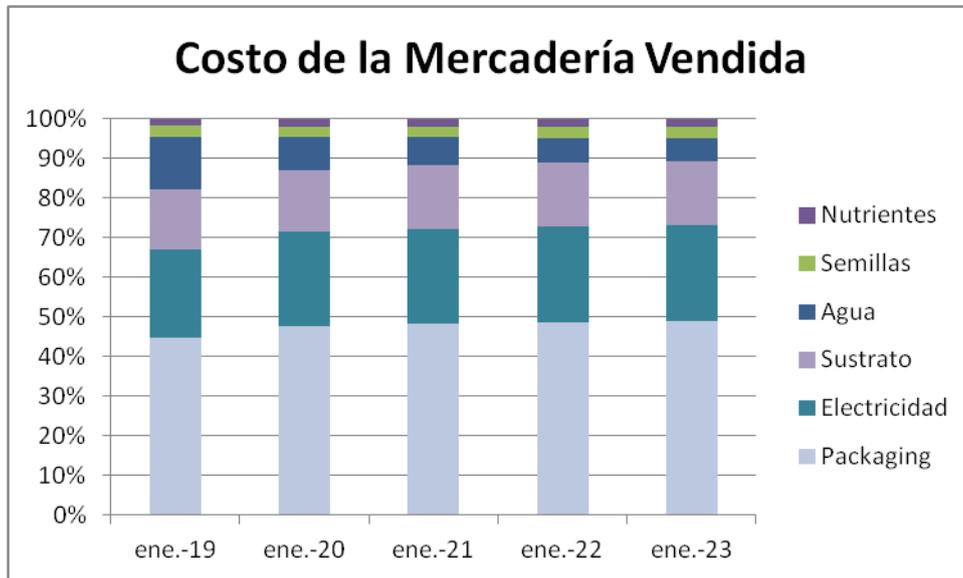


Figure 18. Costo de la Mercadería Vendida (elaboración propia según Proyecto)

Respecto a los Gastos de Administración y Comercialización, el primer año del proyecto resultan elevados cuando se los compara contra el nivel de Ventas, pero a medida que transcurren los años, el peso sobre las mismas va disminuyendo hasta estabilizarse en alrededor del 40%.

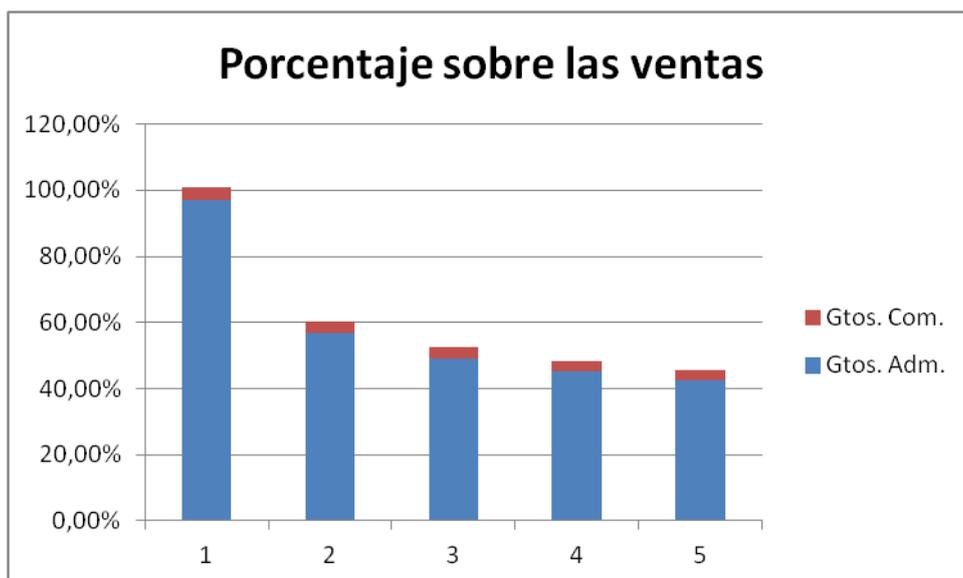


Figure 19. Gastos de Administración y Comercialización sobre las ventas (elaboración propia según Proyecto)

Tanto la Utilidad Bruta como el Resultado neto, presentan una estabilidad a lo largo de los años. Esto es debido a que no existen cambios sustanciales en las estructuras de costo que componen cada resultado. No obstante, el primer año presenta un Resultado Neto negativo producto de los altos costos fijos que no logran ser cubiertos en su totalidad ya que es el período en el cual el Proyecto comienza a consolidarse.

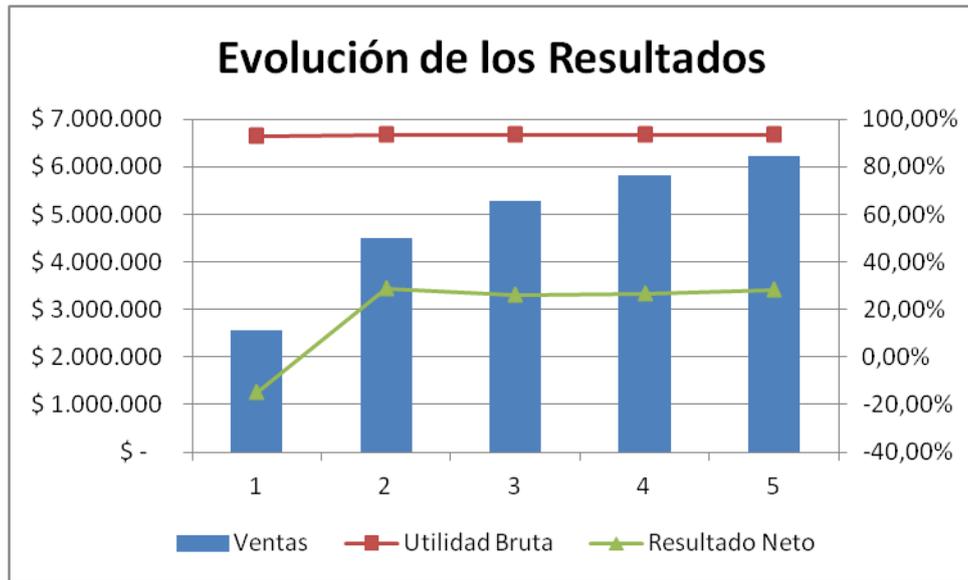


Figure 20. Evolución de los Resultados (elaboración propia según Proyecto)

En cuanto al Margen Operativo, presenta una leve tendencia alcista producto de la economía de escala creciente que obtiene el Proyecto a medida que pasan los meses. Hacia el final de los 5 años, el mismo se sitúa alrededor del 45%, mostrando un negocio sólido y con buenos retornos.

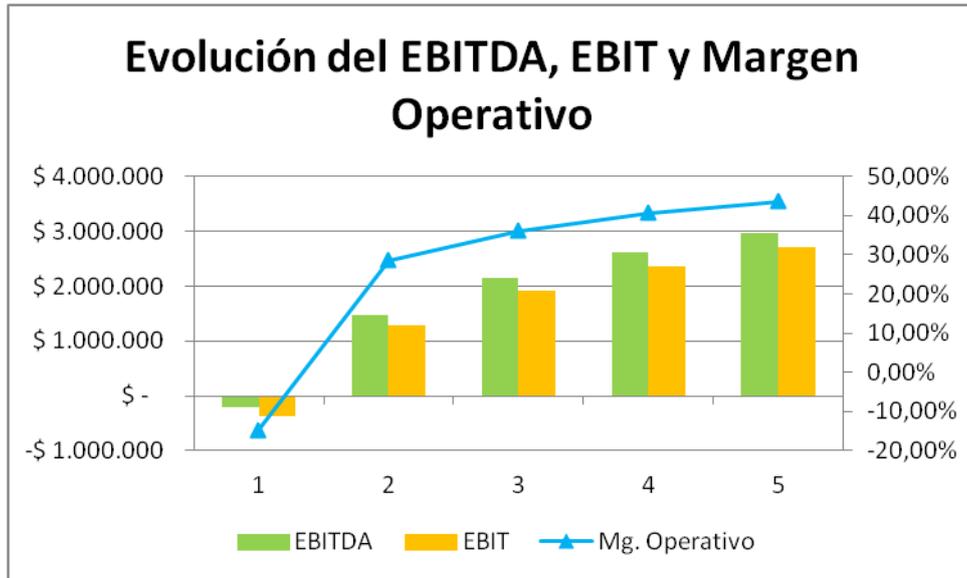


Figure 21. Evolución del EBITDA, EBIT y Margen Operativo (elaboración propia según Proyecto)

Finalmente, el Flujo de Caja Libre (FCFF) presenta una tendencia alcista por las mismas razones que el Margen Operativo.

	1	2	3	4	5
EBITDA	(\$ 209.196)	\$ 1.469.771	\$ 2.152.994	\$ 2.614.327	\$ 2.958.036
EBIT	(\$ 378.596)	\$ 1.281.171	\$ 1.906.794	\$ 2.368.127	\$ 2.711.836
Tax	\$ -	\$ -	(\$ 530.189)	(\$ 828.845)	(\$ 949.143)
D&A	\$ 169.400	\$ 188.600	\$ 246.200	\$ 246.200	\$ 246.200
OPEX	(\$ 83.110)	(\$ 65.287)	(\$ 17.264)	(\$ 8.822)	\$ 72.617
CAPEX	\$ -	(\$ 384.000)	\$ -	\$ -	\$ -
FCFF	(\$ 292.307)	\$ 1.020.484	\$ 1.605.541	\$ 1.776.661	\$ 2.081.510

Para calcular el Valor Actual Neto (VAN) de la inversión, se ha calculado un retorno requerido por los accionistas utilizando el modelo CAPM. Se han tomado empresas de la misma industria en el mercado estadounidense y se han ajustado sus valores al mercado argentino a través de la diferencia en los Credit Default Swap entre Argentina y Estados Unidos. Adicionalmente, se ha tomado el Relevamiento de Expectativas de Mercado del BCRA para conocer las estimaciones de inflación y las tasas de política monetaria. Así, se ha arribado a una rentabilidad de los accionistas del 11,39% para el primer año y 9,54% para el último. Por otro lado, el escenario base asume que no existe apalancamiento. Luego de descontar los flujos de cada año al WACC correspondiente, el VAN resultante es de \$ 23.819.040.

Debido a que el VAN es positivo, si parte de la inversión inicial es financiada a través de deuda a un costo del 9,5% anual, el apalancamiento favorece la creación de valor. En el caso de apalancar el Proyecto al 50%, el VAN asciende a \$ 28.060.196.

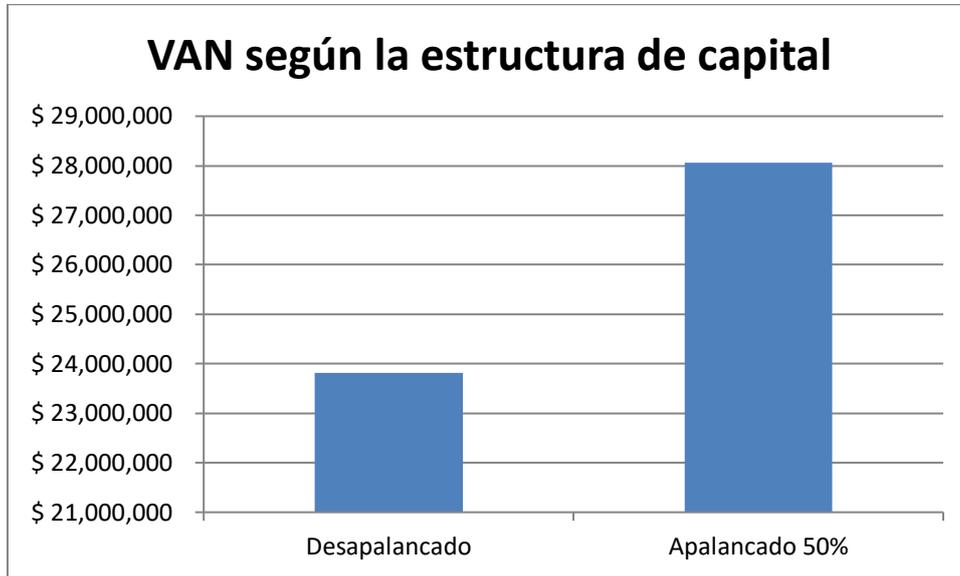


Figure 22. VAN según la estructura del capital (elaboración propia según Proyecto)

Respecto a la perpetuidad del Proyecto, se ha estimado un crecimiento anual del 5%. Esto arroja un flujo perpetuo presente de \$ 19.931.752. Comparado con la sumatoria del resto de los flujos anuales, la perpetuidad representa el 84% del total. Este valor se explica por el primer año del Proyecto donde el FCFE es negativo.

SENSIBILIDAD DE VARIABLES

La evaluación del Proyecto no estaría completa si no se realizaran ciertos análisis de sensibilidad respecto a algunas variables claves a fin de entender cuáles son las limitaciones de las proyecciones.

TASA DE CRECIMIENTO ANUAL COMPUESTO

El crecimiento anual compuesto ha demostrado tener un alto impacto en el VAN del Proyecto, siendo la variable de mayor incidencia en el mismo. Una variación negativa del 10% de su valor base arroja un VAN de \$ 16.057.097, es decir, una caída de alrededor del 33%. El valor crítico del CAGR se encuentra en 25%. Aquí, el Proyecto no aporta ningún valor a los accionistas. Por otro lado, un aumento del 10% lleva el VAN a \$ 33.265.594, representando un incremento del 40% y demostrando, así, el potencial de esta variable.

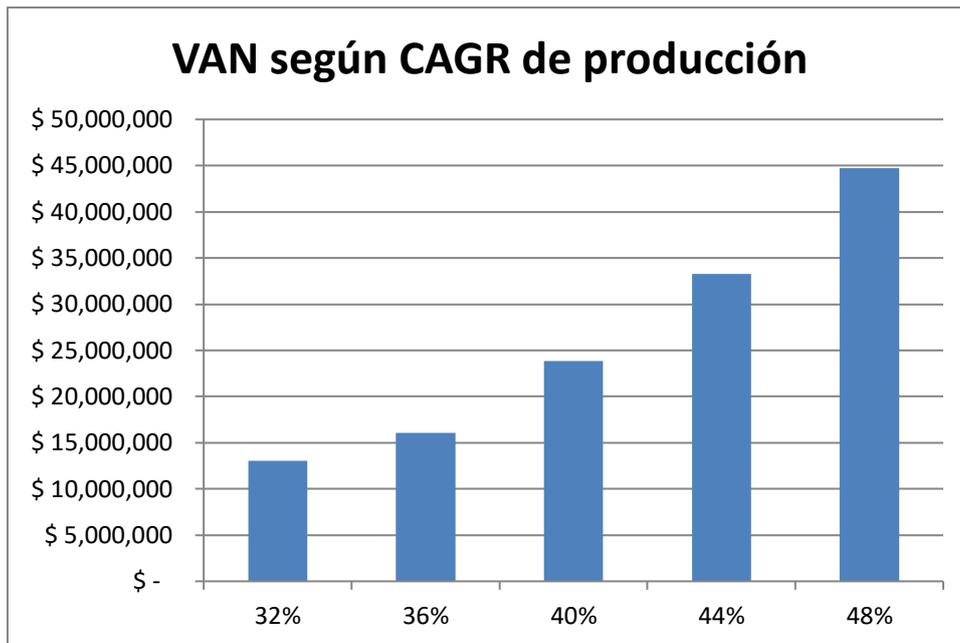


Figure 23. VAN según CAGR de producción (elaboración propia según Proyecto)

PRECIO DE VENTA

El segundo aspecto de mayor impacto es el precio de venta de los productos. Si bien el Proyecto puede tolerar una caída del 44% de esta variable antes de entrar en zona de destrucción de riqueza, es de notar que una reducción del 10% de los precios impacta negativamente en un 21% sobre el Valor Actual Neto. Hacia el otro extremo, un aumento del 10% implica un crecimiento del 21%, poniendo en evidencia que las variaciones son relativamente lineales.

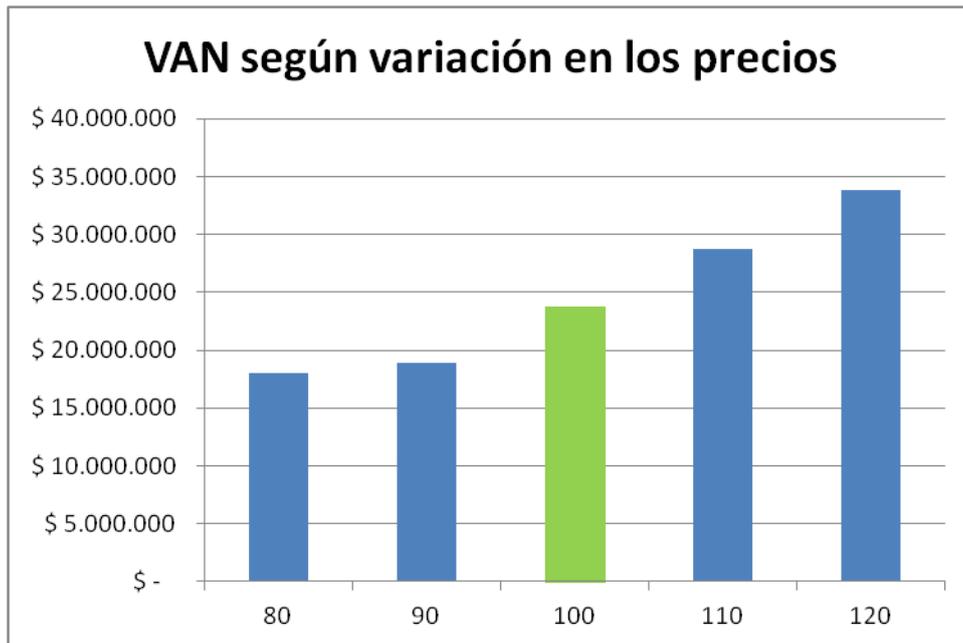


Figure 24. VAN según variación en los precios (elaboración propia según Proyecto)

INICIO DE PRODUCCIÓN

El último aspecto a considerar en la sensibilización del Proyecto es el mes de inicio de producción. Al comercializar productos que responden a un ciclo de vida, sus precios fluctúan según la cantidad cosechada que, en definitiva, condiciona la oferta. Por esto, el mes de inicio del proyecto tiene una incidencia directa en los flujos. Así, el peor mes para iniciar el Proyecto es Abril, aunque el VAN se ve impactado solamente en un 3,85% hacia abajo respecto a Enero, el mes elegido en el Escenario Base, sin entrar en pérdida de riqueza. En cuanto al mejor mes, Octubre es el óptimo.

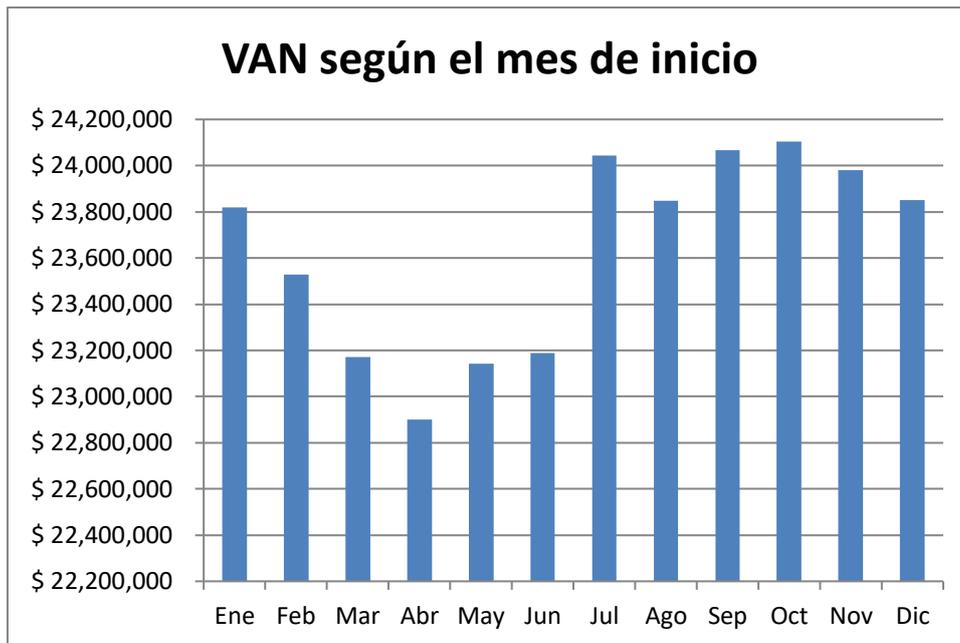


Figure 25. VAN según el mes de inicio de producción (elaboración propia según Proyecto)

CONCLUSIONES

En la Ciudad Autónoma de Buenos Aires se deberían consumos alrededor de 36 mil toneladas de frutas y verduras pero, según se ha desarrollado en el estudio del mercado, la cobertura de esta necesidad es de alrededor del 50%. Por otro lado, existe una tendencia mundial –y local- creciente respecto al cuidado de la alimentación y, también, del origen de los alimentos. Adicionalmente, el mercado encuentra una falta de formalidad en la cadena de valor así como también una carencia de empresas que busquen optimizar sus recursos para, así, aumentar las rentabilidades del negocio. Estos aspectos generan un contexto favorable para el Proyecto dadas las posibilidades, por parte de la demanda, de absorber la producción así como también ventajas competitivas para hacer frente a la oferta existente.

Desde el lado económico, el Proyecto logra cumplir con las rentabilidades esperadas aunque es de notar que el primer año tiene dificultades para generar Resultados positivos. No obstante, este escenario es esperable dados los altos costos fijos en los que se incurre y que no logran cubrirse en su totalidad durante este período. A partir del segundo año, la situación se revierte y el negocio crece saludablemente.

Dentro de los aspectos financieros, se replica la situación mencionada en el párrafo anterior, donde el Proyecto no logra generar Flujos de libre disponibilidad al

finalizar el primer año, pero sí logra revertirlos en el segundo y luego de forma creciente. La recuperación es notoria, dado que aun sin contar el flujo de perpetuidad, el Proyecto arroja un VAN positivo, demostrando una genuina generación de riqueza para los accionistas.

PROPUESTAS DE MEJORA

CONSUMO ELÉCTRICO

En el presente Proyecto se ha asumido que el consumo eléctrico es de red. Es decir, que la provisión del mismo es a través de la distribuidora eléctrica local. Esto pone de manifiesto algunos inconvenientes como las variaciones en los precios tanto variables como fijos, cambios en la normativa que recategorice los consumos o la zonificación, control y seguimiento de la factura emitida y su posterior pago, por nombrar algunos.

Existe una alternativa más eficiente y afín al espíritu ecológico del Proyecto que es la generación eléctrica a través de paneles solares. A diferencia de hace unos años atrás, el costo de implementación de estos sistemas no es tan oneroso, motivo por el cual puede significar un ahorro importante en los costos del Proyecto teniendo en cuenta que aproximadamente el 25% del costo de producción es la electricidad.

PRODUCTOS

La elección de los productos es crucial para el éxito del Proyecto dados los costos fijos en los que éste incurre. Para esto, es necesario conocer los ciclos de vida de cada fruta y verdura, así como la cantidad óptima de plantas por metro cuadrado que, al final, determinarán los kilos a comercializar.

El proyecto ha optado por producir tres especies de uso común en la gastronomía argentina, cuidando de tener un mercado al cual abastecer. No obstante, es posible que existan productos que sean más convenientes producir debido a que generan mayor rentabilidad, aunque también existe un riesgo de que los mismos no sean de público conocimiento. Un ejemplo es el kale, una hortaliza similar al brócoli que está de moda en otros países del mundo y en Argentina recién está empezando a encontrarse en algunos supermercados. Su precio ronda los \$ 140 por kilogramo y su producción es similar a la lechuga. Sin embargo, no tiene la difusión que tienen otras hortalizas.

ANEXO

ESTADO DE RESULTADOS

	1	2	3	4	5
Ventas	\$ 2.568.630	\$ 4.488.619	\$ 5.292.728	\$ 5.818.079	\$ 6.209.579
CMV	-\$ 187.094	-\$ 306.248	-\$ 355.776	-\$ 388.233	-\$ 412.466
Utilidad Bruta	\$ 2.381.536	\$ 4.182.371	\$ 4.936.952	\$ 5.429.846	\$ 5.797.113
Gtos. Adm.	-\$ 2.496.328	-\$ 2.558.249	-\$ 2.605.509	-\$ 2.621.290	-\$ 2.633.068
Gtos. Com.	-\$ 94.405	-\$ 154.352	-\$ 178.449	-\$ 194.229	-\$ 206.008
D&A	-\$ 169.400	-\$ 188.600	-\$ 246.200	-\$ 246.200	-\$ 246.200
Interés	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Resultado Ant. Imp	-\$ 378.596	\$ 1.281.171	\$ 1.906.794	\$ 2.368.127	\$ 2.711.836
Impuestos	\$ -	\$ -	-\$ 530.189	-\$ 828.845	-\$ 949.143
Resultado Neto	-\$ 378.596	\$ 1.281.171	\$ 1.376.605	\$ 1.539.283	\$ 1.762.694

ESTADO DE SITUACIÓN PATRIMONIAL

	0	1	2	3	4	5
Activo	\$ 1.183.608	\$ 1.023.176	\$ 2.311.090	\$ 4.220.322	\$ 6.059.992	\$ 7.027.883
Activo Cte.	\$ 336.608	\$ 345.576	\$ 1.438.090	\$ 3.593.522	\$ 5.679.392	\$ 6.893.483
Activo No Cte.	\$ 847.000	\$ 677.600	\$ 873.000	\$ 626.800	\$ 380.600	\$ 134.400
Pasivo	\$ -	\$ 218.165	\$ 224.908	\$ 757.536	\$ 1.057.922	\$ 263.120
Pasivo Cte.	\$ -	\$ 218.165	\$ 224.908	\$ 757.536	\$ 1.057.922	\$ 263.120
Pasivo No Cte.	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Patrimonio Neto	\$ 1.183.608	\$ 805.011	\$ 2.086.182	\$ 3.462.787	\$ 5.002.069	\$ 6.764.763
Capital Social	\$ 1.483.608	\$ 1.483.608	\$ 1.483.608	\$ 1.483.608	\$ 1.483.608	\$ 1.483.608
Rdos. Acum.	-\$ 300.000	-\$ 678.596	\$ 602.574	\$ 1.979.179	\$ 3.518.462	\$ 5.281.155

APÉNDICE

Figura A: Población e ingresos per cápita promedio por Comuna. Los valores han sido actualizados a Octubre 2018 utilizando el Índice General de Precios de la CABA.

Comuna	Población	Ingreso per cápita Promedio	Ingresos Promedio según Comuna (miles)	Comuna	Población	Ingreso per cápita Promedio	Ingresos Promedio según Comuna (miles)
1	253.271	ARS 25.967	ARS 6.576.794	1	253.271	ARS 25.967	ARS 6.576.794
2	149.720	ARS 34.653	ARS 5.188.244	12	213.914	ARS 33.377	ARS 7.139.899
3	192.763	ARS 22.711	ARS 4.377.816	13	235.967	ARS 37.024	ARS 8.736.472
4	238.809	ARS 17.158	ARS 4.097.496	14	226.944	ARS 25.197	ARS 5.718.352
5	186.956	ARS 25.089	ARS 4.690.580	Total	930.096	ARS 30.289	ARS 28.171.517
6	184.846	ARS 29.747	ARS 5.498.534				
7	240.607	ARS 20.751	ARS 4.992.951				
8	226.649	ARS 11.942	ARS 2.706.666				
9	170.605	ARS 16.800	ARS 2.866.090				
10	170.282	ARS 20.167	ARS 3.434.072				
11	189.986	ARS 24.110	ARS 4.580.608				
12	213.914	ARS 26.666	ARS 5.704.159				
13	235.967	ARS 33.377	ARS 7.875.972				
14	226.944	ARS 37.024	ARS 8.402.403				
15	182.409	ARS 25.197	ARS 4.596.195				
Total	3.063.728	ARS 24.672	ARS 75.588.580				

Figura B: Superficie y producción total a campo y bajo cubierta de hortalizas, por grupo de cultivos, para el total de la provincia de Buenos Aires (excepto La Plata), para la región Norte y Oeste del Cinturón Verde Bonaerense, y para la región de La Plata.

		Hortalizas de	PARA CONSUMO FRESCO								PARA INDUSTRIA		
			Canal Directo				Canal Indirecto				Sin Contrato	Con Contrato	
			A Consumidor Final	A Minoristas	Circuito Corto		Circuito Largo						
Tn	%	Tn	%	Tn	%	Tn	%	Tn	%	Tn	%		
Total Buenos Aires (sin LP)	Tn	Flores, Fruto y Tallo	67.781	503	251	2.512	19.087	10.202	20.368	8.106	664	4.967	800
	%		100,0%	0,7%	0,4%	3,7%	28,2%	15,1%	30,0%	12,0%	1,0%	7,3%	1,2%
Total Buenos Aires (sin LP)	Tn	Hoja	87.327	763	441	4.731	24.375	15.452	21.735	10.960	467	7.733	652
	%		100,0%	0,9%	0,5%	5,4%	27,9%	17,7%	24,9%	12,6%	0,5%	8,9%	0,7%
Total Buenos Aires (sin LP)	Tn	Crucíferas	11.304	86	30	480	2.332	2.196	2.947	2.149	83	969	0
	%		100,0%	0,8%	0,3%	4,2%	20,6%	19,4%	26,1%	19,0%	0,7%	8,6%	0,0%
Total Buenos Aires (sin LP)	Tn	Pesadas	674.620	19.727	1.240	7.399	37.241	249.581	76.312	75.175	617	95.368	111.871
	%		100,0%	2,9%	0,2%	1,1%	5,5%	37,0%	11,3%	11,1%	0,1%	14,1%	16,6%
Total Buenos Aires (sin LP)	Tn	TOTAL HORTALIZAS	841.033	21.079	1.962	15.122	83.035	277.430	121.361	96.390	1.832	109.037	113.323
	%		100,0%	2,5%	0,2%	1,8%	9,9%	33,0%	14,4%	11,5%	0,2%	13,0%	13,5%
				2,7%		11,7%		47,4%		11,7%		26,4%	
Total AHB Norte y Oeste	Tn	Flores, Fruto y Tallo	9.375	31	46	219	6.225	444	2.156	229	11	13	0
	%		100,0%	0,3%	0,5%	2,3%	66,4%	4,7%	23,0%	2,4%	0,1%	0,1%	0,0%
Total AHB Norte y Oeste	Tn	Hoja	17.443	65	169	803	8.616	930	5.964	864	33	0	0
	%		100,0%	0,4%	1,0%	4,6%	49,4%	5,3%	34,2%	5,0%	0,2%	0,0%	0,0%
Total AHB Norte y Oeste	Tn	Crucíferas	1.773	7	12	63	1.145	107	345	69	6	20	0
	%		100,0%	0,4%	0,7%	3,6%	64,6%	6,0%	19,5%	3,9%	0,4%	1,1%	0,0%
Total AHB Norte y Oeste	Tn	Pesadas	4.046	6	28	92	980	769	548	1.158	28	0	438
	%		100,0%	0,2%	0,7%	2,3%	24,2%	19,0%	13,5%	28,6%	0,7%	0,0%	10,8%
Total AHB Norte y Oeste	Tn	TOTAL HORTALIZAS	32.637	109	254	1.177	16.965	2.250	9.013	2.321	78	33	438
	%		100,0%	0,3%	0,8%	3,6%	52,0%	6,9%	27,6%	7,1%	0,2%	0,1%	1,3%
				1,1%		55,6%		34,5%		7,4%		1,4%	
Total La Plata	Tn	Flores, Fruto y Tallo	45.802	286	347	259	5.270	9.226	23.977	3.926	2.510	0	0
	%		100,0%	0,6%	0,8%	0,6%	11,5%	20,1%	52,3%	8,6%	5,5%	0,0%	0,0%
Total La Plata	Tn	Hoja	24.612	152	75	175	3.931	7.881	10.452	1.716	226	0	5
	%		100,0%	0,6%	0,3%	0,7%	16,0%	32,0%	42,5%	7,0%	0,9%	0,0%	0,0%
Total La Plata	Tn	Crucíferas	3.885	44	3	41	646	948	1.888	216	98	0	0
	%		100,0%	1,1%	0,1%	1,1%	16,6%	24,4%	48,6%	5,6%	2,5%	0,0%	0,0%
Total La Plata	Tn	Pesadas	2.400	44	0	22	386	681	1.055	102	110	0	0
	%		100,0%	1,8%	0,0%	0,9%	16,1%	26,4%	44,0%	4,2%	4,6%	0,0%	0,0%
Total La Plata	Tn	TOTAL HORTALIZAS	76.699	527	425	498	10.233	18.736	37.372	5.960	2.944	0	5
	%		100,0%	0,7%	0,6%	0,6%	13,3%	24,43%	48,73%	7,77%	3,84%	0,0%	0,0%
				1,2%		14,0%		73,2%		11,6%		0,0061%	

Fuente: (García, 2012)

Figura D: cálculo de producción del container

a	Ancho de la canaleta	15,2400	cm.
b	Espacio e/planta	20,3200	cm.
c	cm ² p/cada planta	309,6768	a*b
d	Plantas cada m ²	32,29173	1*10.000/c

e	Bandejas	2	u.
f	Ancho de la bandeja	0,9144	m.
g	Largo container	12,19	m.
h	Niveles	5	u.
i	Eficiencia	70%	
j	m ² utilizables	78,0258	e*f*g*h*i

k	Total plantas	2520	d*j
---	---------------	------	-----

Fuente: Elaboración propia según información de (Storey, 2017)

ILUSTRACIONES

Figure 1. Producción de hortalizas (mil tn.) (Elaboración propia (FAO, 2017))	7
Figure 2. Superficie orgánica cosechada (Elaboración propia (SENASA, 2018)).....	7
Figure 3. Índices de precios de productos seleccionados vs IPC (FICA, 2017).....	8
Figure 4. Sistema de comercialización de hortalizas de Argentina (FICA, 2018)	10
Figure 5. Tendencia de búsqueda de la palabra "orgánico" en Google, últimos 5 años. 12	
Figure 6. Tasa de crecimiento poblacional (Elaboración propia (Ministerio de Hacienda GCBA, 2017))	13
Figure 7. Consumo de alimentos 2000-2020 (Euromonitor International, 2016)	14
Figure 8. Ventas e-commerce en millones de pesos (Cámara Argentina de Comercio Electrónico, 2018)	16
Figure 9. Sistema hidropónico Deep Water Culture.....	18
Figure 10. Sistema aeropónico	18
Figure 11. Sistema hidropónico de mecha.....	19
Figure 12. Sistema hidropónico de flujo y drenaje.....	20
Figure 13. Sistema hidropónico por goteo.....	20
Figure 14. Sistema hidropónico NFT	21
Figure 15. Diagrama del Módulo (Storey, 2017)	22
Figure 16. Ciclos de los productos seleccionados y cosecha del Proyecto (elaboración propia según INTA).....	31
Figure 17. Nivel de producción por mes (elaboración propia según Proyecto)	33
Figure 18. Costo de la Mercadería Vendida (elaboración propia según Proyecto)	34
Figure 19. Gastos de Administración y Comercialización sobre las ventas (elaboración propia según Proyecto)	34
Figure 20. Evolución de los Resultados (elaboración propia según Proyecto)	35
Figure 21. Evolución del EBITDA, EBIT y Margen Operativo (elaboración propia según Proyecto)	36
Figure 22. VAN según la estructura del capital (elaboración propia según Proyecto) ..	37
Figure 23. VAN según CAGR de producción (elaboración propia según Proyecto)	38
Figure 24. VAN según variación en los precios (elaboración propia según Proyecto)..	39
Figure 25. VAN según el mes de inicio de producción (elaboración propia según Proyecto).....	40

BIBLIOGRAFÍA

Ablin, A. (2012). *El supermercadismo argentino*.

Agrilyst. (2017). Recuperado el 28 de 09 de 2018, de <https://www.agrilyst.com/stateofindoorfarming2017/>

Anhar, L. (13 de Diciembre de 2001). Recuperado el 30 de Agosto de 2018, de <https://www.hospitalitynet.org/news/4010409.html>

Cámara Argentina de Comercio Electrónico. (2016). *Estudio de Comercio Electrónico 2016*. C.A.B.A.

Cámara Argentina de Comercio Electrónico. (2018). *Estudio de Comercio Electrónico 2017*. CABA.

Carducci, F. (2017). *Preferencias y hábitos de compra de frutas y hortalizas en consumidores de clase media de la ciudad de Buenos Aires*. Buenos Aires: FAUBA.

CESNI. (2016). *Consumo de frutas y vegetales de la población argentina*. Buenos Aires.

Corporación del Mercado Central de Buenos Aires. (2018). *Boletín de Frutas y Hortalizas - Lechuga*. Buenos Aires: INTA.

Defilipis, C., Pariani, S., Jimenez, A., & Bouzo, C. (2006). *Respuesta al riego de lechuga (Lactuca sativa L.) cultivada en invernadero*.

Del Canto, J., Comunelli, J., & Ruiz Arregui, J. (2016). *Logística en la cadena de valor de Frutas y Hortalizas del Cinturón Hortícola Platense*. La Plata: UNLP.

Deutsche Welle. (22 de Febrero de 2016). *Urban farming in a freight container*. Recuperado el 29 de Septiembre de 2018, de <https://www.dw.com/en/urban-farming-in-a-freight-container/a-19060479>

Diario Clarín. (16 de Octubre de 2010). Recuperado el 25 de Agosto de 2018, de https://www.clarin.com/rural/cinturon-verde-productivo_0_H1mIdnspPXl.html

Dr. Hadley, D. (2017). *Controlled Environment Horticulture industry potencial in NSW*. New South Wales: University of New England.

Edwards, J. (27 de Octubre de 2016). *The Birth of Hydroponics*. Recuperado el 21 de Septiembre de 2018, de HYDROPONICS HISTORY PART 2: <http://hydroponicgardening.com/history-of-hydroponics/the-birth-of-hydroponics/>

Euromonitor International. (2016). *Consumer Lifestyles in Argentina*.

FAO. (2017). Balance de Alimentos.

FICA. (2018). *Análisis de la cadena de suministro de frutas y verduras en Argentina*. FICA.

FICA. (2017). *Coherencia entre las Políticas de Prevención de Enfermedades No-transmisibles y las Políticas Agro-alimentarias en Argentina: Análisis del Marco Regulatorio Nacional*.

García, M. (2012). *Análisis de las transformaciones de la estructura agraria hortícola latente en los últimos 20 años. El rol de los horticultores bolivianos*. La Plata: Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP.

Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. (s.f.). Recuperado el 1 de Septiembre de 2018, de <https://turismo.buenosaires.gob.ar/es/article/polos-gastron%C3%B3micos>

Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. (1 de Septiembre de 2018). Recuperado el 1 de Septiembre de 2018, de <https://turismo.buenosaires.gob.ar/es/article/polos-gastron%C3%B3micos>

INDEC. (2018). *Población estimada al 1 de julio de cada año calendario por sexo. Años 2010-2040*. Buenos Aires.

INET. (2010). *La Horticultura en Argentina*.

InfoNegocios. (13 de Abril de 2011). *De cómo cultivar 5.000 plantas de lechuga con 250 litros por planta (contra 2.500 del sistema tradicional)*. Recuperado el 26 de Septiembre de 2018, de <http://infonegocios.info/plus/de-como-cultivar-5-000-plantas-de-lechuga-con-250-litros-por-planta-contra-2-500-del-sistema-tradicional>

Ing. Birgi, J. A. (2014). *Producción Hidropónica de Hortalizas de Hoja*. Santa Cruz: INTA.

INTA. (2016). *Comercialización frutihortícola en el Mercado Central de Buenos Aires y en el mercado internacional*.

iProfesional. (16 de Mayo de 2018). *¿Cuánto gana realmente un ingeniero en la Argentina?* Recuperado el 29 de Septiembre de 2018, de <https://www.iprofesional.com/management/268377-salario-sueldo-educaci%C3%B3n-Cuanto-gana-realmente-un-ingeniero-en-la-Argentina>

Mariani, S., Podversich, R., Grosso, J. L., & León, C. (2013). *Ensayo de lechuga gallega INTA bajo condiciones agroecológicas*. Córdoba: INTA.

Ministerio de Hacienda GCBA. (2017). *Crecimiento vegetativo por comuna de residencia habitual. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Año 2006/2017*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Ministerio de Hacienda GCBA. (2017). *Promedio del ingreso per cápita familiar (IPCF) de los hogares según comuna*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Muguiro, A., Grasso, R., Ferratto, J., Mondino, M. C., & Longo, A. (2000). *Evaluación económica para diferentes densidades y períodos de producción de lechuga bajo invernaderos*. La Pampa: CERET.

Oasis Easy Plant. (2014). *Manual de hidroponía*. D.F., México.

OMS. (2003). *Dieta, nutrición y prevención de enfermedades crónicas*. Ginebra.

Reportur. (7 de Septiembre de 2016). *Reportur*. Recuperado el 12 de Septiembre de 2018, de <https://www.reportur.com/argentina/2016/09/07/hoteles-boutique-en-alerta-por-la-caida-del-turismo-deben-ajustar-sus-numeros/>

SENASA. (2013). *Exportaciones / Importaciones - Hortalizas Frescas*.

SENASA. (2018). *Situación de la Producción Orgánica en la Argentina durante el año 2017*. Buenos Aires.

Sparks, R. E. (2016). *Mapping and analyzing energy use and efficiency in a modified hydroponic shipping container*. Indiana: Purdue University.

Storey, A. (3 de Abril de 2017). Recuperado el 23 de Septiembre de 2018, de <https://medium.com/bright-agrotech/how-much-can-container-farms-really-grow-d315a1029571>

Universidad Nacional de Luján. *Guía de cultivos - Lechuga*. Luján.