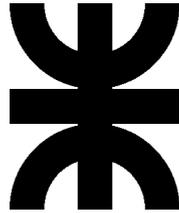


PROYECTO FINAL: **CULTIVOS HIDROPÓNICOS**

ESTUDIO TÉCNICO Y ECONÓMICO
A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD

■ **AUTORES**
Jeannot Ignacio
Ríos Juan Pablo
Santisteban Pilar

■ **ESPECIALIDAD**
Ingeniería Industrial
Quinto Año 2020



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL SAN RAFAEL**

**PROYECTO FINAL
PRODUCCIÓN DE CULTIVOS HIDROPÓNICOS
ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD**

AUTORES: JEANNOT IGNACIO; RÍOS JUAN PABLO; SANTISTEBAN PILAR.

DOCENTES: INGENIERO LLORENTE CARLOS; INGENIERO ROMANI BRUNO; INGENIERA BUSCHMANN SABRINA.

CARRERA: INGENIERÍA INDUSTRIAL

CÁTEDRA: PROYECTO FINAL

AÑO DE CURSADO: 2019

FECHA DE PRESENTACIÓN:

APROBACIÓN:

Agradecimientos

Este proyecto está dedicado a la Universidad Tecnológica Nacional, a todos los profesores que nos han ayudado tanto en nuestra formación académica como así también, en crecimientos y logros personales.

A nuestras familias y amigos, un pilar fundamental en nuestras vidas que nos acompañaron y brindaron su apoyo en todo el proceso universitario.

Índice

Contenido

Agradecimientos	3
Índice	4
Síntesis ejecutiva.....	8
1. Introducción.....	11
1.1 Justificación de la elección del proyecto	11
1.2 Los cultivos hidropónicos.....	11
1.2.1 Definición	11
1.2.2 Origen de los cultivos hidropónicos	12
1.2.3 Cultivos más comunes en hidroponía	13
1.2.4 Tipos de sistemas hidropónicos	13
1.2.5 Nutrición mineral.....	18
2. Estudio de mercado	24
2.1 El producto.....	24
2.1.1. Definición del producto	24
2.1.2 Clasificación del producto	25
2.1.3 Definición tipo de bien.....	25
2.2 Mercado proveedor	25
2.2.1 Semillas.....	26
2.2.2 Sustratos orgánicos y soluciones nutritivas.	28
2.2.3 Soluciones nutritivas.	28
Materiales de construcción.	29
Tecnología.	30
2.3. Mercado consumidor.....	31
2.3.1. Demanda nacional de la lechuga.....	31
2.3.2 Estacionalidad de la demanda	32
2.3.3 Demanda pronosticada.....	33
2.4 Mercado competidor.....	37
2.4.1. Promedio de precios anuales	37
2.5 Mercado distribuidor	38
3. Ingeniería Básica	42
Introducción	42
3.1 Definición técnica de los productos	42
Características	42

Clima.....	42
PH	42
Conductividad	43
3.2 Tamaño	43
Ritmo de trabajo	44
Producción diaria.....	44
Tasa de desperdicio.....	44
Tasa de planta	44
Conclusión	45
3.3 Tecnología	46
3.2 Localización	46
Macro localización	46
Método cualitativo por puntos.....	48
Micro localización	48
Opción 1: Parque industrial Neuquén “CAPIN”	50
Opción 2: Parque industrial Centenario	51
Opción 3: compra de terreno en zona de confluencia.....	52
Conclusión	52
4. Ingeniería de detalle	54
4.1 Proceso y producto.....	54
4.1.1 Descripción del proceso productivo.....	55
4.1.2 Diagrama del proceso productivo.	59
4.1.2 Equipos seleccionados para el proceso productivo.....	60
4.1.3 Especificaciones del producto terminado	66
4.2 Asignación de áreas.....	67
4.2.1 Diagrama de la Relación de Actividades	68
4.2.2 Hoja de trabajo para el diagrama de actividades	69
4.2.3 Análisis adimensional de bloque.....	70
4.2.4 Determinación de las dimensiones para cada área de la empresa.....	70
4.3 Lay – Out.....	80
4.4 Análisis de recorrido	81
4.4.1 Materia prima	81
4.4.2 Operario: Trasplante y cosecha	81
4.4.3 Operario: Control	82
4.5 Aspecto Legal.....	82
4.5.1 Marco legal	82

4.5.2 Producto.....	82
4.5.3 Convenios laborales.....	83
4.5.4 Estudio ambiental	86
4.5.5 Matriz de Leopold	88
4.5.6 Análisis de los impactos	89
4.5.7 Plan de Mitigación de Riesgos	89
Costos de mitigación.....	90
4.6 ASPECTOS ORGANIZACIONALES	90
4.6.1 Organigrama.....	90
4.6.2 Cantidad y sueldo del Personal necesario	91
5. Evaluación económica	94
Introducción	94
5.1 Costos.....	94
5.1.1 Costos operativos.....	94
5.1.2 Costos económicos	95
5.1.3 Costos contables	96
5.2 Inversión inicial.....	96
5.2.1 Inversión en activos fijos	97
5.2.2 Inversión en gastos asimilables	99
5.2.3 Cronograma de inversión	99
5.2.4 Inversión en capital de trabajo.....	99
5.3 Ingresos.....	100
5.3.1 Precio de venta	100
5.3.2 Ingresos por ventas.....	100
5.4 Flujo de caja	100
5.4.1 Horizonte temporal	100
5.4.2 Tasa de descuento.....	101
5.4.3 VAN.....	102
5.4.4 TIR	102
5.4.5 Recupero de la inversión.....	102
6. Análisis de riesgo y sensibilidad.....	105
6.1 Riesgos.....	105
6.1.1 Identificación de riesgos	105
6.1.2 Matriz de riesgos	106
6.2 Análisis de sensibilidad.....	107
6.2.1 Simulación de distintos escenarios del proyecto.....	108

6.3 Conclusión análisis de sensibilidad	112
7. Conclusión.....	114
BIBLIOGRAFIA.....	117
ANEXOS	119
ANEXO I.....	119
Código Alimentario Argentino	119

Síntesis ejecutiva

El presente proyecto, trata sobre la viabilidad técnico y económica a nivel de prefactibilidad, sobre la producción de lechuga hidropónica.

Para el desarrollo del mismo se realizó un estudio de mercado donde, a través de 184 encuestas realizadas se observó que el mercado consumidor el 88 % de las personas consume lechuga en el país y que están dispuestos a pagar más por un producto de mejor calidad, este resultado fue arrojado a través de encuestas llevadas a cabo a lo largo del país.

En términos de competidores, se puede establecer que, según los datos considerados en los últimos años, hay 4 empresas nacionales que captan al mercado. Por el lado del mercado de insumos, cabe señalar que se analizó la capacidad para obtener los materiales necesarios para llevar a cabo el proyecto, siendo la provincia de Neuquén la mejor alternativa para el proyecto, por su cercanía con la localización.

Posteriormente se abordó la ingeniería del proyecto donde se determinó la tecnología a utilizar, la cual se adecua a la demanda estimada y proyectada. Los equipos utilizados en el proceso productivo están adaptados para hacerlo funcionar horas extras e incrementar la producción un 10% aproximadamente si es necesario. En cuanto al tamaño y basados en la cantidad demandada se determinó que el mismo será de 89.232 kg anuales el equivalente 356.828 plantas/años lo que resulta una captación de la demanda del 0.08%.

En cuanto a la localización y teniendo en cuenta como principales factores la disponibilidad de materia prima , la cercanía con los mercados , servicios , competencia y la disponibilidad de mano de obra resultó ser en parque industrial Capin, Neuquén, argentina.

Se realizó un estudio organizacional del cual se desprende que se necesitan 13 personas para llevar adelante el proyecto. En cuanto a lo ambiental se realizó una evaluación de impacto ambiental considerando las fuentes potenciales de contaminantes producidos por el desarrollo del proyecto y verificar que sea viable ambientalmente.

Luego se desarrolló un estudio económico del proyecto, para el cual se requiere una inversión en activos fijos de \$ 35.971.551,90 y de capital de trabajo de \$ 1.725.108,39. El proyecto se evaluará en un horizonte de evaluación de 10 años con una tasa de descuento del 17,17% utilizando para su cálculo el método CAPM (Modelo de Valoración de Activos Financieros).

El VAN (Valor Presente Neto) del proyecto que analizó la proyección económica fue de \$3.910.181,68 una tasa de descuento del 17,17% en un horizonte de 10 años con una TIR (Tasa de retorno interna) de 20%, esto indica que la rentabilidad del proyecto sería positiva

Para finalizar se realizó un análisis de riesgo y sensibilidad que cubrió todos los aspectos previstos, y las siguientes variables fueron identificadas como críticas: precio de mercado y cantidad vendida del producto. Estas variables se ingresaron en el estudio de sensibilidad multidimensional del software CrystallBall. El resultado multivariable mostró una probabilidad de 28,96% de obtener un VAN positivo y 28,64% de una TIR mayor o igual a la tasa de descuento (17,17%), analizando el proyecto durante 10 años. El análisis de sensibilidad muestra que el proyecto es más sensible a cambios en la demanda.

PROYECTO FINAL: **CULTIVOS HIDROPÓNICOS**

ESTUDIO TÉCNICO Y ECONÓMICO
A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD

INTRODUCCIÓN . CAPÍTULO 1

■ AUTORES

Jeannot Ignacio
Ríos Juan Pablo
Santisteban Pilar

■ ESPECIALIDAD

Ingeniería Industrial
Quinto Año 2020



UNIVERSIDAD
TECNOLOGICA
NACIONAL
FACULTAD REGIONAL SAN RAFAEL

CAPITULO 1

1. Introducción

1.1 Justificación de la elección del proyecto

La idea surgió luego de realizar una investigación sobre agricultura en Europa y otras partes del mundo, ya que en esos continentes las porciones de tierra apta para realizar cultivos son muy escasas, es por esto acudieron a este tipo de técnicas. Se determinó que se podría llevar a cabo en nuestra región porque, ante la situación de emergencia hídrica, en determinadas situaciones no pueden contar con agua suficiente para regar sus cultivos, este tipo de técnica puede solucionar esa problemática.

Además, los cultivos de técnica hidropónica tienen la ventaja de ser productos con menos insecticidas, ya que las plantas desde la germinación hasta la cosecha reciben micro y macronutrientes necesarios para crecer favorablemente. Por otro lado, este tipo de cultivos al desarrollarse en invernaderos permite su producción ininterrumpidamente, ya que las contingencias climáticas y demás factores como, pueden ser insectos no afectan su desarrollo.

1.2 Los cultivos hidropónicos

1.2.1 Definición

La Hidroponía es un sistema de cultivo en el cual se logra el desarrollo de las plantas en medios acuosos sin la necesidad del suelo.

Esta técnica si bien tiene un gran auge en la actualidad data desde épocas antiguas, los aztecas la empleaban de forma exitosa en algunos de sus cultivos, también hay evidencia de que los romanos las pusieron en práctica para obtener varios alimentos.

Los cultivos hidropónicos son de gran utilidad en los casos en que no se cuenta con suelos apropiados para la agricultura tradicional, en ellos la tierra es reemplazada por otros medios de soporte para las plantas como una serie de canales en lo que pueden existir elementos como piedras o arcilla. Estos pueden ser llevados a cabo a cielo abierto o también en invernaderos cuando además se requiere controlar las condiciones climáticas a las que están expuestos los cultivos.

El elemento más importante en la hidroponía es el agua, que debe estar enriquecida con los minerales y nutrientes que requiere la planta para su crecimiento y desarrollo. En el caso de los minerales estos deben ser aportados en forma de iones para que la planta pueda absorberlos a través de sus raíces.

Los sistemas de hidroponía modernos permiten en tratamiento del agua residual para su reutilización repetidas veces, esto tiene dos objetivos, por una parte,

abaratando costos al poder utilizar el agua varias veces y por otro lado disminuir el impacto ambiental negativo de estas aguas residuales. Una vez que las plantas toman los nutrientes el agua residual adquiere un pH alcalino, situación similar a la que ocurre en los suelos tras los cultivos, lo cual afecta la fertilidad del suelo o medio de cultivo en cuestión.

El mantenimiento de un cultivo hidropónico supone una inversión inicial en la estructura y en sistemas de control que permitan monitorear las características de agua, su pH y composición para estar haciendo los ajustes que permitan lograr las condiciones óptimas para los cultivos.

La hidroponía ofrece varias ventajas, permite controlar los factores y medio ambiente donde se desarrollan los cultivos optimizando así su producción, que puede además llevarse a cabo de forma continua. Otra gran ventaja la constituye el hecho de que los cultivos son manejados en condiciones de higiene que llevan a que se encuentren libres de parásitos, hongos o bacterias.

1.2.2 Origen de los cultivos hidropónicos

Es una técnica muy antigua usada por varias culturas a lo largo de la historia de la humanidad. Algunos de los ejemplos son los Jardines Colgantes de Babilonia o los Jardines Flotantes Aztecas, incluso en el imperio romano se utilizó esta técnica para el cultivo del pepino. Sin embargo, no es hasta la década de los años 30 que se define hidroponía como la entendemos hoy en día, fue el profesor William Frederick Gericke, científico de California, quien le dio nombre a esta palabra que deriva del griego Hidro (agua) y Ponos (cultura/cultivo).

Sin embargo, el éxito de la hidroponía solo comenzó a partir de la segunda guerra mundial, cuando el gobierno de Estados Unidos utilizó este sistema de cultivo para alimentar sus tropas con base en el pacífico, donde no había tierra disponible y transportar verduras frescas era extremadamente caro. Durante la segunda mitad del siglo XX se perfeccionó el sistema con el desarrollo de nuevas técnicas. Esto principalmente ocurrió debido a la escasez de suelos fértiles de algunas zonas y las ventajas que ofrece el cultivo hidropónico, al favorecer que las plantas siempre tengan agua y nutrientes disponibles y no necesitar desinfectar el suelo con tóxicos para prevenir ataques de plagas, hongos y bacterias.

Hoy en día la hidroponía es una fascinante rama de las ciencias agrarias, responsable por la alimentación de millones de personas en todo el mundo. Se trata de una solución a la disminución y degradación de zonas agrícolas alrededor del mundo, la desertificación, cambio climático, aumento de la población mundial y gran crecimiento desproporcionado de las zonas urbanas.

1.2.3 Cultivos más comunes en hidroponía

Los principales productos obtenidos por el método de cultivo hidropónico son las hortalizas, como las lechugas, tomates, pepinos, pimentones, cebollín, plantas aromáticas, cebollas e incluso frutas como las fresas, el melón y las sandías.



Imagen N° 1. Variedad de cultivos hidropónicos. Fuente: Google

Ventajas de los cultivos hidropónicos.

- Los cultivos hidropónicos no requieren mucho espacio y tiempo para crecer.
- Los rendimientos de los cultivos hidropónicos son más limpios y pueden ser hasta 100 veces más altos que las plantas cultivadas convencionalmente, cuando se toman en cuenta aspectos como los sistemas verticales y la agricultura de ambiente controlado.
- Debido a que los jardines hidropónicos se cultivan en el interior, no están sujetos a los mismos contaminantes o plagas de uno convencional.
- No requiere la utilización de suelos.
- Se pueden cultivar durante todo el año, independiente de la temporada, ya que, se tiene control total sobre el clima (temperatura, humedad, intensidad de la luz, etc.).
- Las plantas cultivadas hidropónicamente pueden utilizar solamente el 10% del agua, ya que el recurso se recircula.
- Se obtiene el control total de los nutrientes, es decir, se asegura la captación óptima de nutrientes, ya que se pueden medir o ajustar según los requerimientos de las plantas y mezclarse con agua, además, se conservan en los depósitos o tanques sin que haya variación o pérdidas de los mismos, como se puede presentar en los cultivos en tierra.
- Las plantas que se cultivan en sistema hidropónicos crecen más rápido que las cultivadas en suelo, pues, todas las condiciones climatológicas y de nutrientes son ideales.
- Disminuye los esfuerzos de labranza, cultivo, riego y fumigación de malezas y plagas.

1.2.4 Tipos de sistemas hidropónicos

1.2.4.a Sistema de mechas

Este es uno de los sistemas hidropónicos más simples y antiguos. A menudo se considera como un sistema «pasivo», ya que no requiere bombas de agua o aire para funcionar.

En esta disposición, el agua y los nutrientes se mueven de un reservorio a las raíces de una planta a través de una mecha.

Las plantas se suspenden en medios de cultivo y se mantienen en su lugar sobre un depósito de solución rica en nutrientes. Un extremo de la mecha se coloca en el medio de cultivo y el otro extremo cae en la solución nutritiva.

La mecha generalmente está hecha de cuerda absorbente o fibra y absorbe rápidamente los nutrientes mientras los entrega de manera constante a las raíces de las plantas.

Los sistemas de mecha funcionan particularmente bien para plantas pequeñas cultivadas en el hogar. Sin embargo, es fundamental que los medios de cultivo utilizados puedan transportar nutrientes y agua de manera correcta.



Imagen N° 2. Sistema cultivos hidropónicos. Fuente: Google

1.2.4.b Sistema de raíz flotante

El sistema de raíz flotante es otro de los sistemas hidropónicos que podemos considerar simple.

Los sistemas de cultivo de raíz flotante son fáciles de construir: las propias plantas se mantienen en macetas en el medio de cultivo y se colocan de manera que las raíces cuelguen en un recipiente que contenga solución nutritiva y agua.

De esta manera, las raíces obtienen un suministro constante de alimento. Las bombas de aire y las piedras de aire (como en los acuarios) se utilizan para oxigenar el agua bombeando burbujas a la solución.

La oxigenación es de vital importancia para evitar que las raíces se saturen y se ahoguen en la solución.

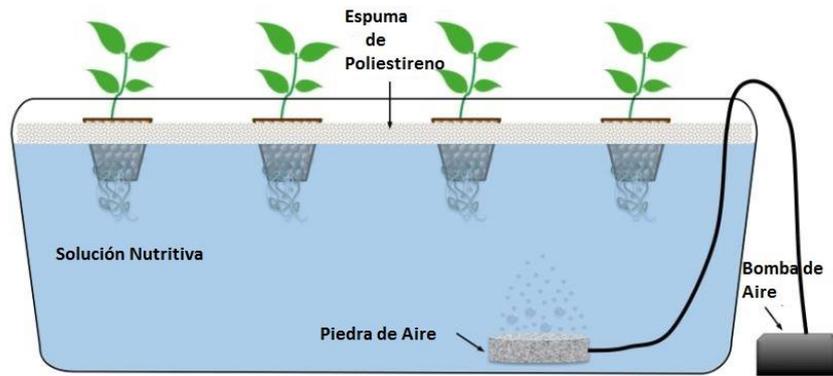


Imagen N° 3. Sistema de cultivos hidropónicos. Fuente: Google

1.2.4.c Técnica de película nutritiva (NFT)

La técnica de película nutritiva se caracteriza por su estructura de canales de crecimiento con pendiente suave.

Las plantas se colocan en macetas de red individuales y se apoyan en un medio de cultivo apropiado. Las raíces crecen dentro del canal de crecimiento, donde están en contacto constante con la solución nutritiva.

Una vez que la solución fluye de un extremo del canal de crecimiento al otro, se escapa a un depósito, antes de ser recirculada nuevamente al sistema para que las plantas la reutilicen.

La técnica hidropónica de película nutritiva es adecuada tanto para cultivos hidropónicos domésticos como comerciales.

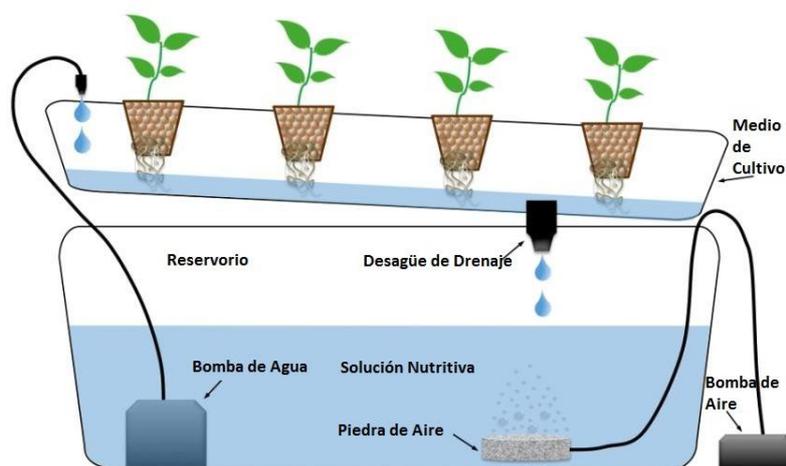


Imagen N° 4. Sistema de cultivos hidropónicos. Fuente: Google

1.2.4.d Sistema de cultivo hidropónico de flujo y re flujo

Los sistemas hidropónicos de flujo y reflujo, también conocidos como sistemas de inundación y drenaje, no son tan populares como los otros sistemas, pero son muy efectivos.

En este método, las raíces no están expuestas al nutriente de manera constante. En cambio, se colocan en una bandeja que contiene medio de cultivo.

Tal como su nombre lo indica, las plantas se «inundan» con nutrientes de un reservorio, luego la solución se «drena» por gravedad de regreso al mismo reservorio.

El líquido drenado se oxigena para su reutilización mientras está en el depósito utilizando una piedra de aire suministrada por una bomba de aire.

Las inundaciones son controladas por un temporizador y una bomba de agua y la bandeja se inunda de esta manera varias veces al día, dependiendo del tamaño y tipo de cultivo, y otros factores.

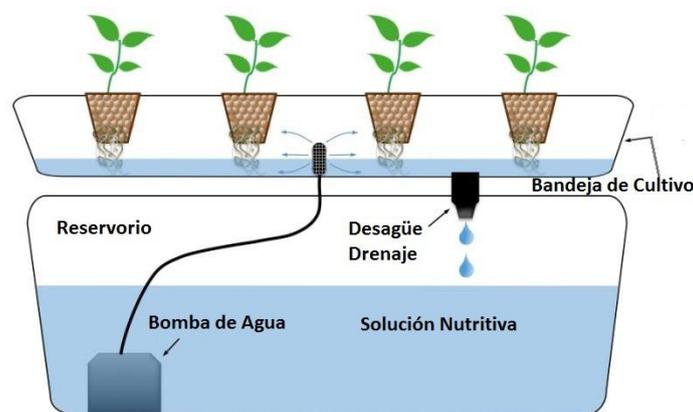


Imagen N° 5. Sistema de cultivos hidropónicos. Fuente: Google

1.2.4.e Sistema de aeroponía

Los sistemas de aeroponía son bastante técnicos y avanzados, pueden ser uno de los sistemas hidropónicos más productivos.

Las raíces se suspenden en el aire y luego se empañan con una fina pulverización de solución nutritiva. Los productores pueden elegir rociar las raíces a intervalos o continuamente.

Para tener éxito con este sistema, los productores necesitarán boquillas de pulverización especializadas para atomizar la solución nutritiva. Este sistema también requiere más equipo para operar de manera eficiente.

Curiosamente, debido a la entrega directa y eficiente de nutrientes, oxígeno y agua a las raíces, los sistemas aeropónicos son a menudo los sistemas hidropónicos más eficientes y de alto rendimiento.

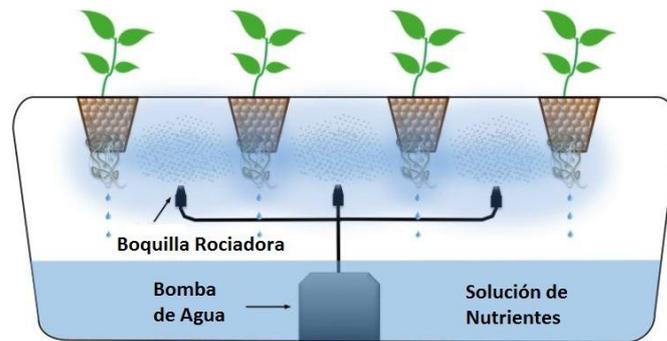


Imagen N° 6. Sistema de cultivos hidropónicos. Fuente: Google

1.2.4.f Sistema de goteo

las plantas se colocan en un medio de cultivo adecuado y se alimenta lentamente con una solución nutritiva a través de una línea de goteo conectada a una bomba y un temporizador.

Sin embargo, hay dos opciones en este sistema:

Sistema de recuperación por goteo: cualquier exceso de solución de nutrientes de las plantas se recoge y se canaliza de regreso al tanque o depósito de solución de nutrientes original.

Esta opción requiere más monitoreo porque devolver el exceso de solución de nutrientes podría afectar el nivel de pH de la solución en el depósito de nutrientes. Por lo tanto, necesitaría verificar y corregir regularmente los niveles de pH.

Sistema de goteo sin recuperación: el exceso de solución de nutrientes se deja escurrir, por lo que hay menos mantenimiento que el método de recuperación. Pero, para minimizar la escorrentía, la bomba debe ser programada con precisión.

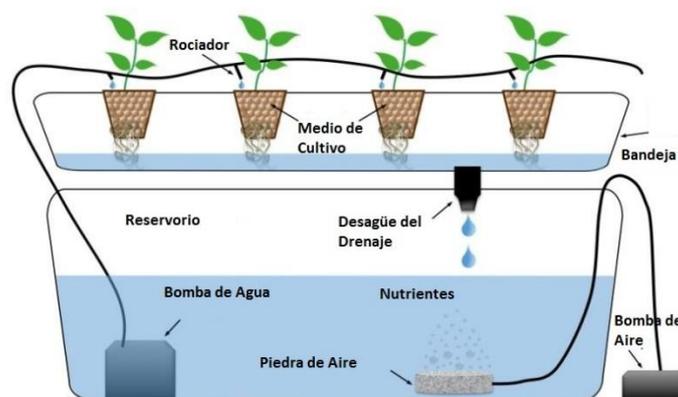


Imagen N° 7 Sistema de cultivos hidropónicos. Fuente: Google

Se determinó que la mejor técnica para llevar a cabo el siguiente proyecto, es el sistema de raíz flotante para la primera etapa de desarrollo de la planta, desde la germinación hasta su posterior trasplante, y luego se utiliza el sistema de película nutritiva (NFT).

Se eligieron estos dos métodos ya que son los más económicos y eficientes para llevar a cabo la producción. Por el lado del sistema de película nutritiva, el sistema de recirculación asegura menos desperdicio de recursos. En el sistema de raíz flotante se puede construir de forma más económica y es de bajo mantenimiento.

Por otro lado, también se seleccionaron estos métodos ya que son los más conocidos y representados en la mayoría de los emprendimientos actuales y por esto, es que también se cuenta con mayor información, necesaria para llevar adelante el proyecto.

1.2.5 Nutrición mineral

Las plantas a través de su sistema radicular obtienen oxígeno, agua y los nutrientes minerales necesarios para su normal crecimiento y desarrollo. Los nutrientes esenciales son aquellos imprescindibles para la vida del organismo vegetal y cuya función en la célula es tan específica que no pueden ser reemplazados por otros. Están implicados directamente en el metabolismo celular y son imprescindibles en la mayoría de las plantas superiores. Los nutrientes esenciales son requeridos por los vegetales en cantidades variables.

En este sentido, podemos indicar que algunos de ellos forman las estructuras cuantitativamente más importantes o activas en el metabolismo, y por lo tanto son requeridos en cantidades relativamente elevadas. Estos se denominan elementos mayores o macronutrientes, los que son requeridos en orden de g/L de solución y en este grupo se encuentra el C, H, O, N, P, K, Ca, Mg y S. Otro grupo de nutrientes esenciales se necesitan en cantidades más reducidas y son denominados elementos menores o micronutrientes. Estos se requieren en orden de mg/L de solución y entre ellos figuran el Fe, Mn, Cu, Zn, B, Mo, Ni y Cl. La necesidad de menor cantidad no implica que tengan menor importancia, solo que son requeridos en menores cantidades relativas respecto a los macronutrientes.

En el sistema hidropónico los elementos minerales esenciales son aportados por la solución nutritiva, donde se encuentran en forma iónica y como tal son absorbidos por las raíces. Dichos nutrientes están dotados de movimiento en el entorno de la raíz favoreciendo su absorción.

Una de las claves para el éxito del cultivo hidropónico es la composición de la solución nutritiva, ya que la misma deberá contener todos los elementos mencionados en forma adecuada y en las cantidades apropiadas para que cumplan de manera correcta el rol que desempeñan en el metabolismo vegetal. Dichos elementos minerales deben estar disponibles de manera similar a cómo se encuentran en la solución del suelo, siendo importante efectuar el control del

pH y la conductividad eléctrica de la solución nutritiva. La carencia o falta de alguno de los elementos esenciales trae aparejada la aparición de anomalías en el crecimiento, que se manifiesta en síntomas de deficiencia característicos para cada nutriente. La carencia absoluta de algún elemento esencial producirá anomalías en el crecimiento y desarrollo, que pueden conducir a la muerte de la planta.

1.2.5.a Rol y absorción de los elementos esenciales

Macronutrientes

- Nitrógeno (N)

Es el elemento más abundante en las plantas luego del C, H y O. El N forma parte de las proteínas constituyendo el armazón de la estructura subcelular, y de diversos orgánulos como cloroplastos, mitocondrias y peroxisomas donde ocurren numerosos procesos metabólicos.

Además, es constituyente de las membranas plasmáticas y de diversos pigmentos y hormonas vegetales. Forma parte constitutiva de los ácidos nucleicos, ARN (ácido ribonucleico) y ADN (ácido desoxirribonucleico). El primero de ellos es quien controla y regula la síntesis y formación de las proteínas, determinando la distribución de los aminoácidos y de esta manera el tipo de proteínas formadas. El ADN es el portador de los genes, quienes se encargan de la transferencia de los caracteres hereditarios a la descendencia del individuo.

La importancia del rol ejercido por los compuestos nitrogenados en las plantas indica que cuando su aporte es restringido, aparecen claros síntomas de disminución del crecimiento y la productividad.

- Fósforo (P)

El P (como PO_4^{3-}) es un constituyente fundamental de los ácidos nucleicos (ARN y ADN) y nucleótidos.

El metabolismo celular requiere de PO_4^{3-} para la regeneración de ADP y ATP, que son imprescindibles como fuente de energía que proviene de los procesos de fotosíntesis y respiración. Los fosfolípidos son importantes componentes de las membranas celulares y juegan un rol importante en la absorción de nutrientes. Asimismo, es constituyente de la molécula de ácido fítico, que es el principal reservorio de P en las semillas.

- Potasio (K)

El K es el único nutriente esencial que no forma ninguna estructura química en la célula vegetal. Cumple un rol fundamental en la economía del agua de la planta, su movilidad dentro de la planta es elevada.

- Magnesio (Mg)

El ion Mg se absorbe como tal (Mg^{+2}) desde la solución del suelo y se encuentra en las plantas como elemento estructural de la molécula de clorofila, constituyendo un 10% del Mg existente en las hojas. La sintomatología de la carencia de Mg se manifiesta en las hojas adultas o basales de la planta.

- Azufre (S)

El S forma parte de los aminoácidos esenciales cistina, cisteína y metionina. Todos estos metabolitos son imprescindibles en el metabolismo vegetal, ya que actúan como cofactores o coenzimas en numerosos procesos.

Los síntomas de la carencia de S son muy similares a los del N, ya que las plantas manifiestan una clorosis generalizada, pero a diferencia del N, los síntomas aparecen primero en las hojas jóvenes debido a que es un compuesto con escasa movilidad.

- Calcio (Ca)

Este mineral está implicado, como segundo mensajero, en numerosas respuestas de las plantas a señales ambientales y hormonales.

El mínimo valor se encuentra en los cultivos hortícolas y va aumentando con la edad de la planta. La acumulación en los órganos maduros es irreversible dado que éste elemento carece de movilidad. Esto determina que la sintomatología de deficiencia sea observada en los órganos jóvenes y meristemas apicales limitando el crecimiento del vegetal.

Micronutrientes

- **Hierro (Fe)**

Este elemento se caracteriza por los cambios de oxidación, Fe^{+2} (ferroso) o Fe^{+3} (férrica). Esta variabilidad hace que el Fe tenga una especial importancia en los sistemas redox, siendo la forma Fe^{+3} la más abundante en las plantas. La carencia de hierro en las plantas se manifiesta con clorosis internerval en las hojas jóvenes, debido a que este elemento no se moviliza rápidamente desde las hojas más viejas. En condiciones extremas o severas de carencia la clorosis en la zona apical se intensifica, la división celular se inhibe y consecuentemente se detiene el crecimiento.

- **Manganeso(Mn)**

El manganeso desempeña un rol importante en la fotosíntesis como transportador de electrones entre el agua y el fotosistema II e interviene como activador de numerosas enzimas. Al igual que en el caso del Fe, estos ligandos son de origen microbiano e incrementan la movilidad del Mn en la superficie de la raíz. Los síntomas de carencia aparecen en la zona media de la planta con clorosis internerval pudiendo llegar a observarse necrosis en caso que la deficiencia sea severa.

- **Cobre (Cu)**

El Cu está asociado a enzimas que intervienen en reacciones redox, oxidándose de forma reversible de Cu^+ a Cu^{+2} . Numerosas proteínas ligadas al Cu participan en la transferencia de electrones durante la fase lumínica de la fotosíntesis, como la plastocianina. La sintomatología de deficiencia está dada por la aparición de hojas de color verde oscuro, seguido de posterior necrosis y torsión de la hoja hacia el envés. Este elemento posee escasa movilidad en las plantas una vez que fue absorbido.

- **Zinc (Zn)**

Este elemento se encuentra como catión divalente (Zn^{+2}) jugando un rol fundamental en la síntesis de las auxinas. El síntoma característico de su carencia es la reducción del crecimiento, observándose acortamiento de entrenudos y aparición de un patrón de crecimiento en roseta. Se requiere su presencia para la biosíntesis de clorofila siendo frecuente que ante su carencia se observe la aparición de hojas viejas más pequeñas con clorosis internerval. Este elemento posee movilidad intermedia una vez que es absorbido.

- **Boro (B)**

Este elemento se absorbe en forma de ácido bórico. Una vez que es absorbido presenta escasa movilidad presentando diversos síntomas de carencia como necrosis negra en las hojas jóvenes y en las yemas terminales. Los tallos pueden ser rígidos y quebradizos y es frecuente la pérdida de la dominancia apical pudiendo observarse plantas muy ramificadas.

- **Molibdeno (Mo)**

El Mo se encuentra en las plantas como anión en su forma de oxidación más alta $Mo(VI)$, aunque también se presenta como $Mo(V)$ y $Mo(IV)$. El primer síntoma de carencia es una clorosis general internerval y posterior necrosis de las hojas más maduras. En algunas hortalizas, como coliflor o brócoli, las hojas pueden no presentar necrosis pero aparecer curvadas y terminar muriendo. El aporte de pequeñas cantidades de Mo en esos suelos mejora de manera notable el crecimiento de los cultivos.

- **Cloro (Cl)**

Este elemento se absorbe como Cl^{-1} , y se requiere en pequeñas cantidades. Está relacionado con la liberación de O_2 en el proceso fotosintético. Su carencia produce deterioro de los cloroplastos, disminuyendo el crecimiento aéreo y radicular del vegetal.

- **Níquel (Ni)**

La ureasa es la única enzima conocida en las plantas que contenga Ni, aunque los microorganismos fijadores de N requieren de Ni para activar la enzima que reincorpora parte del H gaseoso generado durante la fijación. Las plantas con

carencia de Ni acumulan urea en sus hojas y en consecuencia manifiestan necrosis en sus extremos.

Características de la solución nutritiva

Una solución nutritiva es, por definición, una solución acuosa que contiene oxígeno disuelto y todos los nutrientes minerales esenciales, necesarios para el normal crecimiento de las plantas, totalmente disociados. El éxito del cultivo hidropónico está determinado por la constitución de dicha solución nutritiva, la relación existente entre los diferentes iones minerales, la conductividad eléctrica y el pH. Es necesario conocer la calidad del agua a utilizar para la preparación de la solución nutritiva, debiendo chequearse previamente la cantidad de cationes presentes para verificar el grado de dureza de la misma.

PROYECTO FINAL: **CULTIVOS HIDROPÓNICOS**

ESTUDIO TÉCNICO Y ECONÓMICO
A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD

ESTUDIO DE MERCADO . CAPÍTULO 2

■ AUTORES

Jeannot Ignacio
Ríos Juan Pablo
Santisteban Pilar

■ ESPECIALIDAD

Ingeniería Industrial
Quinto Año 2020



UNIVERSIDAD
TECNOLOGICA
NACIONAL
FACULTAD REGIONAL SAN RAFAEL

CAPITULO 2

2. Estudio de mercado

2.1 El producto

2.1.1. Definición del producto

La hidroponía es una técnica de cultivo muy antigua que reemplaza la tierra por un sustrato inerte y utiliza soluciones de sales minerales para nutrir los cultivos.

Esta manera de cultivar se presenta como una solución cada vez más adoptada en el mundo por tener un alto rendimiento, ser independiente del clima y de la calidad de la tierra, a la vez que consume menos recursos hídricos y energéticos.

Beneficios:

Producción local

La hidroponía puede ser practicada en cualquier lugar ya que no necesita tierra fértil, por lo que es posible producir vegetales cerca de los centros de consumo urbanos y periurbanos, reduciendo el costo de transporte y las emisiones de carbono asociadas.

90% menos de consumo de agua

La hidroponía permite un mejor aprovechamiento del recurso hídrico ya que sólo se consume lo que los cultivos necesitan, pues el agua no utilizada se puede recircular. En la agricultura tradicional, el agua no consumida por los cultivos se pierde por percolación a través del suelo.

No requiere agroquímicos

Al reemplazar la tierra por sustrato inorgánico se protege a la planta de todas las enfermedades provenientes de la vida orgánica que hay en el suelo, como hongos, bacterias e insectos, que son los causantes del 90% de las afecciones que sufren los cultivos.

Alto rendimiento

Rinde hasta 40 veces más que la agricultura tradicional, ya que la densidad de siembra es muy alta y los cultivos crecen más rápido debido a la provisión continua de nutrientes.

Alta calidad nutricional

Son alimentos altamente ricos en vitaminas y minerales, ya que a diferencia de los suelos que sufren empobrecimiento por las prácticas intensivas, los cultivos hidropónicos obtienen todos los minerales

necesarios para suplir sus requerimientos nutricionales y formar una estructura de planta fuerte y sana.

Alimentos Sabrosos

El sabor, color, aroma y textura de los alimentos están determinados por la calidad de nutrición que hayan recibido los cultivos durante su desarrollo. Por este motivo, los cultivos hidropónicos son muy sabrosos.

En cualquier condición ambiental

La hidroponía permite el cultivo en atmósfera controlada, siendo posible producir alimentos en todos los climas y en cualquier tipo de suelo.

2.1.2 Clasificación del producto

Se pueden identificar dos métodos para realizar la hidroponía, que son la hidroponía convencional (sistema de canaletas) y la aeroponía.

Se utilizará la hidroponía tradicional, dentro de ella se disponen distintas técnicas re circulantes, técnicas estacionarias, forraje verde hidropónico, y técnicas con sustratos. Se llevará a cabo la técnica re circulante NFT que consiste en crear una película re-circulante de solución nutritiva, generalmente se utiliza tubos de PVC con tapas con pequeñas conexiones al final y al inicio para hacer correr el agua en todo el conjunto de tuberías que uno deseé con una serie de conexiones buscando dirigir la corriente de agua hasta un depósito en el cual tendremos una bomba la cual hace circular la solución y nuestras tuberías con conexiones la re-circulación, estas últimas tienen orificios en los cuales se colocan las plantas y sostienen de tal manera que las raíces están en contacto con la película re circulante de la solución nutritiva.

2.1.3 Definición tipo de bien

La lechuga hidropónica se puede clasificar como un bien de consumo final, no duradero.

Ya que satisface una necesidad específica al consumidor en un lapso de tiempo determinado.

2.2 Mercado proveedor

El mercado proveedor con el que se cuenta es muy amplio ya que, los insumos que se necesitan se pueden encontrar en una gran variedad de comercios de agroquímicos y afines. Los productos son:

- Semillas.
- Sustratos orgánicos como: perlita o lana de roca.
- Soluciones nutritivas.

Dentro de las soluciones nutritivas se encuentran macronutrientes y micronutrientes. Cada uno de ellos son:

- Macronutrientes: carbono, hidrogeno, oxigeno, fosfato, azufre, calcio, magnesio y potasio.

- **Micronutrientes:** boro, cobre, hierro, manganeso, molibdeno, zinc, cloro y níquel.

2.2.1 Semillas

Se considera la materia prima esencial para el proyecto. Consiste en las semillas de lechuga criolla y mantecosa que se utilizarán para la elaboración del producto.

Materiales	Cantidades	
	Gramos/Litro	Otras unidades
Semillas		160 unid./almacigo
Sustratos		5 gr/almacigo

Tabla N° 1. Materia prima. Fuente: Elaboración propia.

En Neuquén capital se cuenta con una gran empresa distribuidora de hortalizas.

- La Germinadora S.R.L con sucursal en Villa Urquiza; Dispone a su vez con distribuidores oficiales, uno de ellos:
- AGROPLANTA S.R.L; Situada en ruta 151 km 4.5 Cipolletti, Río negro 8324

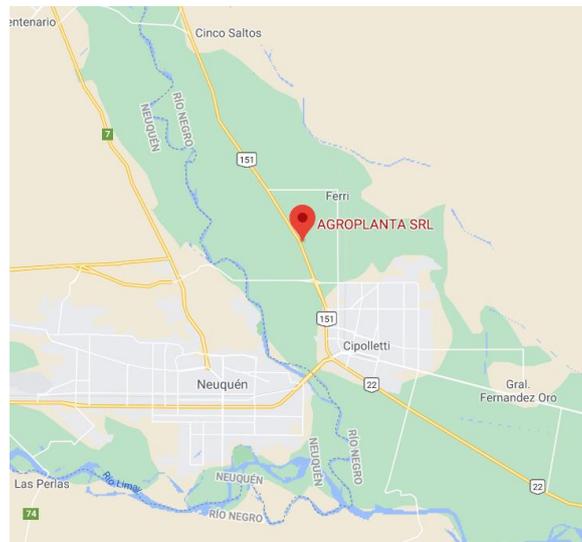


Imagen N° 8. Mercado proveedor. Fuente: Google Maps.

Se analizaron los distintos tamaños de mercados de proveedores (agroquímicas) de las provincias Mendoza, Córdoba y Buenos Aires.

Mendoza cuenta con 23 empresas que pueden proveer los insumos necesarios.

Las más empresas más relevantes son:

- Agroquímica Aconcagua S.A. Dirección: De los Andes 578. Teléfono 0261 4326851

- Agroplast S.A. Dirección: Av. José Vicente Zapata 297. Teléfono: 0261 4290420
- Lujan Agrícola S.R.L. Dirección: Ángel Mosconi 627. Teléfono: 0261 4980606

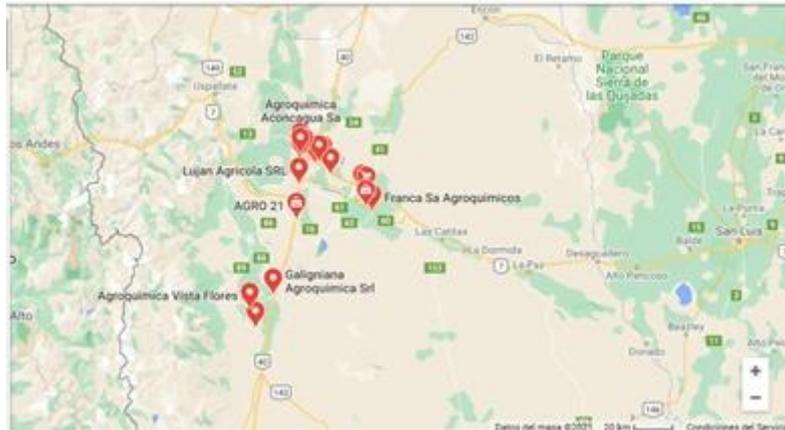


Imagen N° 9. Mercado proveedor. Fuente: Google Maps.

Córdoba cuenta con 16 empresas proveedoras.
Entre ellas están:

- Sembrar S.R.L. Dirección: Blvd. Guzmán 1029. Teléfono: 0351 4251562.
- Tecnogran S.R.L. Dirección: 27 de Abril 3245. Teléfono: 0351 4801396.
- Timac Agro Argentina. Dirección: Rodríguez de Busto 4086. Teléfono: 0351 4421600.

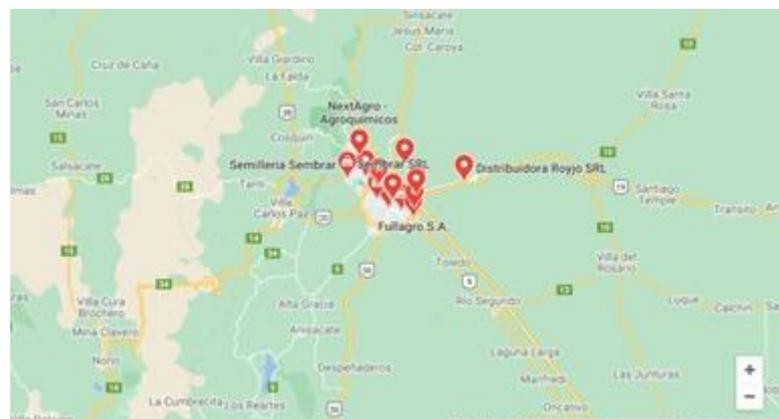


Imagen N° 10. Mercado proveedor. Fuente: Google Maps.

En Buenos Aires capital contamos con 11 empresas.

- Agro Cles. Dirección: Av. L N Alem 800. Teléfono: 02478 481565.
- Belagro Insumos. Dirección: Av. San Martín 2954. Teléfono: 011 47610306.
- Semillas Noviello. Dirección: De la flor 402 – 450. Teléfono: 011 58056860.



Imagen N° 11. Mercado proveedor. Fuente: Google Maps.

2.2.2 Sustratos orgánicos y soluciones nutritivas.

Este insumo cumple el papel de soporte para la plata, como soporte para el sistema radicular.

Son:

- Lana de roca.

La lana de roca está diseñada para un rápido desarrollo del cultivo y continuo poder de crecimiento gracias a la estructura especial de las fibras que facilita la penetración rápida de las raíces en la lana.

Tiene un precio de \$468 x metro lineal: 100x50x5 cm.

- Empresa proveedora: DisDec; Situada en Av. Presidente Perón, 3684 Morón, Buenos Aires)

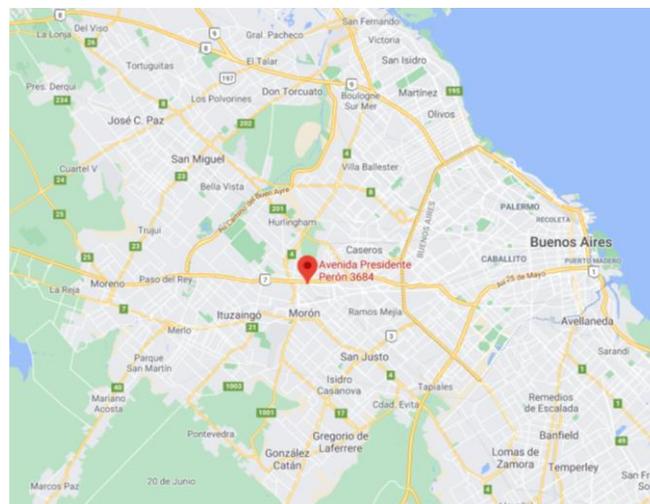


Imagen N° 12. Mercado proveedor. Fuente: Google Maps.

2.2.3 Soluciones nutritivas.

El método utilizado (método NFT) consiste en una técnica de cultivo con flujo laminar de nutrientes, que se le incorporan a la planta para lograr un óptimo crecimiento.

Los mismos pueden ser obtenidos en agroquímicas. Los precios de venta son similares en cada proveedor por eso mismo ponemos precios de referencia de mercado:

Nutrientes	
Materiales	Precio (\$/kg)
Nitrato de calcio	143,6
Sulfato de magnesio	199,5
Nitrato de potasio	399
Fosfato mono amónico	140
Sulfato de potasio	170
Quelato de hierro/ metalosato de hierro	363,8
Ácido bórico	212
Sulfato de zinc	472,6
Sulfato de cobre	400
Molibdato de sodio	4380
Fosfato mono amónico	175,2

Tabla N° 2. Soluciones nutritivas. Fuente: Elaboración propia.

Los potenciales proveedores dentro de la ciudad de Neuquén son:

- ✓ **Neuquén agropecuaria**
San Luis 555, 8300 Neuquén
0299 612-4698
neuquenagropecuaria@speedy.com.ar
- ✓ **Giorlando agropecuaria SRL**
Planas 4341 - (8300) Neuquén
(0299) 4465715 (0299) 4464226 |
_giorlandoagropecuaria@gmail.com
- ✓ **Carontis agroquímicos SA**
Tres Arroyos 125, Cipolletti, Río Negro
0299 477-5579

Materiales de construcción.

Dentro de este mercado se incluyen todas las empresas que brindan los materiales necesarios para la construcción de la empresa y su funcionamiento.

Analizando el tamaño de mercado de Mendoza, se sabe que existen alrededor de 16 empresas, entre las cuales las más reconocidas son:

- Sanchez Sillero S.A. Dirección: Acceso Este Lateral Norte 580, Guaymallén. Teléfono 0261 4323015.
- Industrias Chirino. Dirección: Acceso Norte 399, Las Heras. Teléfono 0261 4306314.
- Hierrosan. Dirección: Av. Mitre 828, San Rafael. Telefono: 2604 424455.

Dentro de la provincia de Neuquén se cuenta con 19 empresas.

- Corralón Neuquén. Dirección: Gral. Manuel Belgrano 2200. Teléfono: 0299 4420344.
- Corralón Comahue S.A. Dirección: San Martin 2803. Teléfono: 0299 4467777.
- Corralón La meseta. Teléfono: 0299 5207382.

En la provincia de Buenos Aires se encuentra el mercado proveedor de mayor tamaño. Algunas empresas referentes son:

- La Máxima. Dirección: Av. Juan Manuel de Rosa 10151. Teléfono 011 46265917
- Corralón Tres Arroyos. Dirección: Tres arroyos 1173. Teléfono: 011 45849547.

Tecnología.

En términos de tecnología se puede determinar que los equipos utilizados para la producción de hortalizas verdes, por medio del sistema NFT, se pueden obtener con cierta facilidad dentro del mercado nacional, ya sea por empresas que se dedican a la realización de máquinas, como también por fabricantes locales.

Los equipos que se van a utilizar en el proyecto y que son de mayor relevancia son:

- Máquina germinadora.
- Bombas eléctricas.
- Equipo de ósmosis inversa.

A continuación, se detallan los posibles proveedores de cada uno de estos equipos.

- ✓ Máquina germinadora.
 - Agrocosecha S.A. Dirección: Maipú, Mendoza. Teléfono: 2617122853.
 - Agrofy. Dirección: Av. Madres de plaza de 25 de mayo 3020, Santa Fé. Teléfono: 03415271391.
- ✓ Bombas eléctricas.

Este tipo de equipos se pueden obtener en empresas cuyo fin es la venta de materiales de construcción. Por lo que proveedores quedan detallados en el apartado anterior.

Algunos proveedores nacionales son

- Técnica de fluidos. Dirección: Tandil 5930, CABA, Buenos Aires. Teléfono: 01146350745.
 - Tenosim S.A. Dirección: Av. FF de la Cruz 3480, CABA, Buenos Aires. Teléfono: 01149188509.
- ✓ Equipo de ósmosis inversa.
- Idenor. Dirección: Calle 14 4017, Villa Lynch, San Martín, Buenos Aires. Teléfono: 01147240707.
 - Química EG. Dirección: Av. Varela 3246, CABA, Buenos Aires. Teléfono: 01170790210.

2.3. Mercado consumidor

Se eligió elaborar lechuga hidropónica, ya que, el método de producción es uno de los más frecuentes a la hora de hablar de hortalizas hidropónicas, esto se debe a que este tipo de planta tiene una durabilidad mayor a las demás, ya que, al momento de realizar la cosecha, la misma se realiza sin extraer la raíz. Esto favorece al proyecto a la hora de trabajar con inventario de producto final, ante la variación de la cantidad demandada.

Dentro de este tipo de cultivos se obtienen una gran variedad de lechugas, por ejemplo, Mantecosa, Criolla, Morada, Rulito, etc. Aquellas con mayor demanda son Mantecosa y Criolla; Es por esto que el proyecto se llevará a cabo en relación a estas dos variedades.

2.3.1. Demanda nacional de la lechuga

Se llevará cabo una relevancia de datos desde el año 2008 al año 2018 donde se analizaron diferentes datos y mercados para obtener los promedios mensuales y con esto los anuales de consumo de lechuga mantecosa y criolla en el mercado nacional, por otro lado, se analiza durante este lapso de tiempo el promedio y la variación de precios que sufrieron estos productos.

Promedio de ventas anuales

Lechuga	Año										
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
CRIOLLA	498,4	498,6	475,3	406,8	378,0	520,6	478,3	478,3	431,6	400,8	346,4
MANTECOSA	757,2	755,4	644,0	553,3	538,8	704,7	398,7	390,3	380,1	374,0	336,9

Tabla N° 3. Demanda nacional. Fuente: Mercado central de Buenos Aires.

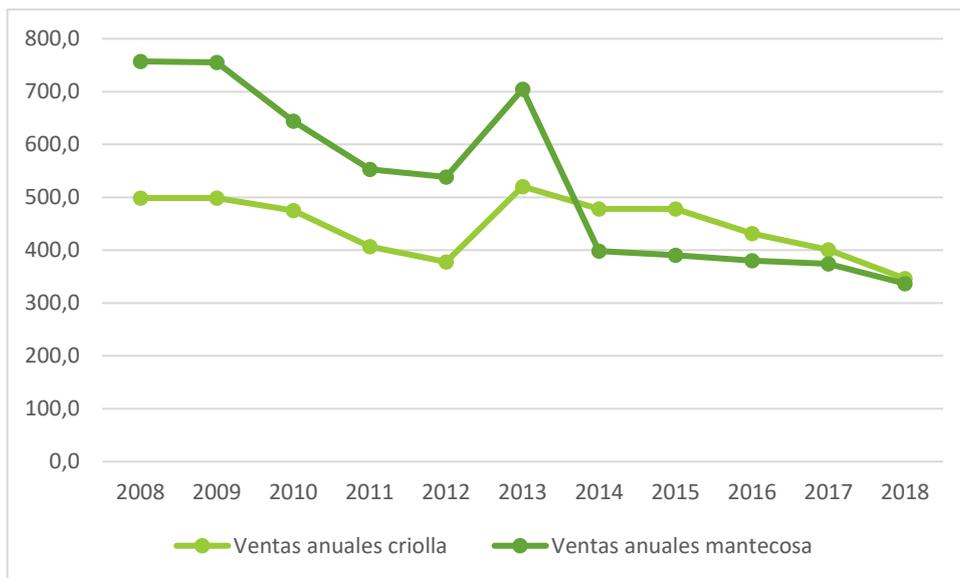


Gráfico N° 1. Demanda nacional. Fuente: Elaboración propia.

2.3.2 Estacionalidad de la demanda

El Sistema de cultivo hidropónico NFT no presenta ningún tipo de estacionalidad, sin embargo, el principal productor competidor (directo), como son las hortalizas, sí está afectado por una estacionalidad determinada.

A continuación, se muestra un gráfico representativo de la estacionalidad del producto competidor (lechuga criolla y mantecosa), en los que la demanda del producto decae en los meses de febrero-marzo, y junio-Julio.

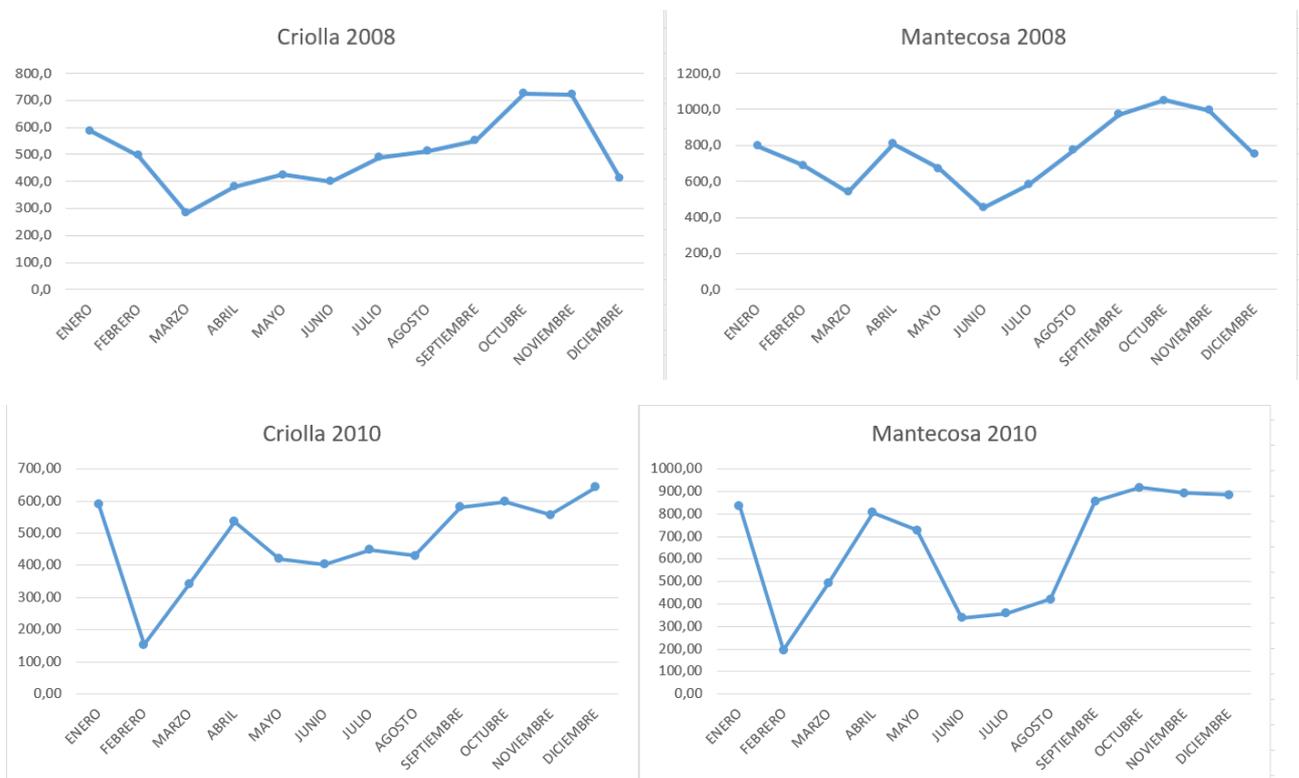


Gráfico N° 2. Estacionalidad de la demanda. Fuente: Elaboración propia.

Analizando los datos, se observa que la demanda de la producción de hortalizas hidropónicas, es en contra-estación del cultivo tradicional. Esto nos da la oportunidad de competir en el mercado interno, dentro de los meses de menor consumo, por falta de producto a la venta.

2.3.3 Demanda pronosticada

Para poder obtener el consumo en los próximos años, se realiza un estudio de las cantidades demanda en los últimos años y esto lo realizamos a través de un modelo de regresión lineal.

Regresión lineal lechuga criolla

Año	t	Dt	t ²	t*Dt
2008	0	498,4	0	0,00
2009	1	498,6	1	498,63
2010	2	475,3	4	950,53
2011	3	406,8	9	1220,28
2012	4	378,0	16	1511,97
2013	5	520,6	25	2602,75
2014	6	478,3	36	2869,60
2015	7	478,3	49	3348,28
2016	8	431,6	64	3452,87
2017	9	400,8	81	3607,43
2018	10	346,4	100	3464,08
Suma	55,00	4912,99	385,00	23526,40
Promedio	5,00	446,64	35,00	2138,76

Tabla N° 4. Previsión de la demanda de lechuga criolla. Fuente: Elaboración propia.

Estimación por Regresión lineal	
(Mínimos cuadrados)	
B	-9,44
A	493,84
Pronostico (ft)	389,99

Tabla N° 5. Previsión de la demanda de lechuga criolla. Fuente: Elaboración propia.

Regresión lineal lechuga mantecosa

Año	t	Dt	t^2	t*Dt
2008	0	757,17	0	0,00
2009	1	755,38	1	755,38
2010	2	644,02	4	1288,03
2011	3	553,28	9	1659,83
2012	4	538,79	16	2155,17
2013	5	704,68	25	3523,38
2014	6	398,65	36	2391,90
2015	7	390,33	49	2732,28
2016	8	380,12	64	3040,93
2017	9	374,01	81	3366,08
2018	10	336,93	100	3369,25
Suma	55	5833,33	385	24282,21
Promedio	5,00	530,30	35	2207,47

Tabla N° 6. Previsión de la demanda de lechuga mantecosa. Fuente: Elaboración propia.

Estimación por Regresión lineal	
(Mínimos cuadrados)	
B	-44,40
A	752,32
Pronostico (ft)	263,88

Tabla N° 7. Previsión de la demanda de lechuga mantecosa. Fuente: Elaboración propia.

Respecto a los datos analizados se puede observar que la demanda tiene una tendencia decreciente. La demanda pronosticada arroja los siguientes resultados.

Previsión de la demanda de lechuga hidropónica	
Lechuga criolla	389,99 TN/año
lechuga mantecosa	263,88 TN/año

Tabla N° 8. Conclusión del pronóstico de la demanda. Fuente: Elaboración propia.

Elasticidad de la lechuga

Se realizó un estudio de la elasticidad precio de la demanda, es decir, la variación que presenta una variable a los cambios experimentado por otra. En este caso las variables que se analizan son la variación de precios y la cantidad

demandada en un periodo de 10 años. Los datos tomados corresponden al periodo 2008-2018.

✓ Enero hasta Junio

Mes	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio	
	Criolla	mantecosa										
2008	8.336	26.214	0.740	0.862	0.775	1.690	3.799	4.728	0.355	0.448	2.736	0.191
2009	0.786	0.744	0.403	0.548	0.438	1.026	3.570	6.103	4.886	16.739	0.382	0.080
2010	4.079	10.132	0.233	0.183	0.821	0.871	4.226	5.043	0.973	0.492	10.505	0.489
2011	5.423	2.032	0.474	2.183	1.547	3.004	3.014	0.705	1.553	1.647	0.539	0.407
2012	4.839	13.576	0.455	0.434	0.658	0.983	2.028	1.232	2.567	20.665	3.182	0.476
2013	0.527	0.527	0.530	0.738	2.212	1.611	19.765	5.448	1.139	0.726	0.632	7.032
2014	1.084	1.084	0.462	0.294	3.802	4.070	1.327	1.487	2.960	0.302	0.061	0.169
2015	0.561	0.561	71.639	1.347	1.537	0.661	5.816	3.289	32.117	48.525	0.339	2.161
2016	2.139	2.139	3.359	7.114	1.677	1.343	2.038	2.825	0.253	0.080	7.883	5.788
2017	1.880	1.880	0.183	0.644	9.725	4.387	1.067	3.590	2.094	2.300	2.430	1.577
2018	8.555	8.555	3.449	1.744	4.763	3.516	0.585	6.556	0.578	0.780	1.767	0.411

Tabla N° 9. Elasticidad de la lechuga. Fuente: Elaboración propia.

✓ Julio Hasta Diciembre

Mes	Junio		Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
	Criolla	mantecosa	Criolla	mantecosa	Criolla	mantecosa	Criolla	mantecosa	Criolla	mantecosa	Criolla	mantecosa	Criolla	mantecosa
2008	2.7	0.2	2.4	2.4	17.6	4.0	5.8	1.3	0.1	1.4	7.4	0.6	1.0	2.3
2009	0.4	0.1	55.1	7.8	1.2	0.8	14.1	4.5	0.9	2.0	3.4	98.5	2.2	1.8
2010	10.5	0.5	4.2	5.1	5.1	0.8	3.1	1.8	42.3	21.9	4.2	9.8	1.6	17.4
2011	0.5	0.4	1.2	0.5	0.2	0.8	16.5	2.6	2.1	2.0	4.4	1.7	1.2	0.5
2012	3.2	0.5	1.4	0.1	0.8	0.3	45.2	2.3	4.5	2.5	9.0	8.0	31.7	21.5
2013	0.6	7.0	0.2	0.2	8.7	1.5	51.5	4.1	3.5	2.4	0.2	14.6	0.9	0.8
2014	0.1	0.2	4.4	9.4	0.5	0.2	0.6	2.2	1.2	1.4	1.1	11.5	1.5	0.4
2015	0.3	2.2	0.5	18.4	2.3	6.9	7.6	1.6	37.9	1.5	0.3	0.5	10.0	2.7
2016	7.9	5.8	7.2	21.2	0.8	2.0	2.3	4.2	3.7	1.1	4.3	5.7	4.4	3.3
2017	2.4	1.6	4.5	2.2	4.7	0.6	8.2	8.8	1.3	3.3	8.4	5.3	1.0	1.9
2018	1.8	0.4	2.0	6.0	3.6	3.2	0.4	0.3	4.8	9.6	3.8	5.1	26.5	28.6

Tabla N° 10. Elasticidad de la lechuga. Fuente: Elaboración propia

Frecuencia de la elasticidad precio según el mes del año

Para obtener la frecuencia de elasticidad, se analizan los promedios de la tabla anterior, donde se observa mes a mes dentro del periodo de tiempo como varía la elasticidad y nos arroja como resultado:

Mes	Criolla		Mantecosa	
	Elastica	Inelastica	Elastica	Inelastica
Enero	8	3	8	3
Febrero	3	8	4	7
Marzo	7	4	8	3
Abril	10	1	10	1
Mayo	7	4	5	6
Junio	6	5	4	7
Julio	9	2	8	3
Agosto	7	4	5	6
Septiembre	9	2	10	1
Octubre	9	2	11	0
Noviembre	9	2	9	2
Diciembre	9	2	8	3

Tabla N° 11. Elasticidad elástica e inelástica. Fuente: Elaboración propia

Una vez, realizado el cuadro de frecuencia de la elasticidad, el mismo nos arroja como resultado, la elasticidad precio mes a mes.

Mes	Criolla	Mantecosa
Enero	Elástica	Elástica
Febrero	Inelástica	Inelástica
Marzo	Elástica	Elástica
Abril	Elástica	Elástica
Mayo	Elástica	Inelástica
Junio	Elástica	Inelástica
Julio	Elástica	Elástica
Agosto	Elástica	Inelástica
Septiembre	Elástica	Elástica
Octubre	Elástica	Elástica
Noviembre	Elástica	Elástica
Diciembre	Elástica	Elástica

Tabla N° 13. Elasticidad elástica e inelástica. Fuente: Elaboración propia

✓ Gráficos

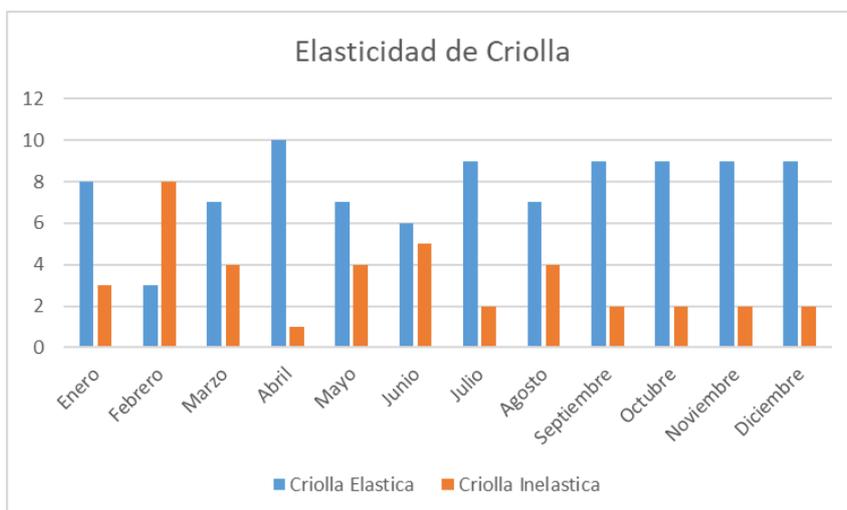


Gráfico N° 3. Elasticidad lechuga criolla. Fuente: Elaboración propia.

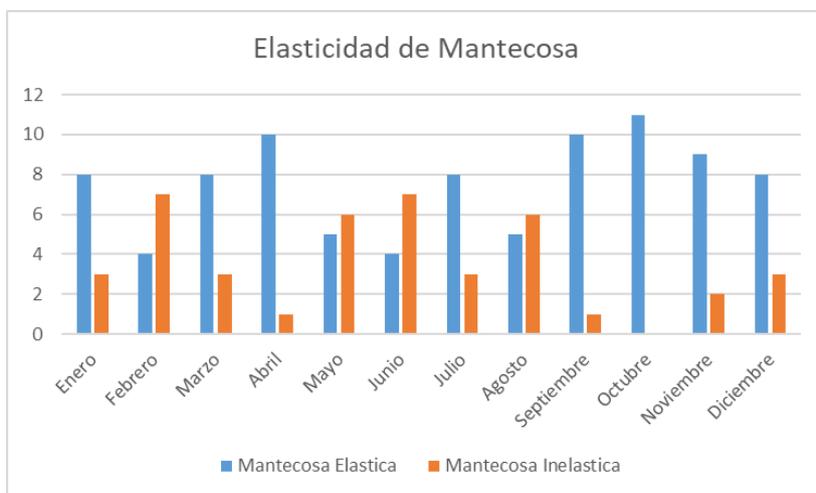


Gráfico N° 4 Elasticidad de la lechuga mantecosa. Fuente: Elaboración propia.

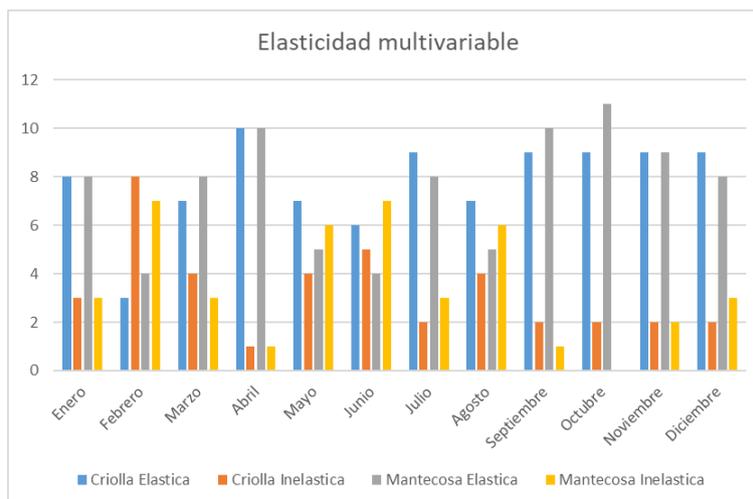


Gráfico N° 5. Elasticidad multivariable de la lechuga. Fuente: Elaboración propia.

En el análisis se observa cierto comportamiento estacional tanto en la elasticidad de la lechuga mantecosa, como en el a criolla, la estadística nos muestra que, en los meses de Febrero, Mayo, Junio y Agosto la elasticidad tiende a ser inelástica, en los meses anteriores del año no mencionado la demanda es elástica, es decir, desde enero hasta agosto la demanda va variando mes a mes siendo elástica e inelástica y de septiembre a diciembre la demanda es totalmente elástica.

2.4 Mercado competidor

Los principales competidores en este tipo de actividad se encuentran localizados en diferentes puntos del país, dependiendo la escala de producción.

El invernadero más grande del país se encuentra ubicado en la provincia de Córdoba, consta de un terreno de 13.000 m², 30.000 paquetes por semana de 4 variedades de lechuga, rúcula y albahaca. Comercializándolo en grandes cadenas de supermercados y restaurantes.

Por otra parte, al sur del país, más precisamente en la provincia de Neuquén, se encuentra otro invernadero de cultivos hidropónicos, consta de un terreno de 7.300 m² con un total de 60.000 plantas en producción.

En General Alvear, la producción es de 5.200 plantas por semana con un terreno de 3.500 m² aproximadamente. Comercializándolo principalmente en la ciudad de Río Gallegos y a cadenas de supermercados de esa zona.

2.4.1. Promedio de precios anuales

		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
CRIOLLA	MEDIANA	1,08	1,1	1,8	1,9	3,0	3,0	4,6	6,7	9,5	11,9	15,7
	GRANDE	1,37	1,4	2,3	2,2	0,0	5,6	6,2	8,2	9,6	16,9	17,3
MANTECOSA	MEDIANA	1,83	2,0	3,4	2,2	3,6	3,5	5,3	9,1	15,6	18,8	25,9
	GRANDE	2,28	2,3	3,8	2,5	4,2	4,3	6,3	8,4	15,7	23,2	24,4

Tabla N° 14. Promedio de precio anual. Fuente: Elaboración propia.

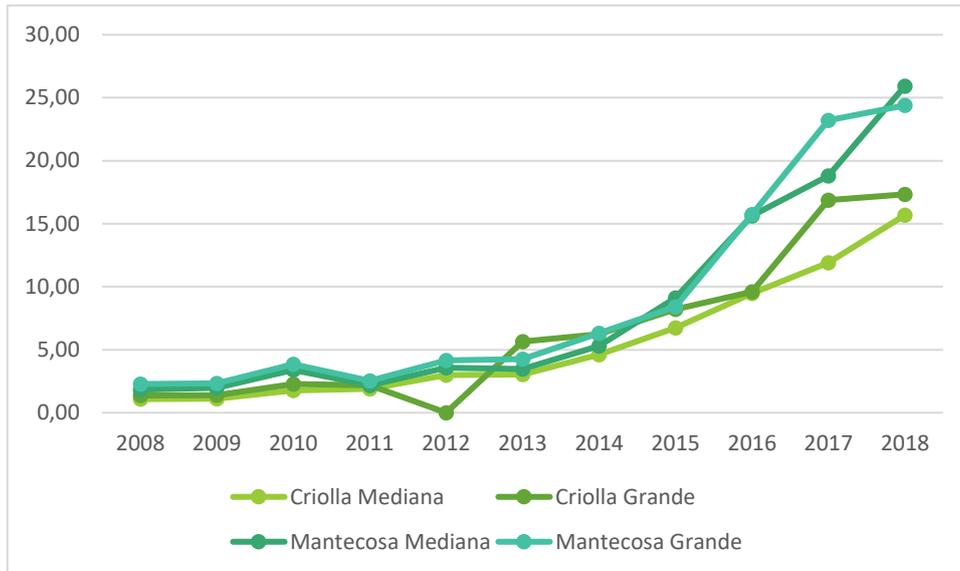


Gráfico N° 6. Promedio de precio anual. Fuente: Elaboración propia.

El principal mercado competidor de lechuga tradicional se encuentra en Buenos Aires, ubicado en el mercado central, donde allí recibe la producción del interior del país.

Según análisis realizados sobre las cantidades producidas de lechuga tradicional, que a su vez son captadas por el mercado central son:

Lechuga	Año											
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Criolla	498.4	498.6	475.3	406.8	378.0	520.6	478.3	478.3	431.6	400.8	346.4	
Mantecosa	757.2	755.4	644.0	553.3	538.8	704.7	398.7	390.3	380.1	374.0	336.9	

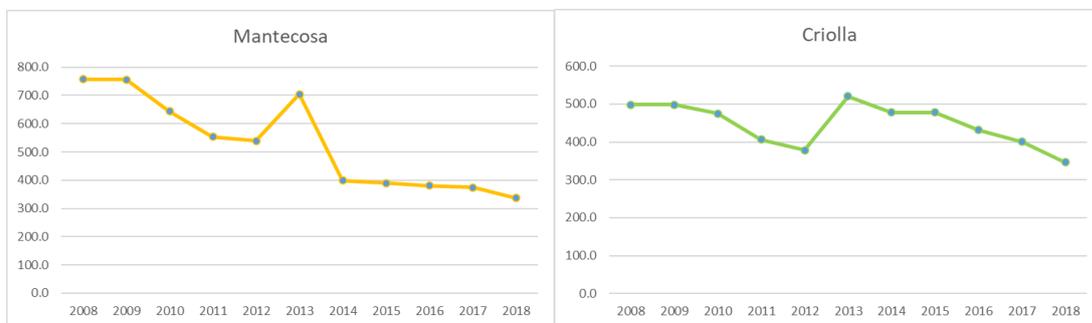


Gráfico N° 7. Promedio de precio anual. Fuente: Elaboración propia.

2.5 Mercado distribuidor

Al realizar la venta de productos, los mismos se deben distribuir en bandejas que pueden ser de madera tanto como de plástico. También se debe tener en cuenta diferentes factores que serán determinantes sobre el medio de transporte en el que se realizara la distribución del mismo: Cantidad a distribuir y distancia.

Dentro de las diferentes formas de distribución se detallarán aquellas que más se adapten a las necesidades.

- Alternativas de transporte del producto:

Bandeja plástica apilable de uso alimenticio	
	<p>Detalles Material: polietileno de alta densidad Medidas: 52 cm x 30 cm x 24 cm Capacidad: 12 plantas Precio: \$ 400 c/u</p>
	<p>Detalles Material: polietileno de alta densidad Medidas: 50 cm x 30 cm x 16 cm Capacidad: 12 plantas Precio: \$ 270 c/u</p>
	<p>Detalles Material: polipropileno Medidas: 40 cm x 30 cm x 12 cm Capacidad: 8 plantas Precio: \$ 1500 c/u</p>

Dentro de estas alternativas, la segunda opción es la que mejor se adapta a las necesidades.

- Alternativa de rodados

Alternativa de rodados	
	<p>Detalles Marca: Iveco Daily 55C16 Daily 55C16 Paso3750 Año:2013 114000 kilómetros Capacidad: 17,8 m3 Precio: 4280000</p>
	<p>Detalles Marca: Iveco Daily 55C16 Año:2020 0 kilómetros Precio: 2680255</p>

	<p>Detalles Marca CIVIAIR CVR Característica entre -5° y 15° Precio : 990000</p>
---	---

En este caso se decidió comprar un camión 0 km y equiparlo con un sistema de frío, esta movilidad permitirá realizar las entregas en la provincia de Neuquén y sus alrededores. Para clientes que se encuentren en otras provincias, se contratara un camión térmico que correrá por cuenta del comprador.

- Alternativas para recipientes

Alternativa de recipiente para lechuga	
	<p>Detalles Vaso plástico. Altura : 14 cm Diámetro de la boca 11 cm Volumen 800 ml Precio 1,98</p>
	<p>Detalles Vaso de poli papel biodegradable. Altura : 100mm Diámetro de la boca 77mm Precio 2,85</p>
	<p>Detalles Masetas de turba y celulosa biodegradable. Diámetro de la boca 6 cm Altura x Ancho: 7x6 cm Precio 9,25</p>

En los recipientes para colocar la raíz una vez cosechada la planta, el vaso de poli papel biodegradables es la mejor opción para proyecto, ya que cumple con las medidas correspondientes y además es amigable con el medio ambiente.

PROYECTO FINAL: **CULTIVOS HIDROPÓNICOS**

ESTUDIO TÉCNICO Y ECONÓMICO
A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD

INGENIERÍA BÁSICA . CAPÍTULO 3

■ AUTORES

Jeannot Ignacio
Ríos Juan Pablo
Santisteban Pilar

■ ESPECIALIDAD

Ingeniería Industrial
Quinto Año 2020



UNIVERSIDAD
TECNOLOGICA
NACIONAL
FACULTAD REGIONAL SAN RAFAEL

CAPÍTULO 3

3. Ingeniería Básica

Introducción

La ingeniería básica del proyecto establece los conceptos generales y básicos del mismo. Estas ideas y conceptos luego son los pilares en que se basará la ingeniería de detalle.

En el mismo se establecerá aspectos tales como definición técnica de los productos, ubicación física, disposición de equipos, dimensiones de los edificios, definición y especificación de equipos y esquemas funcionales básicos, entre otros.

3.1 Definición técnica de los productos

Lactuca sativa o lechuga:

Es una planta herbácea, propia de las regiones semi-templadas. Debido a las muchas variedades que existen se puede consumir durante todo el año. Normalmente se utiliza cruda, como ingrediente de ensaladas y otros platos, pero ciertas variedades, sobre todo las de origen chino, poseen una textura más robusta y por ello se emplean cocidas.

Características

Raíz: la raíz, que no llega nunca a sobrepasar los 25 cm de profundidad, es pivotante, corta y con ramificaciones.

Hojas: están colocadas en rosera, desplegadas al principio; en unos casos siguen así durante todo su desarrollo, y otros se acogollan más tarde. El borde de los limbos puede ser liso, ondulado o aserrado.

Tallo: es cilíndrico y ramificado.

Clima

Este cultivo soporta mejor las temperaturas elevadas que las bajas. Como temperatura máxima tendría los 30 °C y como mínima puede soportar puede soportar temperaturas hasta -6 °C. La lechuga exige que haya diferencia de temperaturas entre el día y la noche. La humedad relativa conveniente para la lechuga es del 60 al 80%, aunque en determinados momentos agradece menos del 60%.

PH

Afecta la disponibilidad de los nutrientes, especialmente los micronutrientes.

Los valores óptimos de pH rondan entre 5,8 y 6,5, tolerando hasta 7. Valores por encima de 7 o muy por debajo de 6 afectarán la disponibilidad de nutrientes y será necesario hacer una corrección del agua.

Conductividad

Esta variable depende de la cantidad de sales disueltas en el agua, es decir que nos brinda una idea de la cantidad de sales (nutrientes) disponibles en el medio de crecimiento.

Los valores óptimos son:

- Plantín: 300 - 651 ppm
- Adulto: 560 - 840 ppm

3.2 Tamaño

Una vez analizado los distintos mercados, se puede identificar que el factor determinante de este proyecto es el tamaño del mercado consumidor.

Analizando específicamente el mercado consumidor y competidor, se logró determinar a través de una ratio de consumo, los niveles de demanda per cápita de lechuga criolla y mantecosa de la población argentina.

RATIO DE CONSUMO	=	$\frac{\text{Pronostico}}{\text{Persona * Mes}}$
-------------------------	---	--

Tabla N° 15. Ratio de consumo per cápita. Fuente: Elaboración propia.

Con este nuevo ratio se procede a realizar los cálculos para determinar el tamaño necesario, para satisfacer un mercado potencial situado en el departamento de Confluencia, Neuquén.

Lechuga	Neuquén kg/año
Criolla	48380.536
Mantecosa	32743.832
Total	81124.368

Tabla N° 16. Mercado potencia de Neuquén. Fuente: Elaboración propia.

$$81.120 \frac{\text{kilogramos}}{\text{año}} * 1.10\% = 89.232 \frac{\text{kilogramos}}{\text{año}}$$

$$89.232 \frac{\text{kg}}{\text{año}} * \frac{1 \text{ planta}}{0.250 \text{ kg}} = 356.928 \frac{\text{plantas}}{\text{año}} * \frac{1 \text{ año}}{12 \text{ meses}} * \frac{1 \text{ mes}}{20 \text{ dias}} = 1488 \frac{\text{plantas}}{\text{dia}}$$

Lo que permite, según el análisis técnico de la línea productiva proyectada, una capacidad de participación en el mercado del 0.8%.

Lechuga	Consumo per cápita kg/año	Argentina kg/año	Neuquén kg/año
Criolla	0.135	6121325.329	48380.536
Mantecosa	0.0913	4142898.462	32743.832
Total	0.226	10264223.79	81124.368
% del mercado	0.8%		

Tabla N° 17. Participación del mercado. Fuente: Elaboración propia.

Ritmo de trabajo

El ritmo de trabajo se estima a partir de una jornada laboral de un solo turno, de 8 horas de lunes a viernes.

Tasa de planta (r) o tiempo de procesamiento

Tiempo de procesamiento: 1 turno de 8hs.

$$8 \frac{hs}{día} \times 60 \frac{min}{hs} = 480 \frac{min}{día}$$

Producción diaria

Se necesitan 81.120 kg/año.

$$81.120 \frac{kg}{año} * 10\% = 89.232 \frac{kg}{año}$$

$$89.232 \frac{kg}{año} * \frac{1 \text{ planta}}{0.250 \text{ kg}} = 356.928 \frac{plantas}{año} * \frac{1 \text{ año}}{12 \text{ meses}} * \frac{1 \text{ mes}}{20 \text{ días}} = \mathbf{1488 \frac{plantas}{día}}$$

Tiempos no productivos por hora

- 20 minutos de descanso
- 20 minutos de orden y limpieza

Tiempo neto: 480 min. – 40 min. = 440 minutos

Asignamos una eficiencia del 85%

$$\text{Tiempo real: } 440 \times 0,85 = 374 \frac{\text{minutos efectivos}}{\text{día}}$$

Tasa de desperdicio

Se estima un desperdicio 9%

Entrada teniendo en cuenta el desperdicio:

$$I = 1488 \frac{plantas}{día} \times (1 - 0,09) = 1355 \frac{plantas}{día}$$

Tasa de planta

$$R = 1355 \frac{plantas}{día} / 374 \frac{min}{día} = 3,62 \frac{plantas}{min}$$

Concepto	Valor	Unidad
Demanda Anual a Satisfacer	89.232	kilogramos / Año
Días Laborales	240	Días
Producción Diaria	1488	Plantas / Día
Turnos de Trabajo	1	Turno
Jornadas de Trabajo	8	Horas
Descanso	20	Minutos
Tiempo de Limpieza	20	Minutos
Tiempo Disponible	440	Minutos / Día
Eficiencia	85	%
Tiempo Real	374	Minutos / Día
Desperdicio	9	%
Tasa de Planta	3,62	Plantas / Minuto

Tabla N° 18. Tasa de planta. Fuente: Elaboración propia.

$$Tasa\ de\ planta\ proyectada = 89232 \frac{kg}{año} = 3,62 \frac{plantas}{minuto}$$

Conclusión

Como se observa a partir del análisis de mercado, el tamaño queda definido por el factor de la demanda máxima posible de obtener en la provincia de Neuquén. Lo cual corresponde a un 0.8 % del mercado nacional y a un total de 1488 plantas diarias.

3.3 Tecnología

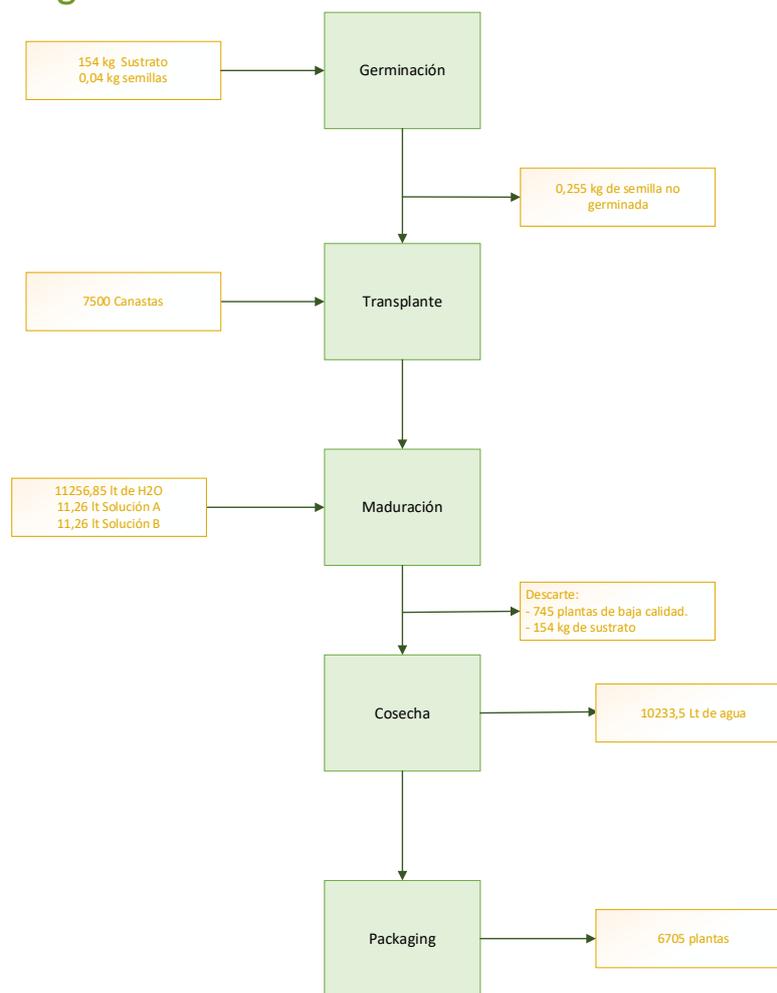


Gráfico N° 8. Proceso productivo. Fuente: Elaboración propia

3.2 Localización

La localización del proyecto es una elección a largo plazo con repercusiones económicas importantes que deben considerarse con la mayor exactitud posible. Esto exige que su análisis se realice de manera integrada con las restantes variables del proyecto. Para establecer la misma se realiza primero un análisis macro, a escala nacional o mundial, y luego se pasa a un análisis micro, estableciendo el lugar final proyecto.

Macro localización

Se ha seleccionado como base de análisis para la macro localización las provincias con mayor producción de cultivos hidropónicos del país.

- Mendoza
- Neuquén
- Córdoba

Utilizando el “Método Cuantitativo de Puntos” se evaluarán las tres provincias mencionadas. Este método consiste en definir los principales factores determinantes de una localización para asignarles valores ponderados de peso

relativo, de acuerdo con la importancia que se le atribuye. La suma de las calificaciones ponderadas permitirá seleccionar la localización que acumule el mayor puntaje.

Factores de macro localización.

Se consideraron aquellos factores de mayor peso para la elección de la macro localización del proyecto, cada uno de los factores puede tomar un valor que va desde 1 a 10. Los factores son los siguientes:

Disponibilidad de materia prima: como resultado de los análisis realizados en el mercado proveedor, se considera a las empresas situadas en Mendoza, Neuquén y Córdoba, como potenciales proveedores de materia prima. Estas son las empresas que podrían proveer de la materia prima que se necesitan en sus respectivas provincias.

Proximidad de los mercados:

Respecto a los distintos tipos de mercados, el consumidor es el que mayor peso tiene respecto a los demás. Esto es debido al mercado potencial que, en el sur del país, ya que un cultivo tradicional de lechuga en esa región se dificulta debido a las bajas temperaturas y la logística de lechuga tradicional se encarece por las distancias y, además, el periodo de duración luego de la cosecha es de menor tiempo respecto del de una lechuga hidropónica.

Servicios: Al no ser una industria que consuma de una gran cantidad de energía eléctrica en un mismo momento, en cuanto a la disponibilidad, las necesidades de la misma se ven satisfechas en cualquiera de las tres provincias. Lo mismo sucede con el gas y el agua. Si ya cubre las necesidades lo pueden

Competencia: Actualmente en Argentina, se encuentran tres invernaderos de cultivos hidropónicos que producen a gran escala, como detallamos en el mercado competidor, la mayor producción se encuentra en Córdoba, luego Neuquén y por último el invernadero que se encuentra en General Alvear.

También se tuvieron en cuenta competidores cuya producción de hortalizas se realiza en huertas.

Mano de obra: Al estudiar las provincias anteriormente seleccionadas, Córdoba tiene una extensa ventaja en cuanto a la cantidad de mano de obra disponible, no especializada. Esto se debe a que tiene más cantidad de habitantes que las demás provincias, como no se necesita una cantidad abrupta de empleados, en cualquiera de las provincias estudiadas se conseguirán la totalidad de la mano de obra requerida.

Provincia	Habitantes	Tasa de desempleo
Mendoza	1.738.929	5,90%
Córdoba	3.308.876	11,30%
Neuquén	551.266	5,4%

Tabla N° 19. Habitantes por provincia. Fuente INDEC

Método cualitativo por puntos

Factores de localización	% del Factor	Alternativas					
		Neuquén		Córdoba		Mendoza	
		Calif.	Ponderación	Calif.	Ponderación	Calif.	Ponderación
Disponibilidad de Materia Prima	0,3	10	3	10	3	10	3
Proximidad a los mercados	0,25	8	2	9	2,25	7	1,75
Servicios	0,15	8	1,2	6	0,9	7	1,05
Competencia	0,22	6	1,32	6	1,32	6	1,32
Mano de Obra	0,08	5	0,4	5	0,4	5	0,4
TOTAL	1	7,92		7,87		7,52	

Tabla N°20. Método cualitativo por puntos macro localización. Fuente: Elaboración propia.

Al comparar los resultados obtenidos por el método, si bien la diferencia entre las provincias no es muy significativa, se determina que la provincia más óptima para realizar el proyecto es la provincia de Neuquén, ya que el factor climático en la región sur del país nos permite producir de una manera diferenciada a la del competidor tradicional.

Micro localización

A través del método cuantitativo de puntos, se determinó que la ubicación más conveniente para la planta de producción de cultivos hidropónicos es la provincia de Neuquén. A continuación, se procede a realizar un estudio de micro localización para dicha provincia con el fin de establecer la ubicación específica de la planta dentro de la provincia.

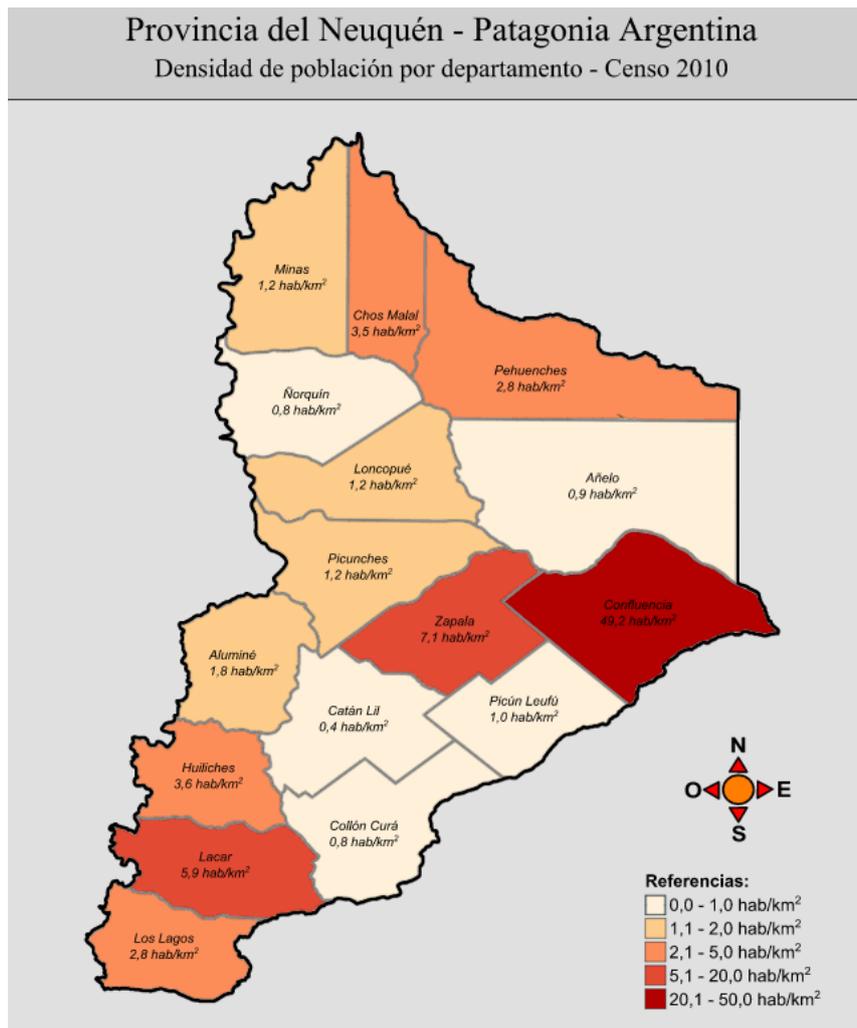


Imagen N°13 Provincia de Neuquén. Fuente: Google

Se observa en el mapa, que hay gran concentración de población en los departamentos de Confluencia y Zapala, que ambos poseen accesos a rutas nacionales importantes y, por último, incluimos el departamento de Aluminé por su cercanía al país limítrofe que nos permitiría ampliar el mercado.

Factores de micro localización.

Disponibilidad de materia prima: Como resultado de los análisis realizados en el mercado proveedor, se considera a las empresas situadas en Neuquén, como potenciales proveedores de materia prima. Estas son las empresas que podrían proveer de la materia prima, en sus respectivas provincias.

Proximidad de los mercados: Respecto departamentos de la provincia de Neuquén, se tendrán en cuenta aquellos que mayor tamaño y proximidad a los mercados posean.

Servicios: Al no ser una industria que consuma de una gran cantidad de energía eléctrica, agua o gas, en cuanto a la disponibilidad, las necesidades de la misma se ven satisfechas en cualquiera de los tres departamentos.

Mano de obra: Al analizar los diferentes departamentos, confluencia es aquel con mayor número de factor productivo trabajo a disposición, esto quiere decir que la mano de obra posee ciertas ventajas sobre el resto.

Acceso a rutas nacionales: Se analiza la vinculación de los departamentos con la facilidad de acceso a las rutas nacionales y también rutas interprovinciales.

Zona industrial:

Se consideró la cantidad de parques industriales disponibles para la habilitación de nuestro proyecto, así como los beneficios adicionales que nos brinda como son servicios externos a la empresa: guarderías, hospitales, estación de ómnibus, escuelas, entre otros.

Factores de localización	% del Factor	Alternativas					
		Confluencia		Zapala		Aluminé	
Disponibilidad de Materia Prima	0,3	10	3	10	3	8	2,4
Proximidad a los mercados	0,25	9	2,25	9	2,25	7	1,75
Servicios	0,15	5	0,75	5	0,75	3	0,45
Acceso rutas Nacionales	0,2	8	1,6	8	1,6	6	1,2
Mano de Obra	0,02	8	0,16	6	0,12	4	0,08
Zona Industrial	0,08	10	0,8	7	0,56	3	0,24
TOTAL	1	8,56		8,28		6,12	

Tabla N°21. Método cualitativo por puntos micro localización. Fuente: Elaboración propia

Entre las opciones consideradas en la provincia de Neuquén, donde su principal ventaja se observa la cercanía de mercados potenciales y el grado de industrialización. Se puede analizar que Confluencia es la opción más adecuada según el método implementado. Se describirán opciones de los lugares donde es factible establecer la planta de producción.

Opción 1: Parque industrial Neuquén “CAPIN”

Este parque industrial se encuentra ubicado en las afueras de la ciudad de Neuquén, donde lo opera un consorcio, es el lugar físico donde se encuentran la mayoría de las empresas de la provincia.

Ubicación: el parque se ubica en los márgenes de la ruta provincial 7, teniendo los accesos sur y norte por esta vía. Con la conexión de la autovía ruta nacional 22, este parque cuenta con un acceso muy importante desde y hacia el oeste. Mientras que por el este se accede con la incorporación del tercer puente sobre el río Neuquén.

Las empresas que podemos encontrar en este parque son, de construcción, transporte, empresas de cerámicas, energía, neumáticos, petroleras, etc.

Una de las ventajas que posee el parque es que, dentro del mismo, posee guardería, escuela primaria, centro de salud y comisaría.

Es importante aclarar que este parque industrial, posee los servicios de luz, gas y agua.

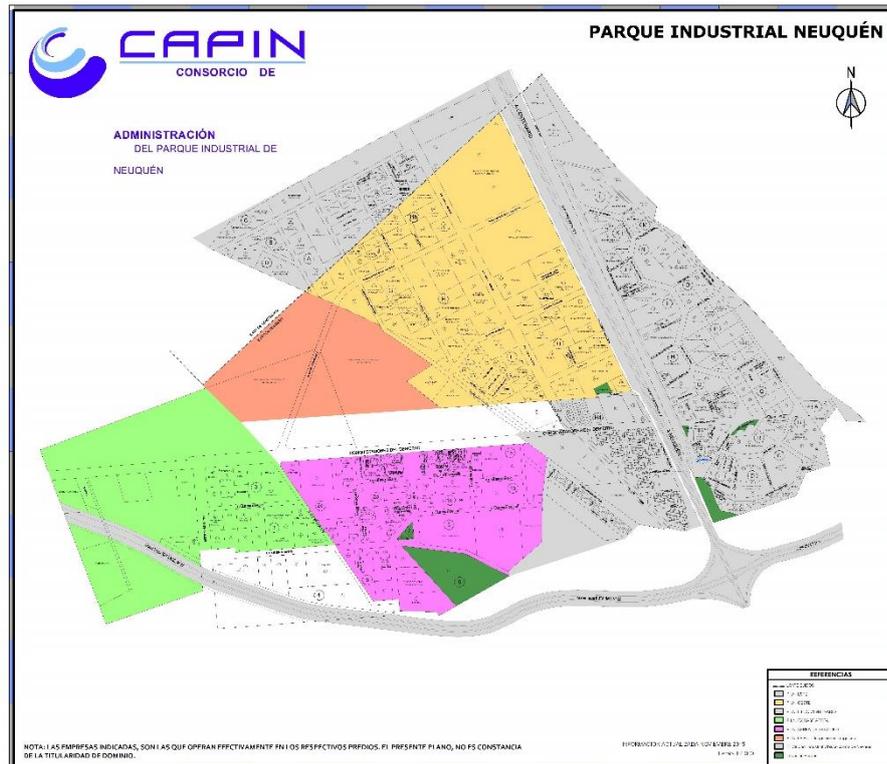


Imagen N°14. Plano del parque industrial CAPIN. Fuente: Google

Opción 2: Parque industrial Centenario

El parque industrial centenario se encuentra ubicado en frente al autódromo de centenario sobre la ruta provincial número 7.

Las reservas de tierra son en su mayoría, de pymes ligadas a servicios petroleros, de transporte y otras relacionadas con los hidrocarburos, como la reparación de tanques y metalúrgicas.

El parque se dividiría en un sector denominado "limpio", donde se ubicarán empresas "no invasivas" al medio ambiente, y otra área relacionada con la industria pesada. Sin embargo, la falta de servicios básicos retarda las inversiones de las empresas.



Imagen N°15 Ubicación parque industrial centenario. Fuente: Google.

Opción 3: compra de terreno en zona de confluencia

Se tomará en cuenta esta opción, por si ninguna de las anteriores es factible para localizar la empresa. El terreno seleccionado se encuentra a pocos kilómetros de distancia del parque industrial Neuquén.



Imagen N°16. Terreno en Confluencia. Fuente: Google.

Conclusión

Como conclusión, se determina que el lugar óptimo para ubicar la planta de producción de cultivos hidropónicos es el parque industrial Neuquén CAPIN. Ya que, cuenta con la disponibilidad de terreno, además, con beneficios adicionales como son: cercanía del mercado, servicios de guardería, comisaria, escuela primaria, y centro de salud.

Por otro lado, también se consideró esta localización ya que resulta imprescindible el hecho de que cuenta con todos los servicios esenciales, de luz, gas y agua, para satisfacer de manera óptima a todo el personal.

PROYECTO FINAL: **CULTIVOS HIDROPÓNICOS**

ESTUDIO TÉCNICO Y ECONÓMICO
A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD

INGENIERÍA EN DETALLE . CAPÍTULO 4

■ AUTORES

Jeannot Ignacio
Ríos Juan Pablo
Santisteban Pilar

■ ESPECIALIDAD

Ingeniería Industrial
Quinto Año 2020



UNIVERSIDAD
TECNOLOGICA
NACIONAL
FACULTAD REGIONAL SAN RAFAEL

CAPÍTULO 4

4. Ingeniería de detalle

4.1 Proceso y producto

A continuación, se expone el balance de masas para describir el consumo y desperdicio de los insumos necesarios para satisfacer el proceso productivo, en un periodo de 1 semana. El proceso productivo del proyecto se encuentra ligado a las operaciones requeridas para el crecimiento de las diferentes hortalizas. Se clasifica al mismo como un proceso en serie (continuo) por lotes.

De la selección del proceso productivo se derivan las necesidades de equipos y maquinarias. Los cuales tienen incidencia directa sobre los costos de operación, por lo que decidimos optar por una mayor calidad tecnológica en aquellas operaciones en las cuales podemos disminuir el costo de la mano de obra e insumos utilizados considerablemente.

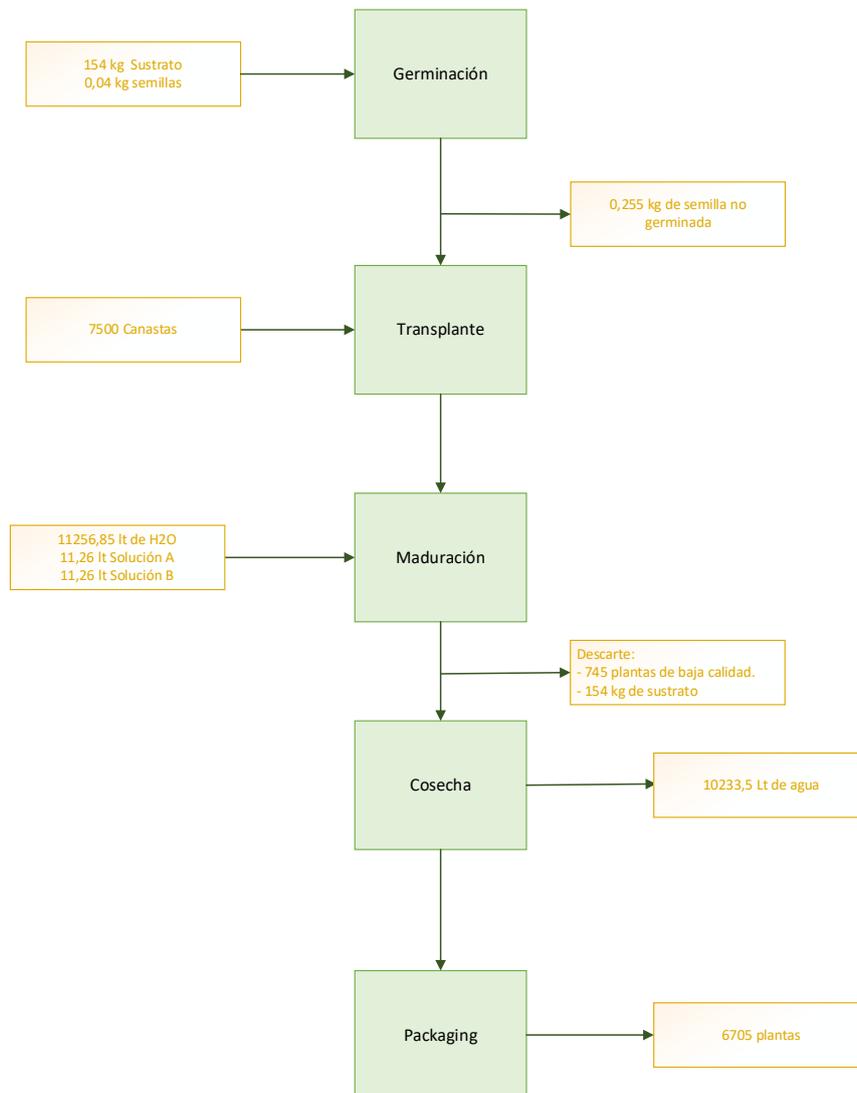


Gráfico N° 9. Proceso productivo. Fuente: Elaboración propia

4.1.1 Descripción del proceso productivo

1. Recepción de materia prima.

Esta operación incluye la compra de la materia prima e insumos, como también el traslado de la misma, hasta la disposición en fabrica.

2. Almacenamiento de materia prima.

Esta parte del proceso consiste en el almacenamiento de Almacigo, semillas e insumos. Para lograr una buena disponibilidad de insumos se deberá determinar el punto de pedido para cada materia prima, como también el control de inventario.

3. Germinación de almacigo.

El almácigo se debe adquirir de un establecimiento que cumpla las normas sanitarias y de producción básicas para evitar problemas de patógenos en el sistema, una vez seleccionadas las variedades de cultivos por sembrar. Los almácigos se transportan cuidadosamente para evitar ocasionar daños en las plántulas y a horas frescas para prevenir su deshidratación y el estrés por calor.

4. Trasplante.

Se recomienda iniciar por una inmersión de las raíces de las plantas en una solución de peróxido de hidrógeno al 0,5% por 1 minuto, para su desinfección. Enseguida, se debe introducir en el sustrato para la planta y las canastillas, por 5 minutos para su desinfección en una solución de peróxido de hidrógeno al 1% o al 3%.

Continúa el proceso con la colocación de cada planta destinadas para la siembra, en su respectivo almacigo.

5. Activación del sistema NFT.

Se activa el sistema NFT con tiempos alternos de circulación de agua de 15 minutos (encendido) y de cese de la circulación de 45 minutos (apagado), por 24 horas.

Al cumplirse las 24 horas de activación, se incorporan las soluciones nutritivas en estas proporciones:

- 2,5 cc de la solución *A* / *Litro de agua*
- 1 cc de la solución *B* / *Litro de agua*, hasta el sistema a una lectura de conductividad de 1,2 mS/cm³ como máximo.

6. Control de nutrientes y medio ambiente.

- Entrada al invernadero

Según las Buenas Prácticas Agrícolas, toda persona en contacto con el cultivo debe portar ropa limpia. Para el ingreso al invernadero, la persona autorizada debe entrar a la cámara de ingreso por la puerta

- 1- Una vez adentro, la puerta se cierra automáticamente y la persona se desinfecta las manos y los zapatos con una solución de peróxido de hidrógeno, alcohol en gel, yodo u otro producto disponible en el mercado.
- 2- Posteriormente, procede a abrir la puerta 2, ingresa al invernadero y cierra la puerta. Es importante llevar ropa limpia y no haber estado en contacto con otros cultivos para evitar introducir huevecillos, larvas o esporas de hongos, así como restos de otras plantas que traigan consigo posibles patógenos.

-Labores de control y monitoreo

Los primeros días de cada semana durante todo el proceso productivo, se puede dar la adición de cloro al 0,05% al sistema de circulación para una desinfección preventiva. Deben considerarse para este fin el estado sanitario de las plantas y las prácticas efectuadas en el sistema, la fuente de agua y la procedencia del almácigo, así como la molécula de cloro usada, pues puede tender a precipitar y afectar el pH de la solución.

Diariamente se realiza un monitoreo del sistema, anotando humedad relativa (%), temperatura(°C) y concentración de CO₂ (ppm-), así como temperatura (°C), conductividad (mS/cm³) y acidez(pH) de la solución nutritiva re circulante, y se procede a la corrección de estos factores en caso de ser necesario.

- **Temperatura.** Esta no debe sobrepasar preferiblemente los 20 °C en el sistema re circulante ni los 30 °C en el ambiente protegido.
- **Conductividad.** Idealmente debe oscilar entre los 0,8 mS/cm³ y los 1,5 mS/cm³ en las primeras dos semanas de vida de las plantas, y no sobrepasar los 1,8 mS/cm³ al final del ciclo.
Si esta es menor de lo recomendado se sugiere agregar más solución nutritiva de manera gradual y permitir la homogenización de la solución para volver a monitorear. Si la conductividad está por encima del rango recomendado, se deberá agregar agua para disolverla.
- **Acidez.** Esta deberá tender a la neutralidad (pH de 6 o 7). En caso de ser menor, se recomienda revisar la solución nutritiva y valorar la adición de un regulador de pH o buffer, básico si es el caso. Si es mayor de 7 se recomienda acidificar. Una forma simple de hacerlo puede ser agregando unas pocas gotas de jugo de limón; luego se espera hasta que recircule la solución y una vez homogenizada se realiza otro monitoreo.
- **Presencia de plagas y enfermedades.** Se pueden hacer algunas aplicaciones foliares en caso de que la barrera física del invernadero haya sido vulnerada, empleando productos biológicos (ISK para mosca blanca; Chilagro, como repelente; Trichoderma, Beauveria o Metarrizium de acuerdo a su acción antagónica contra plagas y enfermedades, según corresponda). También se pueden aplicar fungicidas al medio circulante, aunque no existe amplia disponibilidad de productos para NFT con un fin fungicida.
- La observación del sistema en general y del estado físico de las plantas se debe realizar a diario también, y en el caso de encontrarse alguna lesión

aparente, se procede a retirar la planta del sistema preferiblemente, para prevenir la contaminación de todo.

7. Maduración de la planta

El tiempo de esta operación depende en su totalidad de factores naturales propios de la planta, en el transcurso del tiempo de maduración, la planta va tomando mayor valor a agregado a medida que esta mejora sus parámetros físicos como lo son: el tamaño, color, sabor, olor.

Al cultivo le toma aproximadamente entre 50 y 45 días para pasar a estar lista para la cosecha desde el día de la siembra.



Imagen N°17. Tiempo de maduración de la planta. Fuente: Manual de hidroponía urbana

8. Cosecha

La cosecha de la lechuga se realiza a los cuarenta y nueve días o siete semanas después de que esta fue trasplantada, o bien tomando como indicador el tamaño, según la experiencia y los requisitos del mercado.

Las actividades incluyen las siguientes:

- 1- Retiro de plantas del sistema y colocación en cajones plásticos limpios. Evitar colocar más de dos capas de lechugas, para no ocasionar daños en las hojas.
- 2- Traslado a un espacio cómodo, resguardado del sol y limpio, para realizar las siguientes labores: retiro de la canastilla y sustrato donde se encuentra sostenida la lechuga. Las canastillas y la piedra volcánica se pueden limpiar, desinfectar y reutilizar en otra siembra.
- 3- Registro de datos productivos para poder llevar el control del producto y los resultados del proceso de cultivo, que incluye aspectos como cantidad, peso, diámetro y presencia de plagas o enfermedades.

9. Control se cosecha.

Control, inspección de los productos que han sido cosechados, desechando aquellos que no cumplan los estándares necesarios.

10. Packaging.

Empaquetado y preparación del producto final para la posterior venta al público.

11. Control de Calidad

Inspección y seguimiento de los productos terminados, para su posterior disposición a la venta.

12. Limpieza y acondicionamiento.

Este proceso puede iniciarse algunos días antes de la siembra del producto, e incluye las siguientes tareas:

- 1- Lavado exhaustivo de los tubos con jabón y agua. Pueden pasarse esponjas o cepillos por la superficie, de un extremo a otro de cada uno de los tubos. Esta acción se repite varias veces, con el fin de eliminar cualquier tipo de contaminación del sistema. Posteriormente se debe lavar el interior de los tubos preferiblemente con una hidro lavadora o a presión, así como el tanque donde se verterá la solución nutritiva.
- 2- Llenado del tanque con agua limpia a un 50 % de su capacidad como máximo, para la desinfección con peróxido de hidrógeno al 3 %, cloro al 5%, posterior activación de la circulación por el sistema. Se incluye el ajuste del timer con el fin de hacer circular esta solución por 30 minutos y reposar también por 30 minutos. Esta parte concluye con la eliminación de la solución de los tubos y el tanque, limpiando residuos con la hidro lavadora.

4.1.2 Diagrama del proceso productivo.

DIAGRAMA DE PROCESO							X Operaciones <input type="checkbox"/> Material <input type="checkbox"/> Hombre	Registro N°: 1	
Diagrama de: Producción de cultivos hidropónicos					Comienza en: Recepción de materia prima				
Lugar / Puesto de Trabajo: Proyecto					Termina en: Limpieza y acondicionamiento				
					Unidad considerada: Semilla de lechuga y planta de 250 gr aproximadamente.				
IT	Elementos del Método	○	⇒	□	D	△	Distancia (mts)	Tiempo (min)	Observaciones
1	Recepción de material prima	●							
2	Almacenamiento de materia prima					▲			
3	Germinación en almácigo	●							
4	Trasplante	●							
5	Activación del sistema NFT	●							
6	Control de nutrientes y medio ambiente			■					
7	Maduración de la planta	●							
8	Cosecha	●							
9	Control de cosecha			■					
10	Packaging	●							
11	Control de calidad			■					
12	Limpieza y acondicionamiento	●							
RESUMEN TOTALIZADO									Diagramado por:
Expresado en porcentaje									
Diagrama de proceso, Enero de 2020									

Tabla N° 22. Diagrama de proceso. Fuente: Elaboración propia

4.1.2 Equipos seleccionados para el proceso productivo.

A continuación, se detallan los equipos necesarios para el proceso productivo que permiten satisfacer los requerimientos.

Según el tamaño expuesto en el apartado anterior, se procede a determinar las alternativas disponibles respecto a la tecnología necesaria. Los equipos propuestos a continuación son ejemplos representativos de las distintas alternativas posibles.

- ✓ Operación de recirculación del fluido.

Esta etapa del proceso consiste en la distribución del fluido necesario para la maduración de la hortaliza, el cual debe ser en régimen laminar. La potencia de bombeo necesaria para la distribución del mismo fue calculada mediante conocimientos adquiridos sobre mecánica de los fluidos, fórmula de Darcy; Demostración que no es necesario que se plantee.

$$Pt = p\Delta h + pg$$

$$N (cv) = \frac{pt * Q}{75 * \eta}$$

$$N = 1,9 cv$$

Este resultado es la potencia necesaria para cada “cama” es decir, 124 tubos. Es decir que se puede combinar una serie de bombas para alcanzar la potencia necesaria.

<p>Motobomba</p> 	<p>Detalles: Motobomba Especificaciones Potencia: 6,5HP Diámetro de salida: 80mm Caudal: 70 m3/h Precio: \$35.000</p>
<p>Bomba centrífuga</p> 	<p>Detalles: Bomba centrífuga Potencia: 7,5 HP Diámetro de salida: 4 In. Caudal: 23 m3/hora Costo: \$186.070</p>
<p>Bomba centrífuga</p> 	<p>Detalles: Bomba centrífuga alto caudal Potencia: 3 hp Diámetro de salida: 80 mm Caudal: 72 m3/hora Costo: \$101.936</p>

✓ Operación de almacenamiento de líquido.

Como se ha establecido anteriormente, cada planta requiere de aproximadamente 1,5 - 2 litros de agua al día, teniendo a su vez un consumo del 10% del mismo. Esto nos determina que para mantener el fluido en circulación se requerirá de 100.000 litros.

<p style="text-align: center;">Tanque PRFV</p> 	<p>Detalle Tanque de plástico reforzado con fibra de vidrio. Se requieren 2 unidades</p> <p>Especificaciones <u>Capacidad:</u> 50.000 lt <u>Diámetro:</u> 4 m <u>Longitud:</u> 4.88 m <u>Costo:</u> \$ 550.000</p>
<p style="text-align: center;">Tanque HDPE</p> 	<p>Detalle Tanque de polietileno de alta densidad. Se requieren 4 unidades</p> <p>Especificaciones <u>Capacidad:</u> 25.000 lt <u>Diámetro:</u> 3,2 m <u>Longitud:</u> 3,65 m <u>Costo:</u> \$330.762</p>
	<p>Detalle Tanque de polietileno de alta densidad. Se requieren 4 unidades</p> <p>Especificaciones <u>Capacidad:</u> 25.000 lt <u>Diámetro:</u> 2 m <u>Longitud:</u> 3,635 m <u>Costo:</u> \$350.000</p>

✓ Operación de germinación.

Esta etapa consiste en sembrar y cubrir con sustrato (vermiculita) sobre los contenedores necesarios para la germinación posterior de las semillas.

<p style="text-align: center;">Germinadora</p> 	<p>Detalle Sembradora de semillas</p> <p>Especificaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Potencia:</u> 0.5 kw • <u>Longitud:</u> 3.3 m • <u>Capacidad máx:</u> 200 contenedores horas • Precio estimado: 6000 USD.
---	---

Germinadora	Detalle
	<p>Presupuestar la elaboración de una máquina en un taller o empresa nacional, que cumpla las condiciones planteadas en el proyecto. En la UTN FRSR realizó un prototipo de maquina elaborada por estudiantes.</p>

Otros equipos utilizados para el proceso productivo:

- **Conductímetro**

Es un medidor digital de conductividad para nuestra solución nutritiva que circulara por los tubos.



Imagen N°18. Conductímetro. Fuente: Google

Especificaciones

- Rango: 0.1 a 19.9 mS
- Precisión: +/- 2%
- Temperatura de operación: 0 a 50°C
- Precio: \$ 7500

- **Datalogger.**

El datalogger mide y documenta de forma continua la temperatura y humedad relativa del aire en nuestro invernadero.



Imagen N°19.Datalogger. Fuente: Google

Especificaciones

- Rango de temperatura: -20 + 70°C
- Exactitud: +/- 0,5°C
- Rango de humedad: 0 hasta 100 % HR
- Precio: \$10000 – \$15000 – \$20000
- Exactitud: 1-3% pasado 1 año de uso.

- **Reloj programador digital (Timer).**

Reloj que permitirá la programación de los eventos de encendido y apagado del circuito eléctrico.



Imagen N°20.Timer. Fuente: Google

Especificaciones

- Voltaje: 220 V
- Máxima programación de apagado y encendido: 16
- Tiempo máximo: 24 hs
- Precio: \$ 3500

- **Tubos de Cloruro de polivinilo. PVC**

Contenedor principal del producto en proceso.



Imagen N°21.Tubo PVC. Fuente: Google

Especificaciones

- Longitud: tubos de 12 m (unión de 2 unidades de 6 m)
- Diámetro: 4 pulgadas
- Caudal: 3 lts/min*planta.
- Precio: \$ 255 el metro.

Se requieren para la producción de hortalizas un total de 10750 metros, siendo el mismo comercializado en medidas estándares de 6 metros.

- **Bomba centrífuga de alto caudal.**



Imagen N°22. Bomba. Fuente: Google

Especificaciones

Potencia: 3 hp
Diámetro de salida: 80 mm
Caudal: 72 m³/hora
Costo: \$101.936

Se requieren de 6 bombas para alcanzar la potencia necesaria, en cuanto a caudal, este tipo de bomba permite satisfacer las necesidades.

- **Germinadora**

Sembradora de semillas.



Imagen N°23. Germinadora. Fuente: Google

Especificaciones

- Potencia: 0.5 kW
- Longitud: 3.3 m
- Capacidad máx.: 200 contenedores horas

Habiendo equipos de similares características, pero diferentes capacidades, este se adapta al tamaño de la línea de producción.

- **Planta de Osmosis.**

Planta desmoralizadora por osmosis inversa.



Imagen N°24. Osmosis. Fuente: Google

Especificaciones

- Potencia: 18-22kw
- Capacidad: 16 m³/h
- Presión de trabajo: 18 kg/cm²

Siendo un proceso de tipo continuo, el tratado del agua utilizada se debe realizar de forma continua, desmineralizando una cantidad igual a 10 m³/h.

• Tanque PRFV.

Tanque de polietileno reforzado con fibra de vidrio. Las diferencias entre las distintas alternativas planteadas anteriormente residen en el tamaño, vida útil, y contexto operacional que soportan los mismos. Entre estas variables hay una diferencia significativa, por lo que se decidió optar por la alternativa que a largo plazo sea óptima y económica para la empresa.



Imagen N°24.Tanque. Fuente: Google

Se requieren 2 unidades

Especificaciones

- Capacidad: 50.000 lt
- Diámetro: 4 m
- Longitud: 4.88 m

4.1.3 Especificaciones del producto terminado

Cantidades y costos de insumos.

- Costos.

- **Materia prima**

A partir del consumo diario de nuestra materia prima, podemos calcular el costo diario de la misma. Estos son:

Precios	
Materia Prima	\$/kg - \$/Lt
Sustrato	\$ 210
Semillas	\$ 30.000
Solucion A	\$ 400
Solucion B	\$ 400

Tabla N°23 Precios materia prima. Fuente: Elaboración propia

- **Precio de servicios**

- Electricidad:

T2 - Parque industrial

Descripción	Precio	Consumo	Costo mensual	Total
Cargo fijo p/pc kw	\$/kw-mes \$ 644,430		\$ 644,430	\$ 9.977,186
Por consumo	\$/kwh \$ 2,336	3.995,70	\$ 9.332,756	

Tabla N°24 Precios de servicios. Fuente: Elaboración propia

- Agua:

VALORES VIGENTES:

Concepto	Tarifas en Pesos
Valor del metro cúbico de agua sin iva (hasta 20 mts. cúbicos)	19,463
Canon	60,823
Valor del metro cúbico de cloaca de 1 a 20 metros cúbicos sin iva	22,772
Valor metro cúbico de agua + cloaca de 1 a 20 mts cúbicos sin iva	42,235
Abono 1/2' agua	194,633
Abono 1/2' agua + cloaca	422,354
Abono 3/4' agua	389,266
Abono 3/4' agua + cloaca	844,707
Abono 1' Agua	583,899
Abono 1' Agua + Cloaca	1267,061
Abono 1/2" Cloaca	227,721
Abono 3/4" Cloaca	455,441
Abono 1" Cloaca	683,162
Gto. conexión promedio 28 metros cúbicos de agua	760,181
Gto. conexión promedio 28 metros cúbicos de agua + cloaca	1578,431

Tabla N°25 Precios de servicios.

- Consumos.

• **Materia prima.**

Consumo diario de materia prima

	Rendimiento	Consumo		
	kg/m2	m2/día	kg	\$/Día
Semillas	0,002	3,84	0,00768	230,4

	kg/m3	m3/día	kg	\$/Día
Sustrato	160	0,192	30,72	6451,2

	Lt/Lt(H2O)	Lt/día	Lt	\$/Día
Solución A	0,001	2.253	2	800
Solución B	0,001		2	

Tabla N°26 Consumo de materia prima. Fuente: Elaboración propia

• **Consumo de agua:**

	Lt/planta	Plantas	Lt	\$/mes
Agua	0,0489	46.080,00	2.252,80	\$ 3.608,24

Tabla N°27 Consumo de agua. Fuente: Elaboración propia

• **Consumo de energía eléctrica:**

Consumo de energía

Equipo	kw/h	hs/día	kw/día	kw/mes	Consumo anual	\$/mes	\$/año
Germinadora		0,5	2	1	20	240	46,714
Planta osmosis		20	1	20	400	4800	934,28
6 Bombas 3 hp		13,44	8	107,52	3225,6	38707,2	7534,03392
Bomba 1 hp		0,75	0,2	0,15	4,5	54	10,51065
Microondas		0,8	0,3	0,24	4,8	57,6	11,21136
3 Computadoras		0,45	8	3,6	72	864	168,1704
Heladera		0,2	24	4,8	96	1152	224,2272
Iluminación		1,08	8	8,64	172,8	2073,6	403,60896
TOTAL		37,22	51,5	145,95	3995,7	47948,4	9977,18649

Tabla N°28 Consumo de energía. Fuente: Elaboración propia

4.2 Asignación de áreas

- **Determinación de los departamentos necesarios**

1. Área de maduración
2. Almacén para mantenimiento y materias primas
3. Oficinas administrativas
4. Sector de ósmosis
5. Sector de germinación
6. Área de packaging
7. Baños y vestuarios
8. Zona de carga y descarga

- Descripción de áreas

Área de maduración: Destinado exclusivamente a la disposición de las plantas para su maduración, constituyen el área primordial del invernadero.

Almacén para mantenimiento y materias primas: Almacén general para elementos de mantenimientos como equipo de soldar, motor de rupesto, cojinetes, etc. También de forma separada un almacén de materia prima.

Oficinas administrativas: Lugar para planificar y organizar el rumbo de la empresa, como también coordinar reuniones con proveedores y clientes. Acorde a la Ley 19.587, para actividades sedentarias, se requieren 15 m³ por persona en el local.

Sector de ósmosis: Este sector está compuesto por la planta de ósmosis para el tratamiento del agua a disponer. El tamaño está determinado por el tamaño del equipo.

Sector de germinación: El sector se realiza la germinación de la planta antes de ser transplantada hacia los tubos de maduración. Este sector cuenta con la máquina de germinación continua, además de las planchas de tergopol para el proceso.

Área de packaging: En esta área disponemos del espacio necesario para acondicionar el producto una vez cosechado, permitiendo obtener el producto final con los estándares necesarios.

Baños y vestuarios: Los sanitarios y vestuarios estarán dimensionados de acuerdo a lo que establece la Ley 19.587 Decreto 351 de Higiene y Seguridad en el trabajo.

Zona de carga y descarga: Esta zona está destinada a la entrada y salida de camiones, descarga de materia prima e insumos y carga del producto terminado.

4.2.1 Diagrama de la Relación de Actividades

- Diagrama adimensional de Bloque
- Análisis de flujo
- Determinación de espacios para cada departamento
- Determinación del Tamaño del Edificio.
- Procedimiento de Asignación de Áreas.

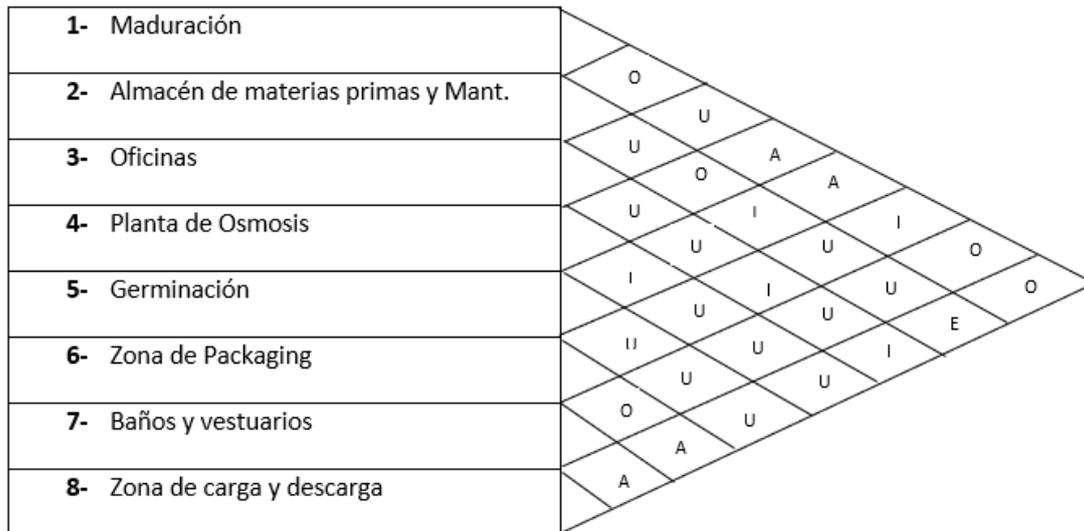


Tabla N°29. Relación de actividades. Fuente: Elaboración propia

Código	Definición
A	Absolutamente necesario que estén juntos
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Ordinariamente importante
U	Sin importancia
X	No deseable

Tabla N°30. Relación de actividades. Fuente: Elaboración propia

4.2.2 Hoja de trabajo para el diagrama de actividades

HOJA DE TRABAJO							
Número	Área	A	E	I	O	U	X
1	Maduración	4;5		6	2;7;8	3	
2	Almacenamiento de materia prima y mantenimiento		8	5	1;4	3;6;7	
3	Oficinas			6;8		1;2;4;5;7	
4	Planta de Osmosis inversa	1		5	2	3;6;7;8	
5	Germinación	1		2;4		3;6;7;8	
6	Packaging	8		1;3	7	2;4;5	
7	Baños y vestuarios	8			1;6	2;3;4;5	
8	Carga y descarga	6	2	3	1;7	4;5	

Tabla N°31. Hoja de trabajo de actividades. Fuente: Elaboración propia

4.2.3 Análisis adimensional de bloque

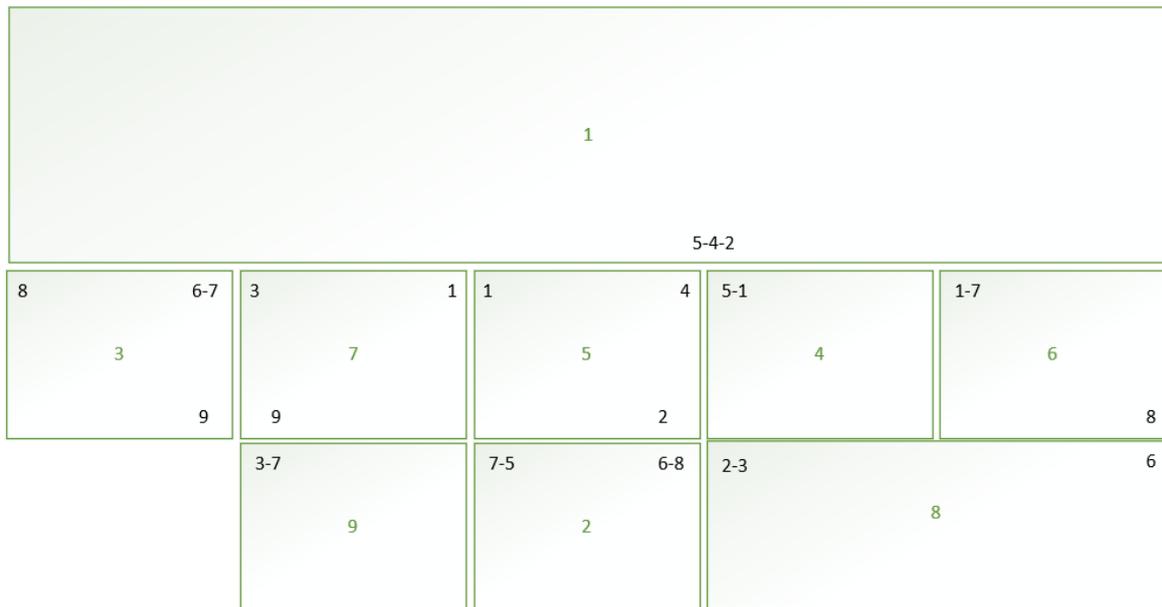


Gráfico N°10. Análisis adimensional de bloque. Fuente: Elaboración propia

4.2.4 Determinación de las dimensiones para cada área de la empresa

- Oficinas Administrativas

Las oficinas administrativas se dividen en 2: Gerencia y sala de reuniones.

Área total de oficinas = 6 m x 8 m = 48 m²

- Esquema

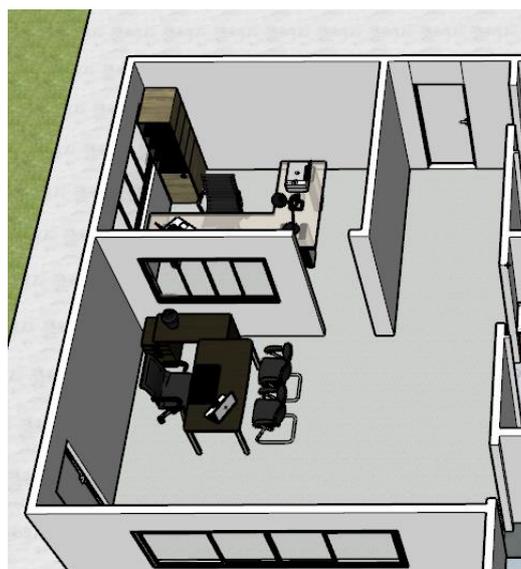


Imagen N°25. Lay out oficinas. Fuente: Elaboración propia.

• Almacén de producto terminado y zona de packaging

El cálculo de dimensiones para el almacén de producto terminado, el cual deberá contar con suficiente espacio para almacenar producto cosechado en un total de 3 días promedio. Todos los cálculos fueron realizados teniendo en cuenta como restricciones las medidas de los pallets, el peso permitido por los cajones, como también la altura máxima y óptima que deben tener los cajones apilados para su manipulación.

Las características del producto terminado son:

- Producción de 3 días: 4056 plantas
- Peso de la planta: 0,250 kg.
- Cantidad de plantas por cajón: $12 \frac{\text{plantas}}{\text{cajón}}$.
- Se pueden apilar: 9 cajones (máximo 1,60 metros)
- Dimensiones del pallet europeo: 1,2 m x 0,8 m.
- Medidas de los cajones: 0,6 m x 0,4 m.
- Total de cajones por pallet: $36 \frac{\text{cajones}}{\text{pallets}}$.
- Niveles: 2 niveles (determinado por la zorra).

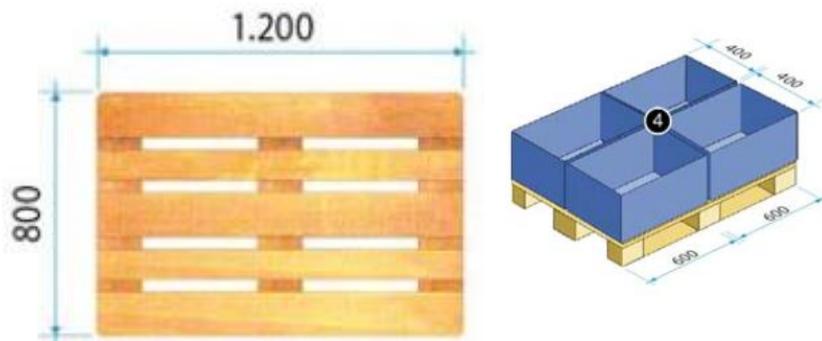


Imagen N°26. Medidas pallet. Fuente: Google

Cálculo por módulo base

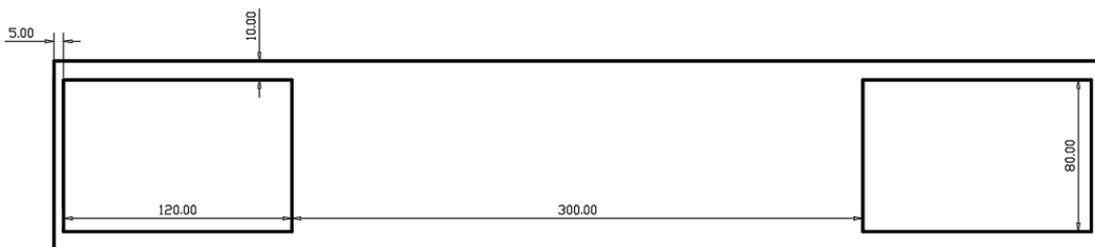


Imagen N°27. Módulos base. Fuente: Presentación manejo de materiales y distribución de planta.

MODULO BASE		
Largo	100	Centímetros
Ancho	550	Centímetros
NIVELES	2	unidad
Lt x At	5.5	m2

Tabla N°32. Calculo modulo base. Fuente: Elaboración propia

Cálculo de cantidad de módulos bases

Primero calculamos la cantidad de cajas que se necesitan para almacenar 4056 plantas. Posteriormente la cantidad de pallets que necesitamos para almacenar la producción.

$$\frac{4056 \text{ plantas}}{12 \frac{\text{plantas}}{\text{cajón}}} = 338 \text{ cajones.}$$

$$\frac{338 \text{ cajones}}{36 \frac{\text{cajones}}{\text{pallets}}} = 10 \text{ pallets}$$

Módulos necesarios: 2,5 módulos.

Dispondremos de 3 módulos completos para futura producción. Por lo que nos queda:

Conclusión		
En utilización	2,5 módulos	4056 plantas
Disponible	0,5 módulos	1128 plantas
Total	3 módulos	5184 plantas
Ocupación	0.83 %	

Tabla N°33. Cálculo modulo base. Fuente: Elaboración propia

Área para módulos base

$$A1 = 5,5 \text{ m}^2 * 3$$

$$A1 = 16,5 \text{ m}^2$$

Al área que necesitamos para el almacén de producto terminado, se le agregan los espacios necesarios para:

- Ingreso de producto en proceso.
- Salida de producto terminado.
- Tareas de Packaging.

$$A2 = (3,38 \text{ m} * 5,5 \text{ m}) + (2,5 \text{ m} * 6,88 \text{ m})$$

$$A2 = 35,79 \text{ m}^2$$

Al área que necesitamos para el almacén de producto terminado, se le agregan los espacios necesarios para:

- Ingreso de producto en proceso.
- Salida de producto terminado.
- Tareas de Packaging.

$$A2 = (3,38 \text{ m} * 5,5 \text{ m}) + (2,5 \text{ m} * 6,88 \text{ m})$$

$$A2 = 35,79 \text{ m}^2$$

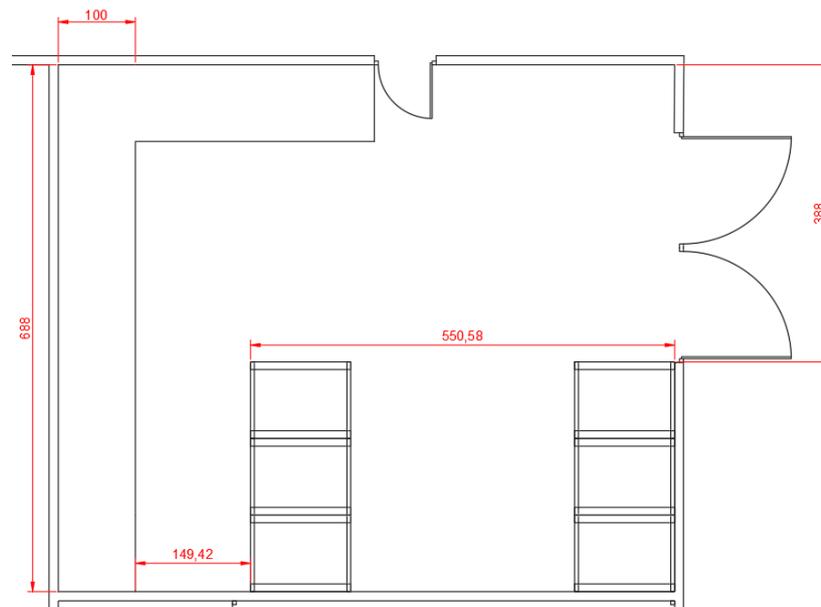


Imagen N°28. Plano área almacén. Fuente: Elaboración propia

Área Total que se necesita:

$$At = 16,5 \text{ m}^2 + 35,79 \text{ m}^2$$

$$At = 52,29 \text{ m}^2$$

Área total de almacén de producto terminado = 8 m x 7 m= 56 m²

- **Esquema:**

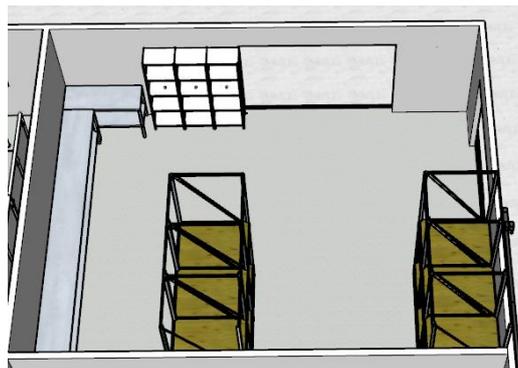


Imagen N°29.Lay out almacén. Fuente: Elaboración propia

• **Almacén de insumos y mantenimiento.**

La superficie de este almacén se determina de acuerdo al tamaño de los insumos utilizados en el área de administración y por el área de producción.

Área total= 8m x 5m= 40m²

- Esquema

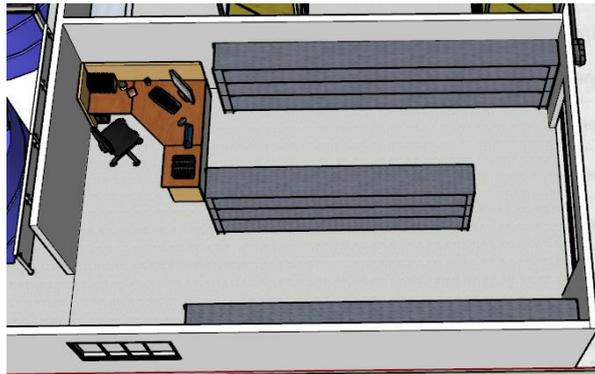


Imagen N°30.Lay out insumos y mantenimiento. Fuente: Elaboración propia

• Maduración

La superficie de área de maduración fue determinada por las 6 camas que contiene 126 tubos cada una, es decir, 768 tubos en total, más los pasillos para que el personal pueda circular y realizar su trabajo.

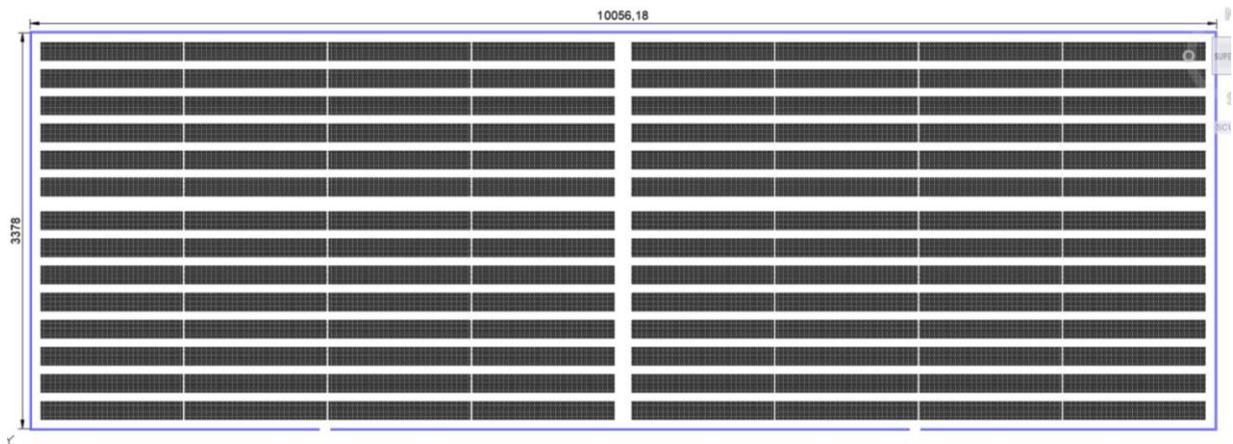


Imagen N°31.Plano zona maduración. Fuente: Elaboración propia

Área total= 34m x 100m= 3400m²

- Esquema

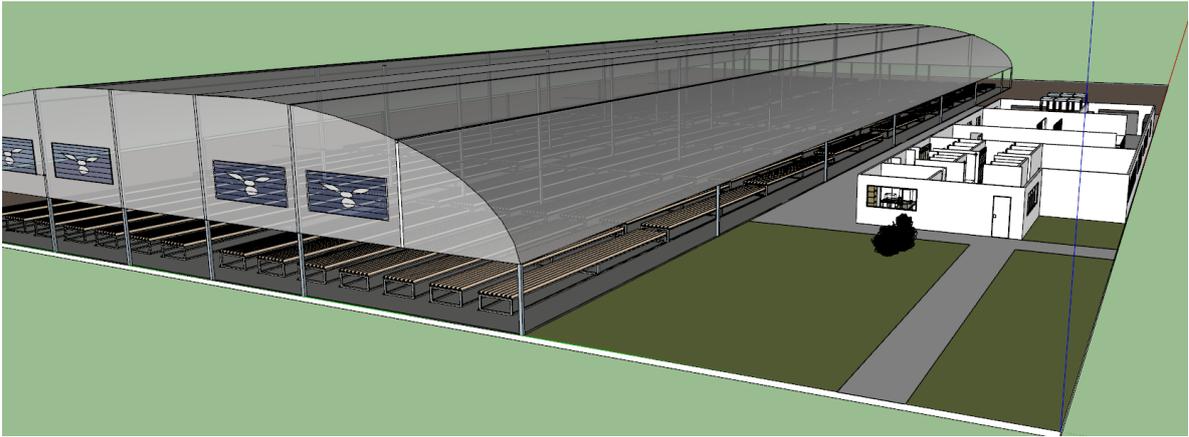


Imagen N°32. Lay out maduración. Fuente: Elaboración propia

Germinación

La superficie de esta área tiene en cuenta la maquina germinadora, todos los insumos que necesitamos para realizar los platines y las mesas donde colocamos los platines terminados, listos para ser trasplantado al área de maduración.

Cálculo de sector de germinación

Vamos a realizar el dimensionamiento del área tomando como referencia aquellos equipos e instalaciones de mayor importancia como también el espacio necesario para el movimiento del personal, manipulación de materia prima e insumos.

Como dato inicial, disponemos de la producción necesaria para mantener la demanda satisfecha, la cual es:

$$128 \frac{\text{tubos}}{\text{semana}} * 60 \frac{\text{plantas}}{\text{tubo}} = 7680 \text{ plantas}$$

Bandejas de almacigos.

En ellas los plantines son germinados durante 2 días promedio, siendo necesario luego llevar estas bandejas a las piletas donde van a terminar el proceso de germinación. (Balsa flotante).

Las medidas son:

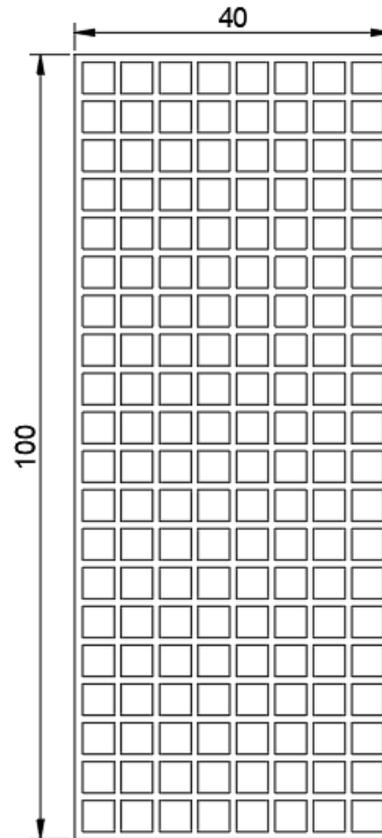


Imagen N°33. Plancha de almácigos. Fuente: Google.

En cada bandeja ingresan 160 plantines, esto quiere decir que vamos a necesitar de:

$$\frac{7680 \frac{\text{plantas}}{\text{semana}}}{160 \frac{\text{plantas}}{\text{bandeja}}} = 48 \text{ bandejas.}$$

Siendo el area que ocupan de 48 *bandejas* * (0,4 * 1) $\frac{m}{bandeja}$ = **19,2 m²**

Pala la colocacion de las balsas flotantes, se recurren a la necesidad de disponer mesas apropiadas (piletas) que cuentan con las siguientes dimensiones: 2 m * 4 m = 8 m².

Máquina germinadora.

El area necesaria es de 3,3 m * 1,77 m = **5,61 m²**. (Se agrega 1 m para que el operario pueda trabajar correctamente)

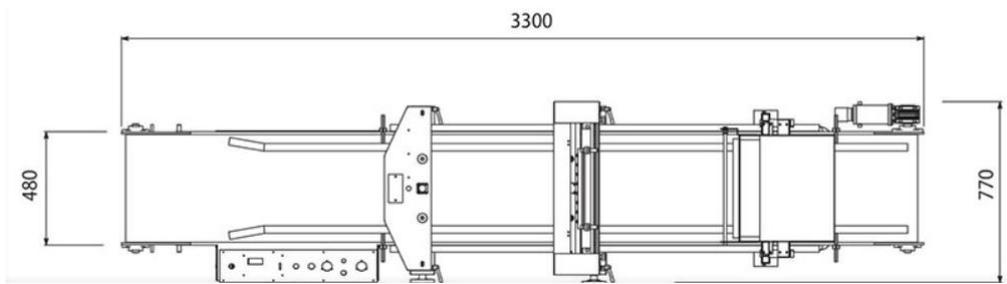


Imagen N°34.Máquina germinadora. Fuente: Empresa proveedora.

Para concluir debemos tener en cuenta el sector del pasillo que va a vincular las mesas de germinación y permitir la movilidad del personal entre ellas, como también de insumos y materia prima. Esta área está representada por las siguientes medidas:

$$1,5 m * 8 m = 12 m^2$$

Esto nos da un espacio total necesario de:

$$\text{Área total: } 19,2 m^2 + 5,61 m^2 + 12m^2$$

$$\text{Área total: } 36,81 m^2$$

$$\text{Área total} = 12m \times 7m = 84m^2$$

- Esquema

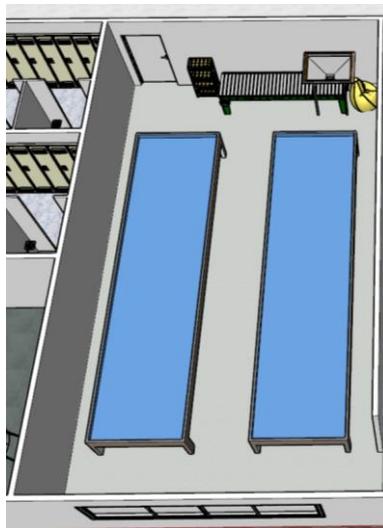


Imagen N°35.Lay out sala de germinación. Fuente: Elaboración propia.

- **Área de ósmosis inversa**

La superficie de esta área tiene en cuenta los tanques de 50.000 litros y las dimensiones de la planta de osmosis para purificar el agua que necesitamos para la zona de maduración.

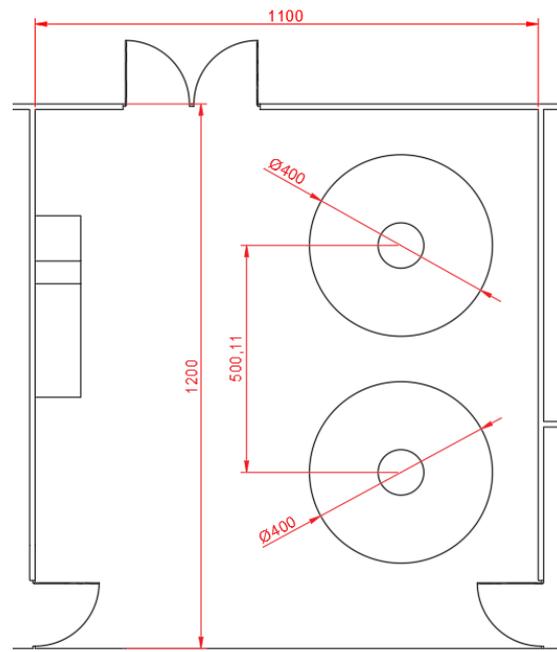


Imagen N°36.Plano sala de osmosis. Fuente: Elaboración propia.

Área total= 12m x 11m= 132m²

- Esquema

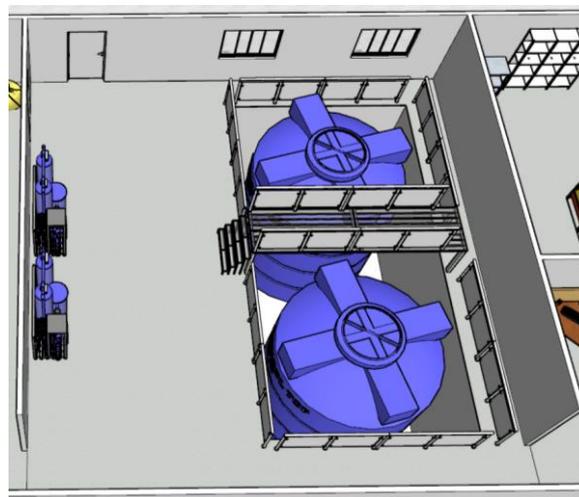


Imagen N°37.Lay out sala de ósmosis. Fuente: Elaboración propia.

• Baños y vestuarios

Esta dimensión fue calculada según la cantidad de personas que trabajan en nuestra empresa y con lo que corresponde con la Ley 19.587 Decreto 351 de Higiene y Seguridad en el trabajo.

Área total= 9m x 7m= 63m²

- Esquema

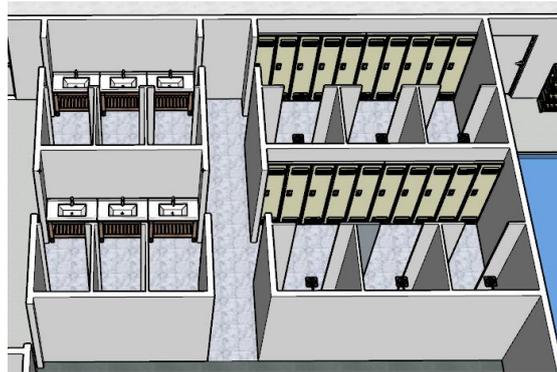


Imagen N°38. Lay out baños y vestuarios. Fuente: Elaboración propia.

• Comedor

Esta dimensión fue calculada según la cantidad de personas que trabajan en la empresa y además dispone de una mini cocina para que el empleado pueda calentar su comida.

- Esquema

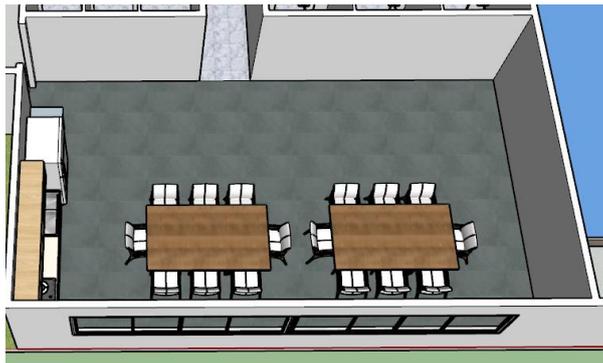


Imagen N°39. Lay out comedor. Fuente: Elaboración propia.

TAMAÑO DEL EDIFICIO

Resulta de la sumatoria de las áreas

Área	Metros cuadrados		Total de metros
	Largo	Ancho	
Maduración	100	34	3400
Germinación	7	12	84
Osmosis Inversa	11	12	132
Baños y Vestuarios	9	7	63
Almacén de materia prima	8	5	40
Oficina	6	8	48
Zona de packaging	8	7	56
Zona carga y descarga	38	12	456
Comedor	9	6	54
			4333

Tabla N°34. Cálculo de áreas. Fuente: Elaboración propia

Área total= 4333 m²

✓ Costo de la edificación.

Descripción	Cantidad (m ²)	Precio Unitario	Costo con IVA	Costo sin IVA
Terreno (m ²)	5000	\$ 2,800.00	\$ 14,000,000.00	\$ 11,570,247.93
Oficinas Administrativas (m ²)	48	\$ 7,380.00	\$ 354,240.00	\$ 292,760.33
Comedor (m ²)	45	\$ 7,380.00	\$ 332,100.00	\$ 274,462.81
Baños y vestuario de planta (m ²)	62	\$ 7,380.00	\$ 457,560.00	\$ 378,148.76
Sala de Osmosis Inversa (m ²)	135	\$ 7,380.00	\$ 996,300.00	\$ 823,388.43
Almacén de Materia Prima e Insumos (m ²)	42	\$ 7,380.00	\$ 309,960.00	\$ 256,165.29
Zona de Germinacion (m ²)	82	\$ 7,380.00	\$ 605,160.00	\$ 500,132.23
Almacen de producto terminado(m ²)	57	\$ 7,380.00	\$ 420,660.00	\$ 347,652.89
Zona de carga y descarga (m ²)	460	\$ 7,380.00	\$ 3,394,800.00	\$ 2,805,619.83
Zona de Maduracion (m ²)	3400	\$ 1,550.00	\$ 5,270,000.00	\$ 4,790,909.09
Total Inmuebles			\$ 26,140,780.00	\$ 22,039,487.60

Tabla N°35.Costo edificación. Fuente: Elaboración propia

4.3 Lay – Out

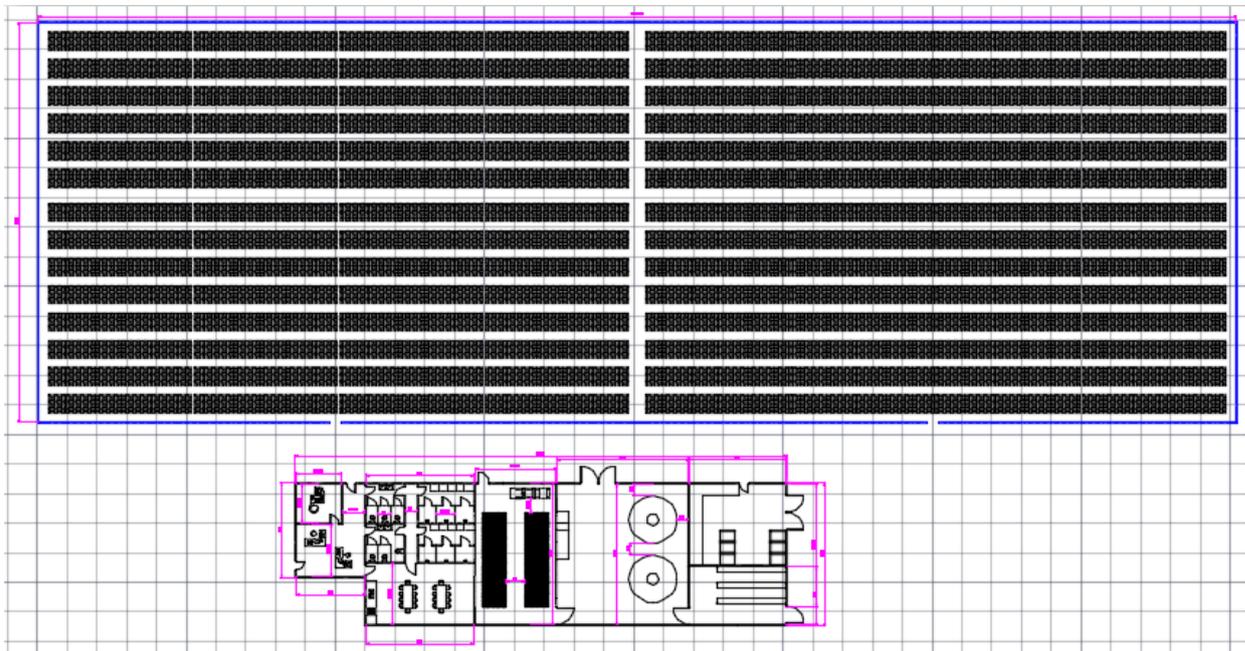


Imagen N°40.Plano total de planta. Fuente: Elaboración propia.

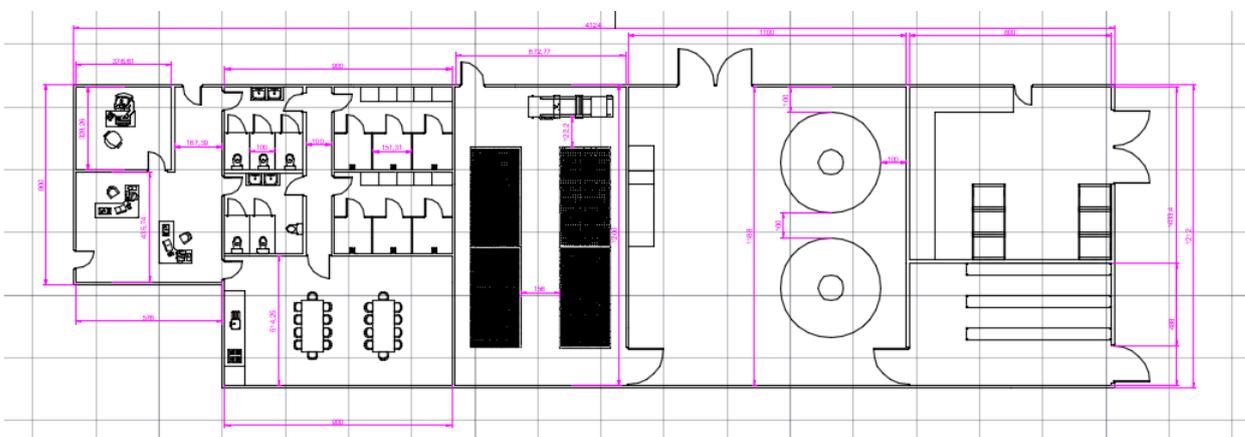


Imagen N°41.Plano de infraestructura. Fuente: Elaboración propia.

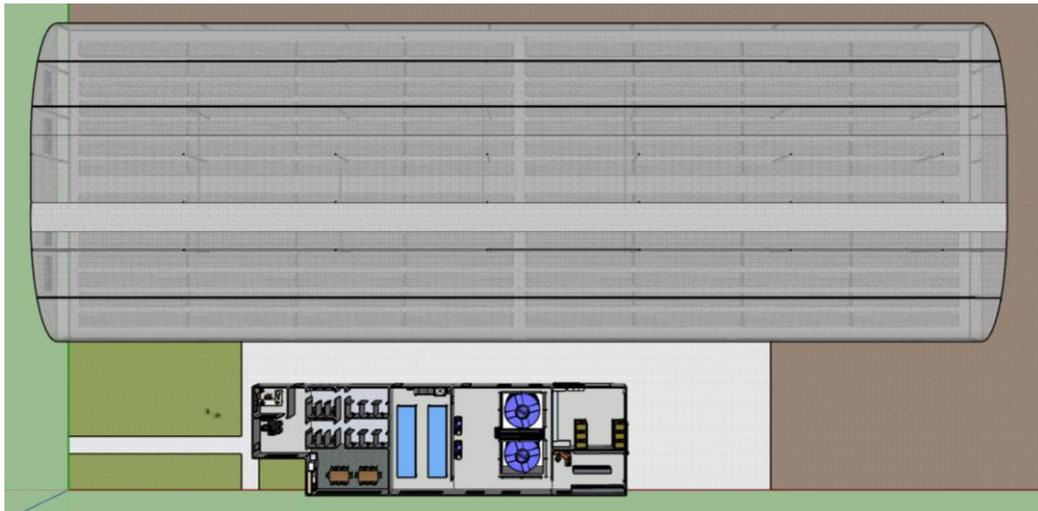


Imagen N°42.Lay out total de planta. Fuente: Elaboración propia.

Diagramas de recorrido de productos, insumos, materiales, herramientas y personas dibujados sobre la distribución anterior en distintos trazos o colores.

4.4 Análisis de recorrido

4.4.1 Materia prima

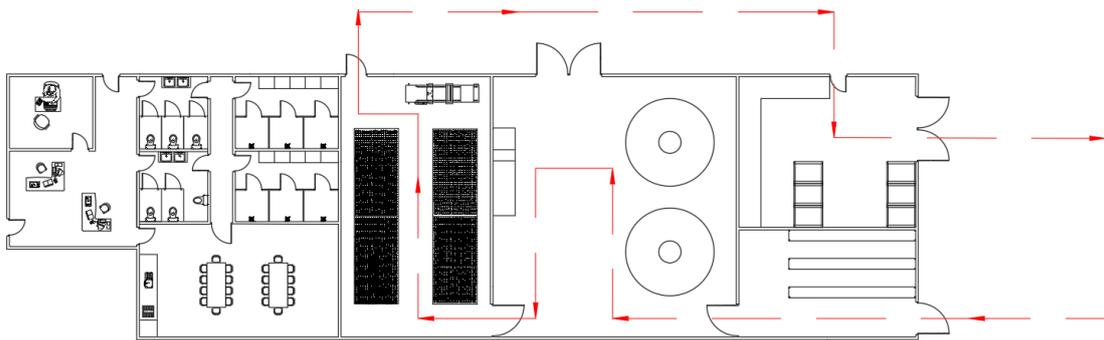


Imagen N°43.Análisis de recorrido materia prima. Fuente: Elaboración propia.

4.4.2 Operario: Trasplante y cosecha

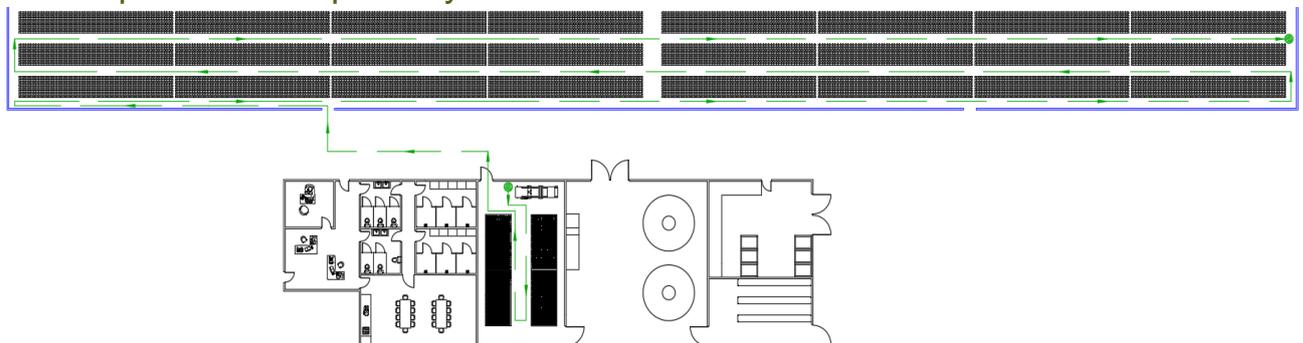


Imagen N°44.Análisis de recorrido operario. Fuente: Elaboración propia

4.4.3 Operario: Control

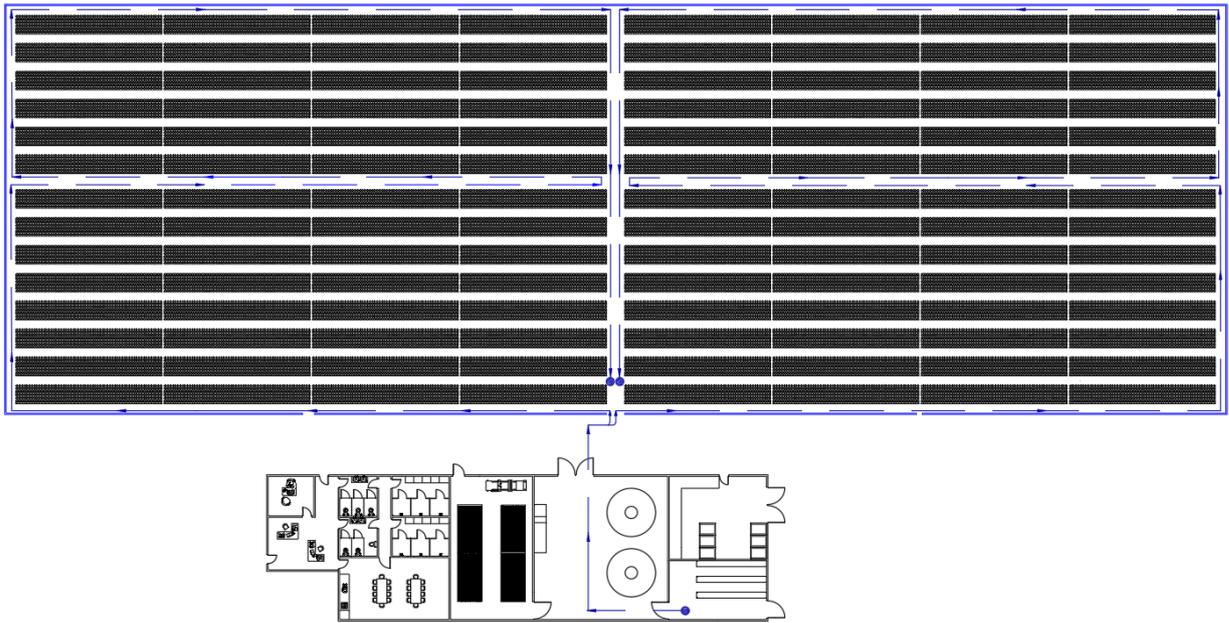


Imagen N°45. Análisis de recorrido operario control. Fuente: Elaboración propia

4.5 Aspecto Legal

4.5.1 Marco legal

La legislación necesaria para el proyecto y la que regula la industria a la cual se concierne en el proyecto se enumeran a continuación.

ESTRUCTURA JURÍDICA

Por el tipo de organización se va a ordenar la empresa bajo la estructura jurídica correspondiente de una Sociedad Anónima.

Las características de la misma son:

- Responsabilidad limitada al aporte
- Cotiza en bolsa
- Embargable
- Ejecutable
- Mejor vista a la hora de tomar crédito
- Administrada por directorio
- Las decisiones son tomadas por la asamblea de accionistas.

El costo de la formación de una S.A. es de \$19998, sin incluir el alta en AFIP y rentas.

4.5.2 Producto

El Código Alimentario Argentino fue puesto en vigencia por la Ley 18.284 - reglamentada por el Decreto 2126/71-. Se trata de un reglamento técnico en permanente actualización que establece disposiciones higiénico-sanitarias, bromatológicas y de identificación comercial que deben cumplir las personas físicas o jurídicas, los establecimientos y los productos que se enmarcan en su órbita.

Esta normativa tiene como objetivo primordial la protección de la salud de la población, además de velar por más posibilidades de acceso a alimentos que tengan tanta garantía de inocuidad como un valor agregado en calidad.

En esta sección encontrará las normas del Código Alimentario Argentino, la cual cuenta con más de 1400 artículos divididos en 22 capítulos que incluyen disposiciones referidas a condiciones generales de las fábricas y comercio de alimentos, a la conservación y tratamiento de los alimentos, el empleo de utensilios, recipientes, envases, envolturas, normas para rotulación y publicidad de los alimentos, especificaciones sobre los diferentes tipos de alimentos y bebidas, coadyuvantes y aditivos, entre otros.

>Decreto 2126/71

- Capítulo 1: Artículos: 1 al 11 - Disposiciones Generales.
- Capítulo 2: Artículos: 12 al 154 - Condiciones generales de las Fábricas y Comercios de Alimentos.
- Capítulo 3: Artículos: 155 al 183 - De los Productos Alimenticios.
- Capítulo 4: Artículos: 184 al 219 - Utensilios, Recipientes, Envases, Aparatos y Accesorios.
- Capítulo 5: Artículos: 220 al 246 - Normas para la Rotulación y Publicidad de los Alimentos.
- Capítulo 11: Artículos: 819 al 981 - Alimentos Vegetales.

4.5.3 Convenios laborales

Ley 20.727 contratos de trabajo.

- CONVENIO COLECTIVO DE TRABAJO decreto reglamentado n° 301/13, para las categorías establecidas por la resolución de la comisión nacional de trabajo agrario n° 4/98, en el ámbito de todo el país, el personal se encuentra comprendidos en el presente convenio los obreros, técnicos y empleados administrativos que se desempeñen en relación de dependencia en tareas de establecimientos comprendidos en esta rama.

	Sin comida y sin S A C	
	Sueldo	Jornal
	\$	\$
PEONES GENERALES	35 246,09	1 550,58
AYUDANTES DE ESPECIALIZADOS		
PEÓN ÚNICO	36 177,41	1 591,72
ESPECIALIZADOS.		
Peones que trabajan en el cultivo del arroz, peones de haras, peones de cabañas (bovinos y ovinos)	36 254,99	1 595,01
Ovejeros	36 554,22	1 613,30
Albañiles, apicultores, carniceros, carpinteros, cocineros, cunicultores, despenseros, domadores, fruticultores, herreros, inseminadores, jardineros, mecánicos (generales y molineros), panaderos, pintores, quinteros y talabarteros	37 607,68	1 653,57
Ordeñadores en explotaciones tamberas	37.855,31	1 665,42
Ordeñadores en explotaciones tamberas y que además desempeñan funciones de carreros	39 013,95	1 715,09


 Dr. Marcelo Claudio BELLONI
 Presidente
 Comisión Nacional de Trabajo Agrario

Imagen N°46. Convenio colectivo de trabajo. Fuente: Google

Seguridad e higiene

Todo operario al desarrollar una actividad va a estar expuesto a un riesgo de sufrir algún tipo de accidente, por lo tanto, a través de estas medidas en la organización se busca que el riesgo sea mínimo y si llegara a surgir algún inconveniente sea lo más pequeño posible.

Establecimiento

El establecimiento será construido con materiales de acuerdo a la función del mismo, el mismo estará diseñado para cumplir con los requerimientos de seguridad e higiene exigidos por la ley. Las tuberías tanto eléctricas, de agua y gas se embutirán en la estructura del edificio

Los pasillos del establecimiento por donde circulan personas tendrán entre 1 y 2 metros de ancho. Los pasillos del almacén tendrán un ancho de 3,5 metros.

De acuerdo a la cantidad de personas pertenecientes a la organización y por lo dispuesto por la ley de seguridad e higiene se contarán con sanitarios para cada sexo, los cuales contarán con inodoro, lavabo, y ducha, con agua apta, fría y caliente.

Incendios

El sistema contra incendios de los establecimientos estará basado en matafuegos, a estos se le harán controles periódicos y realizando las correspondientes recargas de los mismos.

Se contará con un sistema de evacuación para cualquier eventualidad, estableciendo de un punto de encuentro fuera de la planta.

Ergonomía

Cada puesto de trabajo tendrá los elementos necesarios para que cada operario pueda realizar su tarea de la manera más confortable y sin riesgos, estos elementos surgen de haber realizado un estudio de ergonomía para cada puesto de la organización.

Ventilación

La ventilación será preferiblemente de manera natural, así mismo se instalarán extractores para eliminar calor y humedad si así lo requiere el proceso productivo

En cuanto a los disintos ambiente se colocarán ventanas del tamaño correspondiente para lograr así una ventilación suficiente.

Servicios médicos

Los servicios de medicina tendrán una función preventiva, y realizarán una asistencia inicial en caso de enfermedades laborales y cualquier otro tipo de emergencia.

Como organización siempre se buscará mantener la vitalidad de los operarios al máximo y controlar que cada operario realice un trabajo de acuerdo a sus condiciones físicas y psíquicas.

Iluminación

Las fuentes de iluminación no provocaran deslumbramientos, por lo tanto, se controlará su ubicación y también se evitará que provoquen efecto estroboscópico. Así mismo la composición espectral de la luz será la necesaria de acuerdo a la tarea que se realice.

Mantenimiento

Los trabajos de mantenimiento serán efectuados exclusivamente por personal capacitado y autorizado por la empresa para su ejecución.

Las tareas de mantenimiento de las distintas instalaciones se realizarán según el programa de mantenimiento, registrando los resultados y toda la información pertinente. El operario que realice dicho trabajo se le otorgara todo el equipo necesario para preservar su seguridad.

Capacitación

Se capacitará a todo el personal en cuanto a lo relacionado con enfermedades profesionales y accidentes del trabajo, a esta capacitación se la acompañará con material audiovisual, gráfico y cartelería que indiquen las distintas medidas de seguridad e higiene. Además, se capacitará a los operarios del área de maduración periódicamente en nuevas técnicas y procedimientos de mantenimiento.

4.5.4 Estudio ambiental

Todo proyecto que se lleva a cabo lleva una modificación en el medio ambiente donde se desarrolla, también llamado impacto ambiental.

Se define como impacto ambiental como el efecto que produce la actividad humana sobre el medio ambiente. Las acciones de las personas sobre el medio ambiente siempre provocaran efectos colaterales sobre este tanto como positivos como negativos.

Para medir, controlar, predecir, corregir y prevenir los efectos directos e indirectos del impacto ambiental del proyecto, se lleva a cabo una EIA, "Evaluación de Impacto Ambiental", permitiendo así a la administración adoptar las medidas necesarias para proteger el medio ambiente.

En la EIA los impactos ambientales van de ser evaluados para estimar su importancia o significatividad directa o indirecta sobre los distintos elementos que componen el entorno ambiental como suelo, aire, agua, población humana, entre otros.

Tipos de impactos

Los impactos ambientales pueden ser de 3 tipos:

- Físicos: Agua, Aire, Suelo, Clima, etc.
- Biológicos: Fauna, Flora, etc.
- Humanos: Población, Factores socioeconómicos, cultura, etc.

4.5.4.1 Identificación y previsión de impactos

Factores Ambientales		Lista de chequeo	Si/No	Identificación de Impactos
Medio Físico	Aire	¿Se producirán emisiones gaseosas por la actividad?	NO	
		¿Se incrementará el nivel de ruidos de la zona por la actividad?	NO	
	Agua	¿Se encuentra la actividad cercana a aguas superficiales?	No	
		¿Podría la actividad contribuir a modificar la profundidad de las napas freáticas?	No	
		¿Podría la actividad producir alteraciones en la calidad de las aguas subterráneas aprovechables?	No	
		¿Podría la actividad modificar la calidad del recurso hídrico al descargar las aguas	No	

		grises en el sistema de desagüe?		
		¿Existiría -a raíz de la actividad- riesgo de anegamiento de otros sectores colindantes al sitio?	No	
Suelo		¿La actividad producirá e intensificará la erosión del área?	No	
		¿Podría la actividad variar la permeabilidad?	No	
		¿Genera la actividad residuos sólidos?	Si	Descarte de producto orgánico
		¿Generará la actividad algún tipo de efluente líquido que afecte al suelo	No	
		¿Podría la actividad afectar vegetación natural?	No	
		¿Dentro del área de emplazamiento de la actividad se contempla la forestación?	No	
		¿Dentro del área de emplazamiento de la actividad dispondrá de espacios para áreas verdes?	No	
Fauna		¿Afecta la actividad alguna especie interesante?	No	
		¿Podría la actividad afectar la fauna silvestre?	No	
		¿Altera la actividad algún hábitat de especies interesantes o en peligro?	No	
Paisaje		¿Podría la actividad afectar sitios de valor histórico-cultural?	No	
		¿Podría la actividad causar cambios en las características visuales?	Si	Podría modificar en parte el paisaje del sitio donde se emplazará la industria (aunque es un parque industrial)
		¿Podría la actividad interferir la vista o el acceso a vistas de factores naturales y/o culturales del paisaje?	No	

Medio Perceptual		¿Podría la actividad introducir nuevos materiales, colores y formas al paisaje inmediato?	No	
	Uso del suelo	¿Podría la actividad afectar el uso actual de la tierra?	No	
		¿Podría la actividad afectar el valor de la propiedad en la zona?	No	
	Económico	¿Producirá la actividad generación de empleos?	Si	Se prevé generar nuevos puestos
	Seguridad	¿Afecta la actividad las condiciones de seguridad de la zona?	Si	De forma Positiva por la circulación de gente
	Interés social	¿Podría la actividad afectar la condición, el uso o acceso a algún espacio y/o área de recreación?	No	
		¿Podría la actividad causar eliminación o relocalización de actividades existentes?	No	
		¿Afecta la actividad a valores históricos-culturales?	No	
	Institucionales	¿Requerirá la actividad una variación de algún estatuto, ordenanza, normativa, regulación?	No	

Tabla N°36. Identificación de impactos. Fuente: Elaboración propia

4.5.5 Matriz de Leopold

Las acciones causantes de impacto ambiental en el proyecto son:

Durante la construcción

- Nivelación de terreno
- Traslado de materiales
- Acopio de materiales
- Construcción

Durante el funcionamiento (en producción)

- Traslado de personal a planta
- Traslado de materia prima
- Traslado del producto final
- Ruido de motores y bomba

Abandono:

- Desarmado de estructuras del proyecto

La escala para identificar la Magnitud será la siguiente:

Magnitud	Valor	Importancia	Valor
Muy Baja Magnitud	1;2	Sin importancia	1;2
Baja Magnitud	3;4	Poco importante	3;4
Mediana Magnitud	5;6	Medianamente in	5;6
Alta magnitud	7;8	Importante	7;8
Muy alta magnitud	9;10	Muy importante	9;10

Imagen N°47.Magnitud de valores matriz de leopold. Fuente: Elaboración propia

4.5.6 Análisis de los impactos

Se definirá el impacto que tendrá el proyecto en función de los principales factores, estos son: Suelo, Agua, Aire, Flora, Empleo, Sociedad, Transito.

Suelo: El proyecto solamente contempla que se hará movimiento de suelo en la instancia de construcción, sin embargo, es un proceso similar al de cualquier tipo de construcción, es decir, no se considera un impacto relevante.

Agua: El uso del agua para la producción es de vital importancia, además la actividad productiva no genera ningún tipo de efluente que afecte la calidad del agua superficial o terrestre y el vertido en espacio verdes.

Aire: En este proyecto no tenemos emisión de gases que puedan afectar al medio ambiente, solamente por los movimientos de materia a prima, producto final y el transporte de los empleados

Flora: No ponemos en riesgo la flora y fauna del lugar.

Empleo: La planta generará varios puestos, aunque tiende a usar procesos automatizados no se puede prescindir del todo de la fuerza de trabajo humana, por ende, en la sociedad habrá un impacto positivo al tener mayor disponibilidad de empleo.

Sociedad: La sociedad será la mayor beneficiada con este proyecto, ya que podrán obtener alimentos de buena calidad los 365 días del año.

4.5.7 Plan de Mitigación de Riesgos

Se considera que el mayor riesgo se concentra en la elevada circulación de vehículos en la zona derivado de la actividad, para lo cual se presenta como plan de mitigación de riesgos señalizar debidamente, indicando precaución ante la salida y entrada de vehículos de carga pesada.

En cuanto a los trabajadores, se ha previsto la debida implementación de barbijos y guantes para evitar el deterioro de su salud. Con respecto a la seguridad e higiene de los trabajadores se deberá respetar e implementar todo lo establecido en la legislación vigente: Decreto 351 de la ley 19587 y decreto 911 de la misma.

Los vehículos de trabajo deberán estar en las condiciones planteadas por el organismo de seguridad vial de Argentina.

Costos de mitigación

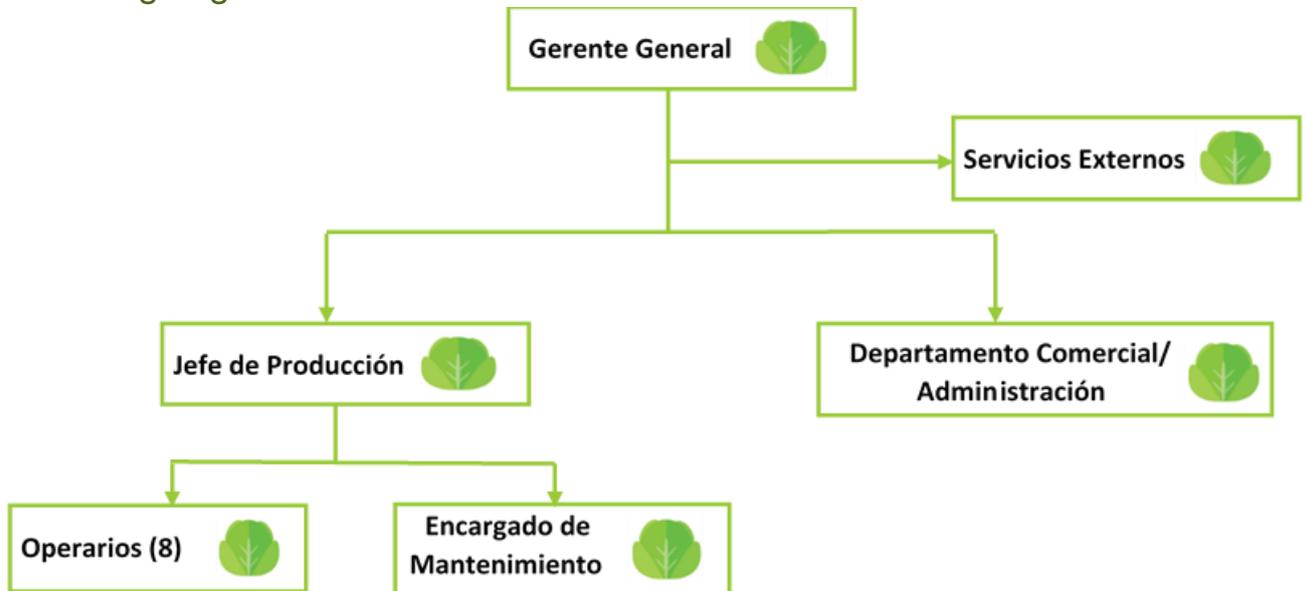
Dentro de las operaciones del proyecto se proveerá de guantes y barbijo a los operarios brindando 1 barbijo semanal y 2 pares de guantes mensualmente. Además se colocarán 25 carteles con las señales de tránsito correspondientes.

	Cantidad	Costo	Total
carteles viales	25	190	4750
guantes	350	195	68250
barbijos	650	43	27950
			100950

Tabla N°37. Mitigación de riesgo. Fuente: Elaboración propia

4.6 ASPECTOS ORGANIZACIONALES

4.6.1 Organigrama



Total: 13 trabajadores.

Imagen N°48.Organigrama. Fuente: Elaboración propia

Gerente general: máxima autoridad ejecutiva de la empresa.

Servicios externos: se realizarán de manera terciarizada, e implican las siguientes actividades:

Asesoría legal: a cargo de temas legales, tales como contrataciones, conflictos, entre otros.

Contabilidad: encargados de la contabilidad general de la empresa, la gestión de finanzas, créditos y cobranzas en conjunto al Gerente General.

Seguridad, higiene y medio ambiente: encargada de determinar las medidas, normas y elementos de seguridad e higiene en el trabajo y de transmitirlos a los empleados. También están a cargo de la consultoría respecto a temas medioambientales.

Seguridad: a cargo de la seguridad y vigilancia diurna y nocturna de la empresa, así como del control de quienes acceden y egresan de la planta.

Departamento comercial: Es el responsable de diagramar los planes de marketing y la estrategia de venta de los productos, captando clientes y definiendo política de precios.

Jefe de producción: Encargado de realizar las siguientes actividades:

Compra: Responsable de la compra de insumos, materias primas y de la contratación de servicios.

Recepción y Despacho: Es quien recibe y despacha la materia prima y producto final.

Producción: Supervisa las actividades de producción, verificando que se cumplan las normas y en especial lo establecido en el plan de producción. Los operarios son los que están a cargo de los equipos y de la producción. También realizan el mantenimiento básico y continuo sobre sus equipos.

Calidad y Control de Gestión: Estará a cargo de controlar y analizar la calidad de la materia prima y de la Gestión de la Calidad de la empresa, el cual será responsable de la confección del Plan de Calidad, la redacción y aplicación de procedimientos y documentos, detección de no conformidades, auditorías internas.

Encargado de mantenimiento: Responsable de confeccionar el plan de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo, así como el seguimiento de los mismos. Es quien es el que lleva las acciones de mantenimiento, como reparaciones, limpieza y mecanización en taller.

4.6.2 Cantidad y sueldo del Personal necesario

A continuación, se detalla la cantidad de personal necesario para cada función y para que el proyecto pueda funcionar correctamente. Acompañado del sueldo bruto de cada personal según el convenio colectivo de trabajo del sector.

ANEXO 1- ESCALAS SALARIALES

	10% Septiembre 2020	7.5% Oct/31 Nov 2020	7.5% Dic 2020/ 31Mar 2021
Peón General	28620.59	30571.99	32523.39
Trabajador Calificado	30550.08	32633.04	34716.00
Especializado	34429.19	36776.64	39124.09
Tractorista	34429.19	36776.64	39124.09
Encargado	35386.93	37799.68	40212.43
Cosecha de zanahorias Jornal	1762.16	1882.33	2002.46
Personal Administrativo:			
Categoría I	29438.30	31445.46	33452.62
Categoría II:	31116.21	33237.77	35359.33

Imagen N°49.Escalas salariales. Fuente: Google

Matriz del convenio colectivo de trabajo del sector.

Empleado	Cantidad de operario	Sueldo
Gerente General	1	47850,21
Servicios externos (contador, legales y seguridad e higiene	1	12000
Departamento comercial	1	40212,43
Jefe de Producción	1	40212,43
Encargado Mantenimiento	1	37452,62
Operarios	8	32523,39

Tabla N°38. Composición del costo laboral. Fuente: Elaboración propia

Estrategia comercial

Los productos se podrán en el mercado por logística propia en los mercados mayoristas y minoristas de la provincia de Neuquén y Rio Negro. La forma de entregar los pedidos va a ser diagramado por cercanía a la empresa (zonas) y también por la cantidad de producto solicitado.

La forma de hacer conocer nuestro producto va ser a través de campañas de marketing digital y otros medios adecuados.

Página Web

Este medio permite a la empresa a estar presente en los buscadores web, estableciendo un medio de contacto y mostrar los distintos productos de la empresa.

Los costó de realización de la página web es de \$10500 por única vez además de \$500 anuales por registro .com y \$800 por hosting.

PROYECTO FINAL: **CULTIVOS HIDROPÓNICOS**

ESTUDIO TÉCNICO Y ECONÓMICO
A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD

EVALUACIÓN ECONÓMICA . CAPÍTULO 5

■ **AUTORES**
Jeannot Ignacio
Ríos Juan Pablo
Santisteban Pilar

■ **ESPECIALIDAD**
Ingeniería Industrial
Quinto Año 2020

CAPÍTULO 5

5. Evaluación económica

Introducción

Dado que el estudio de las etapas anteriores, estudio de mercado, ingeniería básica, ingeniería de detalle, demuestran viabilidad, se procede a evaluar económicamente el proyecto.

5.1 Costos

5.1.1 Costos operativos

Los costos operativos son el costo de los recursos utilizados por una organización sólo para mantener su existencia, estos pueden ser variables o fijos.

- Costos fijos: son los costos de todos aquellos elementos cuya cantidad no puede ser alterada rápidamente. Son los gastos que se realizan de una vez y que son indiferentes a la cantidad de unidades de producto que se fabriquen.
- Costos variables: son todos aquellos gastos que son directamente proporcionales al número de unidades que se fabriquen. Son aquellos costos de todos los factores de producción cuya cantidad puede ser alterada a corto plazo.

5.1.1.a Costos de fabricación

Este costo está conformado por los costos directos y los costos indirectos. Los costos directos se asignan de manera clara a un producto o servicio en concreto, mientras que los costos indirectos son generales para todo el proceso de fabricación.

Los costos directos se asocian directamente con un producto terminado o con su elaboración. Sin embargo, los costos indirectos no se pueden aplicar a un producto específico.

Un costo directo incide totalmente en una sola actividad, mientras que un costo indirecto incide sobre varias de las actividades de la empresa.

El costo directo es proporcional al producto. El costo indirecto es parte del proceso productivo, pero no se incorpora físicamente al producto finalizado.

5.1.1.b Costos de producción

El costo de producción constituye el esfuerzo económico que demanda el fabricar el producto, está compuesto por los costos directos, indirectos y los costos administrativos.

Los gastos administrativos son aquellos que se originan en el ejercicio de la dirección, organización y administración, evitando ser catalogados en la actividad ordinaria de la empresa.

Estos gastos no participan directamente en un departamento en especial, sino que son necesarios a la hora de ejecutar la forma de funcionar y organizar la empresa. Son, en definitiva, necesarios para el correcto funcionamiento del negocio.

Los gastos administrativos sirven para que la empresa pueda llevar a cabo su actividad de manera satisfactoria. Influyen directamente en labores de alta dirección, contratación o contabilidad.

5.1.1.c Costos de venta

El costo de ventas es el valor directo que supone haber fabricado un producto o servicio comercializado en un periodo determinado.

Sólo se tienen en cuenta aquellos que afecten de forma directa al proceso de obtención del bien o servicio a vender.

El costo de comercialización es el costo que posibilita el proceso de venta de los bienes o servicios a los clientes.

- Sueldos y cargas sociales del personal de área comercial
- Comisiones sobre ventas
- Fletes
- Promoción y publicidad

A continuación, se detallan los costos que se tuvieron en cuenta para llevar a cabo el proyecto.

5.1.2 Costos económicos

El costo económico es el costo de oportunidad más el costo contable.

Los costos económicos abordan de igual manera los costos explícitos, pero adicionalmente también abordan los costos implícitos, estos son aquellos costos que no se encuentran registrados en los libros de contabilidad, pero que la empresa asume para utilizar los recursos de manera más beneficiosa, la principal idea de los costos implícitos es que la empresa puede generar más ganancias utilizando un activo de forma más inteligente.

		Anual	Mensual
Costos económicos	COSTO ECONOMICO TOTAL	\$ 11.539.294,91	\$ 961.607,90937
	COSTO ECONOMICO UNITARIO	\$ 32,31	
	Costo variable total	\$ 8.273.414,67	\$ 689.451,22
	Costo variable unitario	\$ 23,17	23,17
	Costo fijo total	\$ 3.265.880,25	\$ 272.156,69
	Costo fijo unitario	\$ 9,15	

Tabla N°39. Costos económicos. Fuente: Elaboración propia

5.1.3 Costos contables

También se pueden conocer como los costos explícitos o costos de operación, son necesarios para que la empresa pueda realizar sus actividades. En resumen, estos costos son necesarios para la fabricación y distribución de un producto.

El costo contable es el valor monetario en el que se incurre para fabricar un producto o para prestar un servicio.

				Costos operativos			
				Anual			
Costos de venta	Costos de producción	Costos de fabricación	Costos directos	Descripción	Costos variables	Costos fijos	TOTAL
				Mano de obra directa	\$ 4.566.283,96	\$ 705.728,15	\$ 5.272.012,10
				Materia prima e insumos	\$ 2.807.040,00	\$ -	\$ 2.807.040,00
			Costos indirectos	Descripción	Costos variables	Costos fijos	TOTAL
				Mano de obra indirecta	\$ 704.274,48	\$ -	\$ 704.274,48
			Consumo electricidad	\$ 112.007,46	\$ 7.733,16	\$ 119.740,62	
			Costo agua	\$ 7.314,40	\$ 1.650,00	\$ 8.964,40	
			Costo gas	\$ 1.974,37	\$ 881,52	\$ 2.855,89	
			Costos Administrativos	Descripción	Costos variables	Costos fijos	TOTAL
			Mano de obra administrativa	\$ -	\$ 1.504.001,88	\$ 1.504.001,88	
			Telefono e internet	\$ 12.000,00	\$ 1.000,00	\$ 13.000,00	
			Servicios externos	\$ 15.000,00	\$ -	\$ 15.000,00	
		Costos de comercialización	Descripción	Costos variables	Costos fijos	TOTAL	
			Rodado	\$ 47.520,00	\$ -	\$ 47.520,00	

Tabla N°40. Costos operativos. Fuente: Elaboración propia.

Costos Contables	COSTO CONTABLE TOTAL	\$	10.494.409,37	\$	874.534,11
	COSTO CONTABLE UNITARIO	\$	29,39	\$	29,39
	Costo variable total	\$	8.273.414,67	\$	689.451,22
	Costo variable unitario	\$	23,17		
	Costo fijo total	\$	2.220.994,70	\$	185.082,89
	Costo fijo unitario	\$	6,22		

Tabla N°41. Costos contables. Fuente: Elaboración propia.

5.2 Inversión inicial

La inversión inicial va a determinar la cantidad de dinero necesaria para poner en marcha el proyecto, la misma tiene un componente intangible y otro tangible. El componente intangible, está compuesto por el registro de marca, pagina web, permisos entre otros, mientras que el componente tangible está compuesto por el terreno, maquinaria y los muebles y útiles. Todos los valores que se detallan a continuación se obtuvieron luego de realizar los análisis tecnológicos, de localización y tamaño expuestos en los capítulos anteriores correspondientes.

5.2.1 Inversión en activos fijos

Inmuebles					
Descripción	Cantidad (m ²)	Precio Unitario	Costo con IVA	Costo sin IVA	
Terreno (m ²)	5000	\$ 2.800,00	\$ 14.000.000,00	\$ 11.570.247,93	
Oficinas Administrativas (m ²)	48	\$ 7.380,00	\$ 354.240,00	\$ 292.760,33	
Comedor (m ²)	45	\$ 7.380,00	\$ 332.100,00	\$ 274.462,81	
Baños y vestuario de planta (m ²)	62	\$ 7.380,00	\$ 457.560,00	\$ 378.148,76	
Sala de Osmosis Inversa (m ²)	135	\$ 7.380,00	\$ 996.300,00	\$ 823.388,43	
Almacén de Materia Prima e Insumos (m ²)	42	\$ 7.380,00	\$ 309.960,00	\$ 256.165,29	
Zona de Germinación (m ²)	82	\$ 7.380,00	\$ 605.160,00	\$ 500.132,23	
Almacén de producto terminado(m ²)	57	\$ 7.380,00	\$ 420.660,00	\$ 347.652,89	
Zona de carga y descarga (m ²)	460	\$ 7.380,00	\$ 3.394.800,00	\$ 2.805.619,83	
Zona de Maduración (m ²)	3400	\$ 1.550,00	\$ 5.270.000,00	\$ 4.790.909,09	
Total Inmuebles			\$ 26.140.780,00	\$ 22.039.487,60	
Máquinas e Instalaciones					
Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Costo con IVA	Costo sin IVA	
Zona de osmocis Inversa					
Equipo de Osmosis	1	\$ 880.000,00	\$ 880.000,00	\$ 796.380,09	
Tanque de agua	2	\$ 130.000,00	\$ 260.000,00	\$ 235.294,12	
Bombas de recirculación	1	\$ 29.700,00	\$ 29.700,00	\$ 26.877,83	
Zona de germinación					
Máquina germinadora	1	\$ 385.000,00	\$ 385.000,00	\$ 348.416,29	
Estantería	6	\$ 3.690,00	\$ 22.140,00	\$ 20.036,20	
Compresor de aire	1	\$ 59.000,00	\$ 59.000,00	\$ 48.760,33	
Mesas germinadoras	4	\$ 15.240,00	\$ 60.960,00	\$ 50.380,17	
Zona de maduración					
Bombas de recirculación	6,00	\$ 101.936,50	\$ 611.619,00	\$ 553.501,00	
Canastas	46080	\$ 5,00	\$ 230.400,00	\$ 208.506,79	
Tubos de PVC 4"	10752	\$ 255,00	\$ 2.741.760,00	\$ 2.481.230,77	
Cañería de PVC 1 1/2 "	300	\$ 50,00	\$ 15.000,00	\$ 13.574,66	
Estructura para los tubos de PVC	2938	\$ 235,00	\$ 690.430,00	\$ 624.823,53	
Extractores de aire	2	\$ 24.053,00	\$ 48.106,00	\$ 43.534,84	
Almacenamiento de Producto Final					
Cajones	432	542	\$ 234.144,00	\$ 211.895,02	
Paletizadora	1	\$ 430.000,00	\$ 430.000,00	\$ 389.140,27	
Total Máquinas e Instalaciones			\$ 6.698.259,00	\$ 6.052.351,90	
Total Máquinas e Instalaciones + Envío FOB			\$ 6.698.259,00	\$ 6.052.351,90	
Costo de puesta en marcha			\$ 669.825,90	\$ 605.235,19	

Rodados					
Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Costo con IVA	Costo sin IVA	
Zorra Hidraulica	2	\$ 32.900,00	\$ 65.800,00	\$ 54.380,17	
Apilador hidraulico	2	\$ 106.100,00	\$ 212.200,00	\$ 175.371,90	
Camioneta utilitaria	1	\$ 1.500.000,00	\$ 1.500.000,00	\$ 1.239.669,42	
Total Rodados			\$ 1.778.000,00	\$ 1.469.421,49	

Muebles y Útiles					
Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Costo con IVA	Costo sin IVA	
Oficinas Administrativas					
Escritorios	1	\$ 33.000,00	\$ 33.000,00	\$ 27.272,73	
Armarios de Oficina	3	\$ 3.754,00	\$ 11.262,00	\$ 9.307,44	
Sillas de Escritorios	4	\$ 1.650,00	\$ 6.600,00	\$ 5.454,55	
Aire Acondicionados	1	\$ 13.000,00	\$ 13.000,00	\$ 10.743,80	
Impresora	1	\$ 4.900,00	\$ 4.900,00	\$ 4.049,59	
Computadoras	3	\$ 20.000,00	\$ 60.000,00	\$ 49.586,78	
Router	1	\$ 469,00	\$ 469,00	\$ 387,60	
Teléfono	1	\$ 369,00	\$ 369,00	\$ 304,96	
Lámpara	1	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 413,22	
Cesto de residuos	1	\$ 174,00	\$ 174,00	\$ 143,80	
Sala de reuniones					
Mesa	1	\$ 10.000,00	\$ 10.000,00	\$ 8.264,46	
Sillas	6	\$ 1.950,00	\$ 11.700,00	\$ 9.669,42	
Proyector	1	\$ 14.499,00	\$ 14.499,00	\$ 11.982,64	
Pantalla	1	\$ 1.719,00	\$ 1.719,00	\$ 1.420,66	
Equipo de audio	1	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	\$ 4.132,23	
Oficina de Mantenimiento					
Mesa de trabajo	1	\$ 1.500,00	\$ 1.500,00	\$ 1.357,47	
Tablero Portaherramientas	1	\$ 1.288,00	\$ 1.288,00	\$ 1.064,46	
Mesa Portaherramientas	1	\$ 5.498,00	\$ 5.498,00	\$ 4.543,80	
Muebles	1	\$ 900,00	\$ 900,00	\$ 743,80	
Caja de herramientas	2	\$ 379,00	\$ 758,00	\$ 626,45	
Set de Herramientas	1	\$ 6.450,00	\$ 6.450,00	\$ 5.330,58	
Baños y vestuarios para empleados					
Inodoro	6	\$ 1.100,00	\$ 6.600,00	\$ 5.454,55	
Grifería lavatorio temporizado (1 par, frío/caliente)	6	\$ 1.276,00	\$ 7.656,00	\$ 6.327,27	
Bacha	6	\$ 640,00	\$ 3.840,00	\$ 3.173,55	
Dispenser jabón	4	\$ 142,00	\$ 568,00	\$ 469,42	
Dispenser papel lavamanos	2	\$ 399,00	\$ 798,00	\$ 659,50	
Dispenser papel baño	6	\$ 499,00	\$ 2.994,00	\$ 2.474,38	
Secador de manos	2	\$ 2.410,00	\$ 4.820,00	\$ 3.983,47	
Espejo (1800*500*4) [mm3] (0,104\$/mm2 aprox)	2	\$ 1.200,00	\$ 2.400,00	\$ 1.983,47	
Ducha	6	\$ 1.378,00	\$ 8.268,00	\$ 6.833,06	
Jabonera	6	\$ 91,00	\$ 546,00	\$ 451,24	
Toallero	6	\$ 160,00	\$ 960,00	\$ 793,39	
Banco (1,5 m)	2	\$ 1.730,00	\$ 3.460,00	\$ 2.859,50	
Locker (4 puertas)	4	\$ 4.247,00	\$ 16.988,00	\$ 14.039,67	
Perchero	6	\$ 1.450,00	\$ 8.700,00	\$ 7.190,08	
Almacén Materiales e insumos					
Estantería	1	\$ 15.000,00	\$ 15.000,00	\$ 12.396,69	
Impresora	1	\$ 4.900,00	\$ 4.900,00	\$ 4.049,59	
Computadoras	1	\$ 9.000,00	\$ 9.000,00	\$ 7.438,02	
Sillas	2	\$ 1.650,00	\$ 3.300,00	\$ 2.727,27	
Estantería insumo	2	\$ 79.000,00	\$ 158.000,00	\$ 130.578,51	
Balanza	1	\$ 45.000,00	\$ 45.000,00	\$ 37.190,08	
Comedor					
Mesa	2	\$ 720,00	\$ 1.440,00	\$ 1.190,08	
Silla	15	\$ 285,00	\$ 4.275,00	\$ 3.533,06	
Heladera (Con freezer) [277 Lts]	1	\$ 7.999,00	\$ 7.999,00	\$ 6.610,74	
Cocina	1	\$ 3.800,00	\$ 3.800,00	\$ 3.140,50	
Pava Eléctrica	1	\$ 600,00	\$ 600,00	\$ 495,87	
Cafetera	1	\$ 600,00	\$ 600,00	\$ 495,87	
Cesto de residuos	2	\$ 230,00	\$ 460,00	\$ 380,17	
Mesada (1500*600)	1	\$ 3.300,00	\$ 3.300,00	\$ 2.727,27	
Bacha	1	\$ 400,00	\$ 400,00	\$ 330,58	
Grifo monocomando	1	\$ 550,00	\$ 550,00	\$ 454,55	
Microondas [25L]	1	\$ 2.999,00	\$ 2.999,00	\$ 2.478,51	
Bajomesada	1	\$ 4.500,00	\$ 4.500,00	\$ 3.719,01	
Vajilla	15	\$ 800,00	\$ 12.000,00	\$ 9.917,36	
Almacen de producto terminado					
Estantería	2	\$ 3.690,00	\$ 7.380,00	\$ 6.099,17	
Mesa de trabajo	1	\$ 6.000,00	\$ 6.000,00	\$ 4.958,68	
Estantería rack	6	\$ 22.500,00	\$ 135.000,00	\$ 111.570,25	
Total Muebles y Útiles			\$ 684.687,00	\$ 565.974,82	
TOTAL			\$ 35.971.551,90	\$ 30.751.428,01	

Tabla N°41. Inversión activo fijo. Fuente: Elaboración propia

5.2.2 Inversión en gastos asimilables

Constitución de la empresa	
Denominación	Costo
Formación de S.A	\$ 18.957,00
Registro de marca	\$ 2.210,00
Estudio prefactico	\$ 45.000,00
Alta fiscal	\$ 4.500,00
Inscripción R.N.E	\$ 8.500,00
Página web	\$ 12.500,00
Reclutamiento y RRHH	\$ 10.000,00
TOTAL	\$ 101.667,00

Tabla N°42. Inversión gasto asimilable. Fuente: Elaboración propia

5.2.3 Cronograma de inversión

Se procede a detallar el calendario de inversiones previas a la puesta en marcha de la empresa, con el objetivo de visualizar la temporalidad de cada una de las erogaciones de dinero necesarias antes de que comience a producir la planta.

Ítem	TRIMESTRES					TOTAL
	0	1	2	3	4	
Terreno		\$ 10.032.594,5277				
Inmuebles			\$ 10.469.239,6694			
Máquinas e instalaciones				\$ 6.052.351,9031		
Rodados					\$ 1.439.790,58	
Muebles y útiles					\$ 554.561,93	
Constitución de la empresa					\$ 99.616,88	
Puesta en marcha					\$ 593.030,61	
TOTAL		\$ 10.032.594,53	\$ 10.469.239,67	\$ 6.052.351,90	\$ 2.687.000,01	
Capitalización		\$ 11.570.247,93	\$ 10.469.239,67	\$ 6.052.351,90	\$ 2.659.588,50	\$ 30.751.428,01

Tabla N°43. Cronograma de inversión. Fuente: Elaboración propia

5.2.4 Inversión en capital de trabajo

El capital de trabajo constituye el conjunto de recursos necesarios, en la forma de activos corrientes, para la normal operación del proyecto durante su ciclo productivo, para una capacidad y tamaño determinado.

El método que se utiliza para calcular el capital de trabajo es el método del período de desfase, permite calcular la cuantía de la inversión en capital de trabajo que debe financiarse desde el instante en que se adquieren los insumos hasta el momento en que se recupera el capital invertido mediante la venta del producto, el monto recuperado se destinara a financiar el siguiente ciclo productivo.

Para la aplicación de este método se debe conocer el costo efectivo de producción anual proyectado, tomando como base de información el precio de mercado de los insumos requeridos por el proyecto para la elaboración del producto final. El costo total efectivo se divide por el número de días que tiene el año, obteniendo de esta operación un costo de producción promedio día que se multiplica por los días del periodo de desfase, arrojando como resultado final

el monto de la Inversión precisa para financiar la primera producción. La fórmula que permite estimar el capital de trabajo mediante el método señalado es:

$$K.T = (\text{Costo total del año} / 360 \text{ días}) * \text{Número de días del ciclo productivo}$$

CAPITAL DE TRABAJO (Método de desfase)		
	Anual	Diario
Costos totales	\$ 10.494.409,37	28751,81
Días hábiles	240	
Días de desfase	60	
Total capital de trabajo	\$ 1.725.108,39	

Tabla N°44. Capital de trabajo. Fuente: Elaboración propia

El capital de trabajo tiene un costo aproximado de \$1.725.108,39 esto incluye tanto los operarios de producción como así también los administrativos, que, en conjunto, son los que llevarán a cabo el funcionamiento diario de la empresa.

5.3 Ingresos

5.3.1 Precio de venta

El precio de venta tanto de la lechuga criolla como de la mantecosa es de \$60. Para obtener este precio no se llevaron a cabo cálculos, si no que se realizó un análisis de mercado, donde se decidió el proyecto que se desarrolla es tomador de precio del mercado, es decir, precio aceptante.

5.3.2 Ingresos por ventas

5.4 Flujo de caja

5.4.1 Horizonte temporal

El flujo de caja del proyecto evaluará un horizonte temporal de 10 años.

FLUJO DE CAJA											
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
(+) Ingresos por venta de mantecosa		\$ 8.867.515,76	\$ 8.867.515,76	\$ 8.867.515,76	\$ 8.867.515,76	\$ 8.867.515,76	\$ 8.867.515,76	\$ 8.867.515,76	\$ 8.867.515,76	\$ 8.867.515,76	\$ 8.867.515,76
(+) Ingresos por venta de criolla		\$ 12.559.684,24	\$ 12.559.684,24	\$ 12.559.684,24	\$ 12.559.684,24	\$ 12.559.684,24	\$ 12.559.684,24	\$ 12.559.684,24	\$ 12.559.684,24	\$ 12.559.684,24	\$ 12.559.684,24
(=) Ingresos x ventas		\$ 21.427.200,00	\$ 21.427.200,00	\$ 21.427.200,00	\$ 21.427.200,00	\$ 21.427.200,00	\$ 21.427.200,00	\$ 21.427.200,00	\$ 21.427.200,00	\$ 21.427.200,00	\$ 21.427.200,00
(-) Impuesto a los ingresos brutos		-\$ 857.088,00	-\$ 857.088,00	-\$ 857.088,00	-\$ 857.088,00	-\$ 857.088,00	-\$ 857.088,00	-\$ 857.088,00	-\$ 857.088,00	-\$ 857.088,00	-\$ 857.088,00
(=) Ingresos netos		\$ 20.570.112,00	\$ 20.570.112,00	\$ 20.570.112,00	\$ 20.570.112,00	\$ 20.570.112,00	\$ 20.570.112,00	\$ 20.570.112,00	\$ 20.570.112,00	\$ 20.570.112,00	\$ 20.570.112,00
(-) Costos de Operación Variable		-\$ 8.246.414,67	-\$ 8.246.414,67	-\$ 8.246.414,67	-\$ 8.246.414,67	-\$ 8.246.414,67	-\$ 8.246.414,67	-\$ 8.246.414,67	-\$ 8.246.414,67	-\$ 8.246.414,67	-\$ 8.246.414,67
(-) Costos de Operación Fijo		-\$ 715.992,83	-\$ 715.992,83	-\$ 715.992,83	-\$ 715.992,83	-\$ 715.992,83	-\$ 715.992,83	-\$ 715.992,83	-\$ 715.992,83	-\$ 715.992,83	-\$ 715.992,83
(-) Costos Administrativos		-\$ 1.532.001,88	-\$ 1.532.001,88	-\$ 1.532.001,88	-\$ 1.532.001,88	-\$ 1.532.001,88	-\$ 1.532.001,88	-\$ 1.532.001,88	-\$ 1.532.001,88	-\$ 1.532.001,88	-\$ 1.532.001,88
(-) Depreciaciones y Amortizaciones		-\$ 1.044.885,55	-\$ 1.044.885,55	-\$ 1.044.885,55	-\$ 915.569,20	-\$ 915.569,20	-\$ 915.569,20	-\$ 915.569,20	-\$ 915.569,20	-\$ 915.569,20	-\$ 915.569,20
(=) Utilidad Bruta		\$ 9.030.817,09	\$ 9.030.817,09	\$ 9.030.817,09	\$ 9.160.133,43	\$ 9.160.133,43	\$ 9.160.133,43	\$ 9.160.133,43	\$ 9.160.133,43	\$ 9.160.133,43	\$ 9.160.133,43
(-) Impuesto a las Ganancias		-\$ 3.160.785,98	-\$ 3.160.785,98	-\$ 3.160.785,98	-\$ 3.206.046,70	-\$ 3.206.046,70	-\$ 3.206.046,70	-\$ 3.206.046,70	-\$ 3.206.046,70	-\$ 3.206.046,70	-\$ 3.206.046,70
(=) Utilidad Neta		\$ 5.870.031,11	\$ 5.870.031,11	\$ 5.870.031,11	\$ 5.954.086,73	\$ 5.954.086,73	\$ 5.954.086,73	\$ 5.954.086,73	\$ 5.954.086,73	\$ 5.954.086,73	\$ 5.954.086,73
(+) Depreciaciones y Amortizaciones		\$ 1.044.885,55	\$ 1.044.885,55	\$ 1.044.885,55	\$ 915.569,20	\$ 915.569,20	\$ 915.569,20	\$ 915.569,20	\$ 915.569,20	\$ 915.569,20	\$ 915.569,20
(-) Inversión del Activo Fijo		-\$ 30.751.428,01									
(-) Inversión del Capital de Trabajo		-\$ 1.725.108,39									\$ 1.725.108,39
(+) Valor de Desecho											\$ 20.128.646,21
(=) Flujo de Caja del Proyecto	\$ (32.476.536,39)	\$ 6.914.916,65	\$ 6.914.916,65	\$ 6.914.916,65	\$ 6.869.655,93	\$ 6.869.655,93	\$ 6.869.655,93	\$ 6.869.655,93	\$ 6.869.655,93	\$ 6.869.655,93	\$ 28.723.410,53

Tabla N°45. Flujo de caja 10 años. Fuente: Elaboración propia

El flujo de caja del proyecto evaluará un horizonte temporal de 5 años

FLUJO DE CAJA						
AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	
(+) Ingresos por venta de mantecosa	\$ 8.867.515,76	\$ 8.867.515,76	\$ 8.867.515,76	\$ 8.867.515,76	\$ 8.867.515,76	\$ 8.867.515,76
(+) Ingresos por venta de criolla	\$ 12.559.684,24	\$ 12.559.684,24	\$ 12.559.684,24	\$ 12.559.684,24	\$ 12.559.684,24	\$ 12.559.684,24
(=) Ingresos x ventas	\$ 21.427.200,00	\$ 21.427.200,00	\$ 21.427.200,00	\$ 21.427.200,00	\$ 21.427.200,00	\$ 21.427.200,00
(-) Impuesto a los ingresos brutos	-\$ 857.088,00	-\$ 857.088,00	-\$ 857.088,00	-\$ 857.088,00	-\$ 857.088,00	-\$ 857.088,00
(=) Ingresos netos	\$ 20.570.112,00	\$ 20.570.112,00	\$ 20.570.112,00	\$ 20.570.112,00	\$ 20.570.112,00	\$ 20.570.112,00
(-) Costos de Operación Variable	-\$ 8.246.414,67	-\$ 8.246.414,67	-\$ 8.246.414,67	-\$ 8.246.414,67	-\$ 8.246.414,67	-\$ 8.246.414,67
(-) Costos de Operación Fijo	-\$ 715.992,83	-\$ 715.992,83	-\$ 715.992,83	-\$ 715.992,83	-\$ 715.992,83	-\$ 715.992,83
(-) Costos Administrativos	-\$ 1.532.001,88	-\$ 1.532.001,88	-\$ 1.532.001,88	-\$ 1.532.001,88	-\$ 1.532.001,88	-\$ 1.532.001,88
(-) Depreciaciones y Amortizaciones	-\$ 1.044.885,55	-\$ 1.044.885,55	-\$ 1.044.885,55	-\$ 915.569,20	-\$ 915.569,20	-\$ 915.569,20
(=) Utilidad Bruta	\$ 9.030.817,09	\$ 9.030.817,09	\$ 9.030.817,09	\$ 9.160.133,43	\$ 9.160.133,43	\$ 9.160.133,43
(-) Impuesto a las Ganancias	-\$ 3.160.785,98	-\$ 3.160.785,98	-\$ 3.160.785,98	-\$ 3.206.046,70	-\$ 3.206.046,70	-\$ 3.206.046,70
(=) Utilidad Neta	\$ 5.870.031,11	\$ 5.870.031,11	\$ 5.870.031,11	\$ 5.954.086,73	\$ 5.954.086,73	\$ 5.954.086,73
(+) Depreciaciones y Amortizaciones	\$ 1.044.885,55	\$ 1.044.885,55	\$ 1.044.885,55	\$ 915.569,20	\$ 915.569,20	\$ 915.569,20
(-) Inversión del Activo Fijo	-\$ 30.751.428,01					
(-) Inversión del Capital de Trabajo	-\$ 1.725.108,39					\$ 1.725.108,39
(+) Valor de Desecho						\$ 24.706.492,20
(=) Flujo de Caja del Proyecto	\$ (32.476.536,39)	\$ 6.914.916,65	\$ 6.914.916,65	\$ 6.914.916,65	\$ 6.869.655,93	\$ 33.301.256,52

Tabla N°46. Flujo de caja 5 años. Fuente: Elaboración propia

5.4.2 Tasa de descuento

La tasa de descuento es el coste de capital que se aplica para determinar el valor presente de un pago futuro. Nos indica cuánto vale ahora el dinero que recibiremos en una fecha posterior.

En el proyecto la tasa de descuento se determinó a través del método CAPM, es un modelo de valoración de activos financieros que permite estimar su rentabilidad esperada en función del riesgo sistemático.

$$R = ILR + \beta (R_m - ILR) + R_p$$

R= tasa de descuento esperada por el proyecto

ILR= tasa libre de riesgo

R_m= tasa de retorno esperada para el mercado

R_p= riesgo país

En países donde no existen indicadores de rentabilidad en el mercado de acciones de largo plazo y confiables, como en donde se realiza el proyecto, se recurre a estimaciones internacionales y se lo asocia con la rentabilidad del mercado de EEUU. Sin embargo, como los riesgos en los países más desarrollados no son iguales a los de los países emergentes se realiza un ajuste mediante el riesgo país.

Para el proyecto se toma un BETA desapalancado proporcionado por los profesores de la cátedra otorgando el valor de 0,85 para noviembre de 2020.

El riesgo país tiene un valor de aproximadamente de 1300 puntos básicos para noviembre del 2020, el mismo se obtuvo al realizar un promedio entre meses pasados y se determinó un riesgo país de 800 puntos básicos para llevar a cabo el proyecto.

La tasa libre de riesgo se obtuvo al realizar un valor promedio del bono del tesoro de EEUU a 10 años obteniendo un valor de 4,5 y la tasa de retorno esperada por mercado es de 10.

Tasa de descuento	
Tasa libre de riesgo	4,5
Tasa de retorno esperada para el mercado	10
Riesgo país	8
Beta	0,85
Tasa de descuento	17,175

Tabla N°47. Tasa de descuento. Fuente: Elaboración propia

Con todos estos valores y la fórmula detallada anteriormente se puede determinar una tasa de descuento para el proyecto de 17.175%.

5.4.3 VAN

El Valor Actual Neto del proyecto o VAN mide el excedente resultante después de obtener la rentabilidad deseada o exigida y después de recuperar toda la inversión, para esto se calcula el valor actual de todos los flujos futuros de caja, con la ayuda de la tasa de descuento previamente calculada, proyectados a partir del primer periodo de la operación, y le restamos la inversión total expresada en el momento 0.

$$VAN = \sum_{i=1}^n \frac{BN_i}{(1 + TIR)^i}$$

El VAN a 10 años proyectó un valor de \$3.910.181,68 a una tasa de descuento del 17%. El VAN a 5 años proyectó un valor de \$1.484.540,47 a una tasa de descuento del 17%.

5.4.4 TIR

La Tasa interna de retorno (TIR) es la tasa de descuento que hace al VAN 0. La TIR en el proyecto a 10 años un valor de **20%**. La TIR en el proyecto a 5 años un valor de **19%**.

5.4.5 Recupero de la inversión

El periodo de recupero de la inversión tiene por objeto medir en cuanto tiempo se recupera la inversión, incluyendo el costo del capital involucrado. Para determinar la misma se va actualizando el flujo de caja, periodo a periodo, y el

recupero de la inversión se produce cuando el VAN pasa de negativo a positivo.

Aquí se puede observar que desde el año 0, que es el momento que se realiza la inversión, hasta el año 4 los flujos de caja acumulados, es decir la cuenta de estado de resultados, son negativos, pero a partir de este año el flujo de caja comienza a ser positivo. Esto ocurre porque se va recuperando la inversión inicial año tras año y se determinó que el recupero de la inversión va a ser en un lapso de 4 años.

Cálculo del Período de recupero de la inversión en años											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flujo de caja	-\$ 32.406.574,76	\$ 7.869.886,37	\$ 7.869.886,37	\$ 7.869.886,37	\$ 7.797.773,70	\$ 7.797.773,70	\$ 7.797.773,70	\$ 7.797.773,70	\$ 7.797.773,70	\$ 7.797.773,70	\$ 27.926.419,91
Flujo acumulado	-\$ 32.406.574,76	-\$ 24.536.688,39	-\$ 16.666.802,02	-\$ 8.796.915,66	-\$ 999.141,96	\$ 6.798.631,74	\$ 14.596.405,45	\$ 22.394.179,15	\$ 30.191.952,85	\$ 37.989.726,56	\$ 65.916.146,46
Período último con flujo acumulado negativo	4										
Valor absoluto del último flujo acumulado negativo	\$ 999.141,96										
Valor del siguiente flujo de caja	\$ 7.869.886,37										
Período de recupero de la inversión en años	4,127										

Tabla N°48. Recupero de la inversión. Fuente: Elaboración propia

PROYECTO FINAL: **CULTIVOS HIDROPÓNICOS**

ESTUDIO TÉCNICO Y ECONÓMICO
A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD

ANÁLISIS DE RIESGO Y SENSIBILIDAD

. CAPÍTULO 6

■ AUTORES

Jeannot Ignacio
Ríos Juan Pablo
Santisteban Pilar

■ ESPECIALIDAD

Ingeniería Industrial
Quinto Año 2020



UNIVERSIDAD
TECNOLOGICA
NACIONAL
FACULTAD REGIONAL SAN RAFAEL

CAPÍTULO 6

6. Análisis de riesgo y sensibilidad

6.1 Riesgos

Se define como la variabilidad de los flujos de caja reales respecto de los estimados, y se incrementa al incrementar la variación. Todo proyecto está expuesto a distintos riesgos.

6.1.1 Identificación de riesgos

Los mismos se identifican con las distintas etapas analizadas en el proyecto y los describiremos como sigue:

Mercado proveedor

El incremento del valor de la materia prima, como son los nutrientes, sustratos, e insumos necesarios para la producción, pueden repercutir en la estructura de costos y así generar variaciones en la rentabilidad de la empresa.

Mercado consumidor

La variable que más riesgos de variación presenta es la demanda estimada, no pudiendo alcanzar las ventas pronosticadas.

Existe el riesgo de que el consumidor no se vea atraído por el producto, así también como la falta de información sobre la existencia de los cultivos hidropónicos y sus beneficios respecto a otros productos.

También puede verse afectada capacidad de compra del consumidor, ya que las variaciones inflacionarias de los precios disminuyen el poder adquisitivo de posibles clientes; teniendo en cuenta que el precio de venta de los cultivos hidropónicos posee un valor mayor al de los cultivos tradicionales.

Mercado competidor

La existencia de un competidor de cultivos hidropónicos, dentro del mercado, presenta el riesgo de acaparar mayor parte del mercado, poseer una estructura de costos inferior y/o realizar convenios con los clientes.

Mercado distribuidor

Dentro de este mercado se pueden identificar como posibles riesgos, la variación del costo de logística por aumento del precio de los insumos, aumentos salariales que exijan los sindicatos, paros y protestas gremiales.

Tecnología

Algunos riesgos que se presentan son, la variación en las tecnologías implementadas en el método productivo, averías en los equipos principales del proceso, obsolescencia.

Tamaño

Sobre dimensionamiento de la planta respecto a las variables como, la demanda estimada, capital ocioso, costos de mantenimiento elevados.

Organizacional / Legal.

Aumento de los costos organizacionales por despido y contratación de personal, variación de los impuestos, inestabilidad de la economía nacional.

6.1.2 Matriz de riesgos

Es un instrumento que nos permite visualizar los riesgos analizados de forma breve y ponderarlos de acuerdo a factores estimados según las investigaciones para analizarlos.

Como resultado de esta matriz los riesgos más significativos serán analizados con el software Crystal Ball, por la simulación de Montecarlo.

$$Riesgo = Probabilidad * Magnitud$$

La Probabilidad de Amenaza y Magnitud de Daño pueden tomar los valores y condiciones respectivamente.

- 1 = Insignificante
- 2 = Baja
- 3 = Mediana
- 4 = Alta

Matriz

Magnitud	4	4	8	12	16
	3	3	6	9	12
	2	2	4	6	8
	1	1	2	3	4
		1	2	3	4
		Probabilidad			

Tabla N° 49. Matriz de Riesgo. Fuente: Elaboración propia.

Factores	VARIABLES	Probabilidad	Magnitud	Riesgo	Contingencia
Mercado proveedor	Aumento del precio de materia prima e insumos	4	3	12	Plan de compra anual. Plazo de pago extensos.
Mercado consumidor	Baja demanda	2	4	8	Realizar campaña publicitaria
	Inflación - Disminución del poder adquisitivo	3	3	9	Plazos de cobro negociables
Mercado competidor	Nuevos competidores	2	3	6	Afianzar relaciones con los clientes
	Incapacidad de competir	2	3	6	Estudiar alternativas de procesos productivos/tecnologías/mercados
Mercado distribuidor	Aumento del costo de logística	4	2	8	Generar un stock de insumos que generen un mayor impacto
	Paros y protestas gremiales	2	2	4	Mejorar relación con gremios/sindicatos.
Tecnología	Variación de la tecnología	2	1	2	Estar informado sobre el avance de las tecnologías
	Parada por avería de los equipos	1	2	2	Disponer de un correcto inventario de mantenimiento
Organizacional/legal	Aumento de los costos del personal	3	2	6	Realizar previsiones para posibles contingencias.
	Fluctuación de la situación económica del país	4	3	12	Realizar un análisis continuo sobre la macroeconomía del país y adaptarse a las posibles situaciones futuras (Análisis fundamental)
	Variación de los impuestos.	3	3	9	Tener un buen asesoramiento contable

Tabla N°50. Matriz de Riesgo. Fuente: Elaboración propia.

Las variables más vulnerables son:

Variables	Riesgo
Aumento del precio de materia prima e insumos	12
Fluctuación de la situación económica del país	12
Inflación - Disminución del poder adquisitivo	9
Variación de los impuestos.	9
Baja demanda	8
Aumento del costo de logística	8
Nuevos competidores	6
Incapacidad de competir	6
Aumento de los costos del personal	6
Paros y protestas gremiales	4
Variación de la tecnología	2
Parada por avería de los equipos	2

Tabla N°51. Variables vulnerables. Fuente: Elaboración propia.

De esta manera se puede localizar y visualizar los recursos de organización, que están más en peligro de sufrir un daño por algún impacto negativo, para ser capaz de tomar las decisiones y medidas adecuadas para la superación de las amenazas.

6.2 Análisis de sensibilidad

Se procede a la simulación de distintos escenarios del proyecto según los riesgos planteados. Se busca analizar las situaciones posibles y como estas afectan a los flujos de caja pronosticados.

Se realizará por medio del software “Oracle Cristal Ball®”, que utiliza la simulación llamada Montecarlo, cambiando las variables elegidas combinándolas en múltiples escenarios posibles.

Las simulaciones tomaran dos variables por separado y se mostraran los resultados de la misma distinguiendo como afecta cada una al VAN y la TIR del proyecto.

En base al análisis de riesgo realizado, los factores más importantes destacados son:

- Organizacional/legal
- Mercado proveedor
- Mercado consumidor

Donde dichos mercados/factores se encuentran relacionados directamente al precio de venta, cantidad demandada, y variación de precios al consumidor (IPC); Por ello para cada producto interesa conocer, cual es la sensibilidad de estas dos variables mencionadas, con respecto al VAN y la TIR.

Variable	Distribución	Consideraciones														
Precio del mercado		<table border="1"> <tr> <th>Valor medio</th> <th>Desviación standard</th> </tr> <tr> <td>\$ 60.00</td> <td>\$ 5.00</td> </tr> </table>		Valor medio	Desviación standard	\$ 60.00	\$ 5.00									
Valor medio	Desviación standard															
\$ 60.00	\$ 5.00															
Demanda del producto		<table border="1"> <tr> <th></th> <th>Mínima</th> <th>Mas probable</th> <th>Máxima</th> </tr> <tr> <td>Mantecosa</td> <td>72384.12</td> <td>147791.93</td> <td>163147.20</td> </tr> <tr> <td>Criolla</td> <td>102522.70</td> <td>209328.07</td> <td>234772.80</td> </tr> </table>		Mínima	Mas probable	Máxima	Mantecosa	72384.12	147791.93	163147.20	Criolla	102522.70	209328.07	234772.80		
	Mínima	Mas probable	Máxima													
Mantecosa	72384.12	147791.93	163147.20													
Criolla	102522.70	209328.07	234772.80													

Tabla N°52. Analisis de sensibilidad. Fuente: Elaboración propia.

6.2.1 Simulación de distintos escenarios del proyecto

6.2.1.a Simulación 1 precio de venta (VAN)

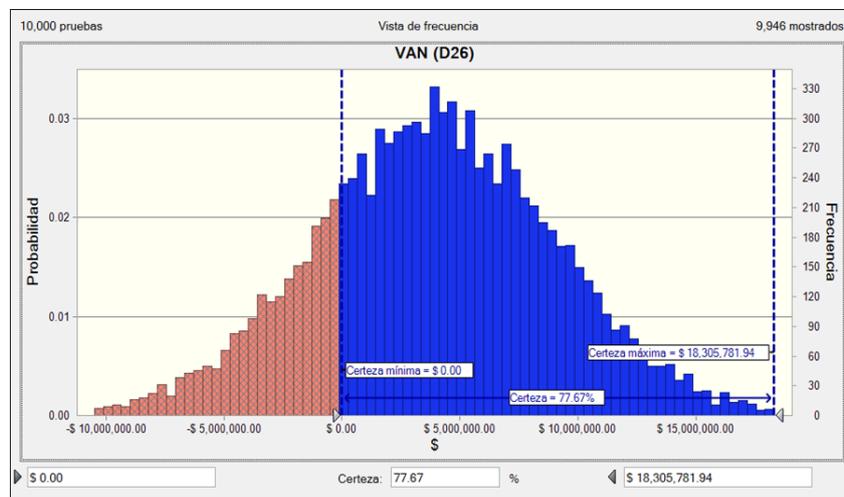


Grafico N°11. Simulación VAN. Fuente: Elaboración propia.

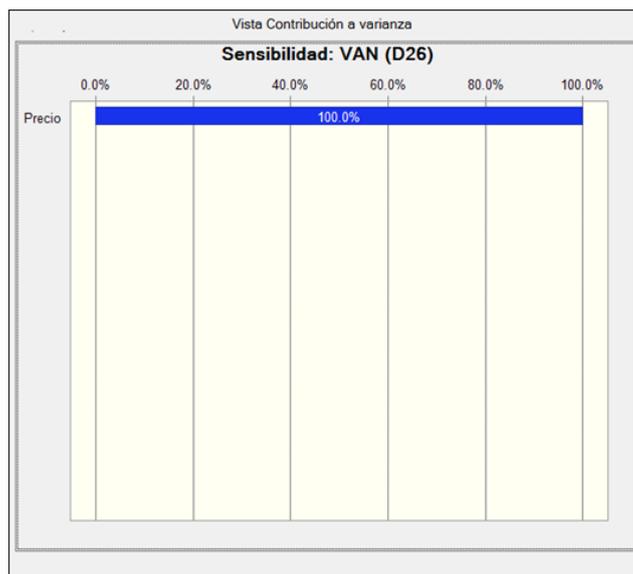


Grafico N°12. Sensiilidad VAN. Fuente: Elaboración propia

6.2.1.b Simulación 2 precio de venta (TIR)

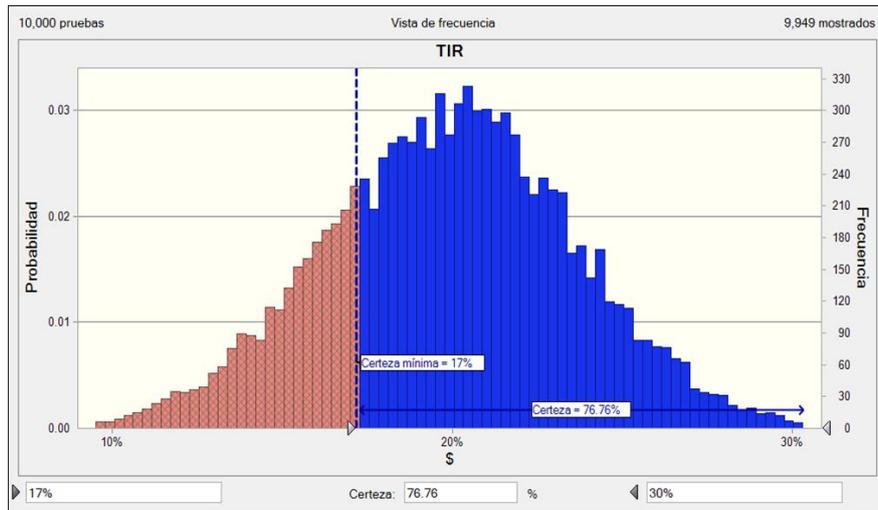


Grafico N°13. Simulación TIR. Fuente: Elaboración propia

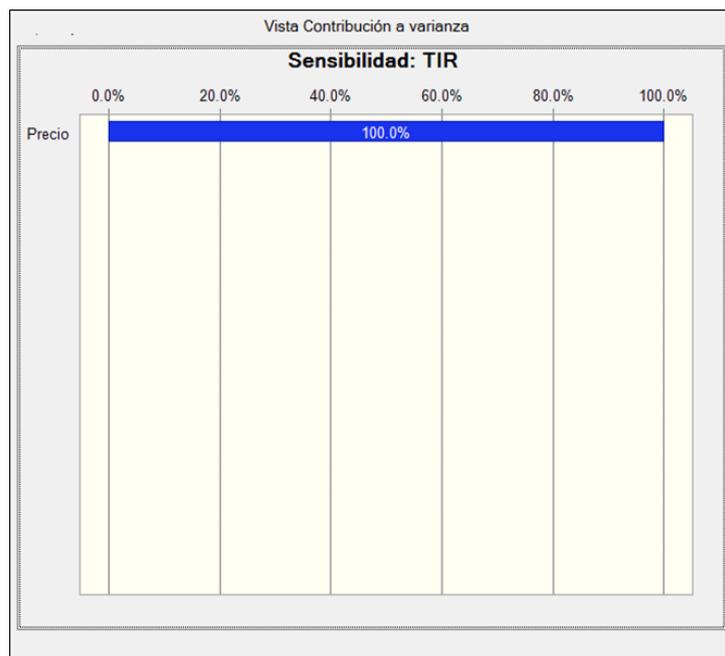


Grafico N°14. Sensibilidad TIR. Fuente: Elaboración propia

6.2.1.c Simulación 3 variación cantidad (VAN)

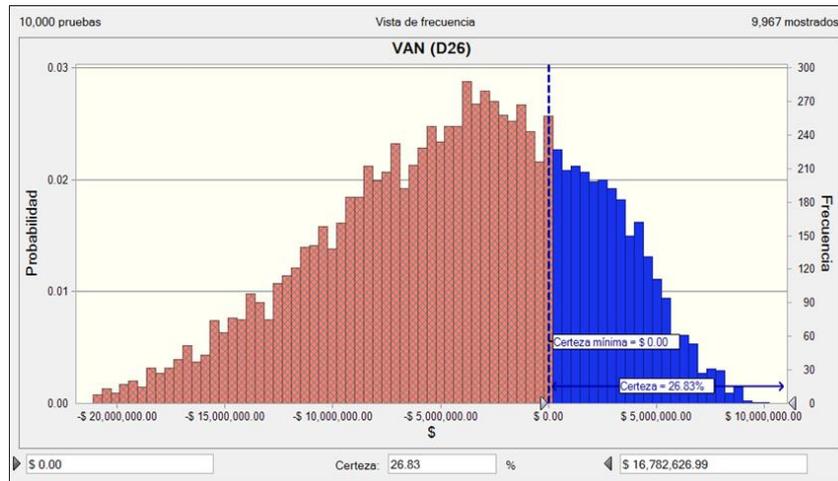


Grafico N°15. Simulación VAN. Fuente: Elaboración propia

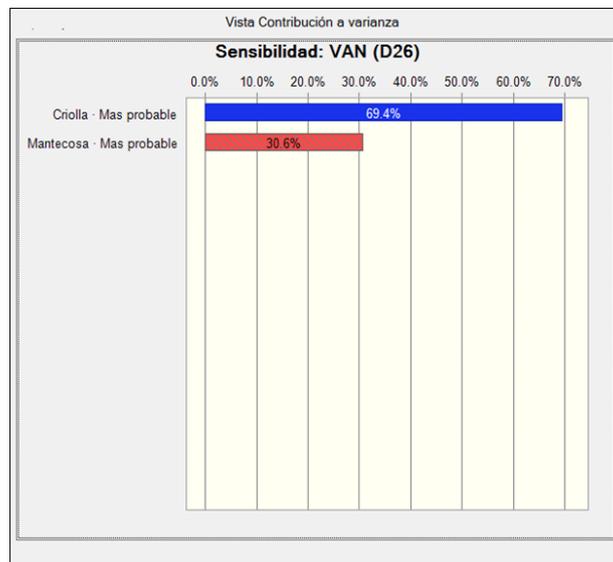


Grafico N°16. Sensibilidad VAN. Fuente: Elaboración propia

6.2.1.d Simulación 4 Variación cantidad (TIR)

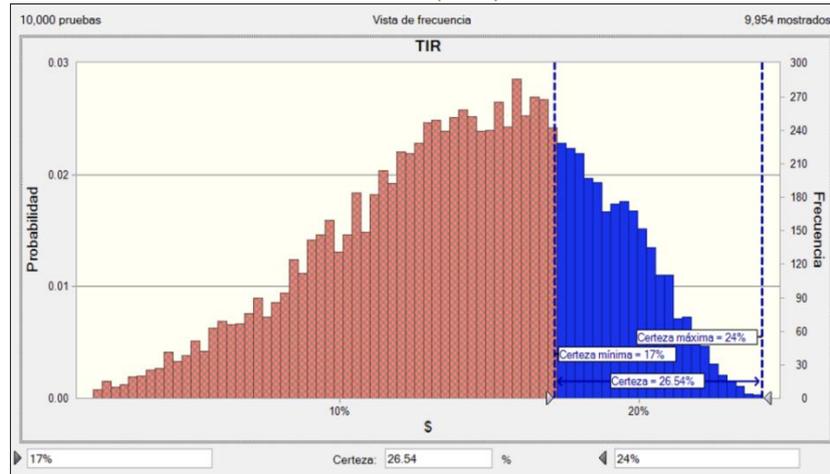


Gráfico N°17. Simulación variación TIR. Fuente: Elaboración propia

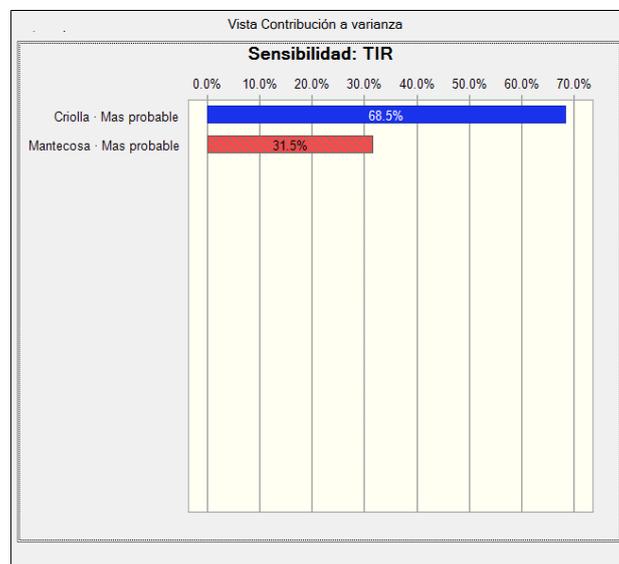


Gráfico N°18. Sensibilidad variación TIR. Fuente: Elaboración propia

6.2.1.e Conjunto de variables

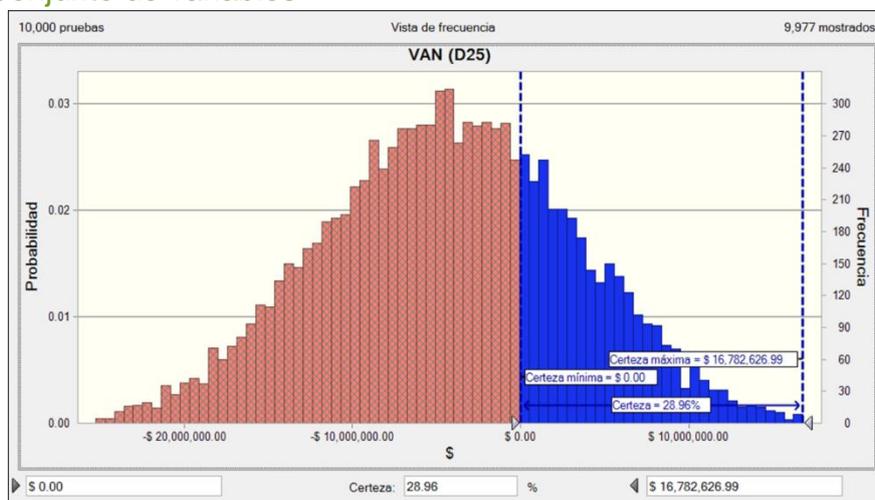


Gráfico N°19. Simulación variación TIR y VAN. Fuente: Elaboración propia

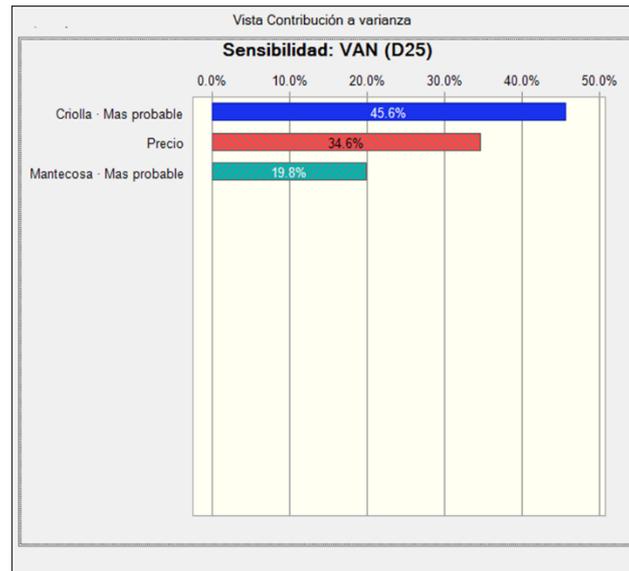


Gráfico N°20. Simulación sensibilidad TIR Y VAN. Fuente: Elaboración propia

6.3 Conclusión análisis de sensibilidad

En el análisis multivariable, realizado sobre el VAN y TIR, se demuestra que la variación de la cantidad demandada es la de mayor impacto en el proyecto, puntualmente en un producto con tanto volumen como son las hortalizas de hojas

Tras haber analizado la cantidad demandada, se tiene un 77,67 % de certeza de obtener un VAN positivo o nulo, siendo el mayor a \$18.305.781,94; También nos arroja como resultado un 76,76 % de obtener una TIR mayor a la tasa de descuento (17%), siendo la tasa mayor 30%.

Para el proyecto el mejor escenario es que solo varié el precio del mercado, dado que impacta de manera menos significativa en nuestro VAN. Al momento de evaluar políticas de expansión el punto a analizar será la cantidad demandada de cada producto y la decisión para situarlo con respecto a los competidores.

PROYECTO FINAL: **CULTIVOS HIDROPÓNICOS**

ESTUDIO TÉCNICO Y ECONÓMICO
A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD

CONCLUSIÓN . CAPÍTULO 7

■ AUTORES

Jeannot Ignacio
Ríos Juan Pablo
Santisteban Pilar

■ ESPECIALIDAD

Ingeniería Industrial
Quinto Año 2020



UNIVERSIDAD
TECNOLOGICA
NACIONAL
FACULTAD REGIONAL SAN RAFAEL

CAPÍTULO 7

7. Conclusión

Luego del estudio llevado a cabo, se determinó que el tamaño óptimo para la producción de lechugas hidropónicas es de 89.232 kg/año, captando un porcentaje del 0,8 % de la demanda nacional. Siendo el mismo viable tanto económicamente como técnicamente.

Los principales beneficios del proyecto son el tamaño del mercado competidor directo, disponibilidad de materia prima, y de servicios necesarios, y, por último, pero no menos importante la posibilidad de producir hortalizas de una forma diferente a la del competidor tradicional, en un ambiente climático favorable.

La tecnología desarrollada en el proyecto, admite elaborar una producción estimada correspondiente al tamaño especificado anteriormente, y a su vez, dispone de una capacidad proyectada 7680 plantas. En cuanto a los equipos utilizados en el proceso, son económicos, sencillos y fáciles de adquirir en el mercado nacional.

Los estudios económicos se realizaron en un horizonte temporal de 10 años, dando como resultado un valor actual neto (VAN) de \$ 3.910.181,68 como consecuencia de esto, se determinó la tasa interna de retorno (TIR) dando un resultado de 20% con una tasa de descuento del 17.17%. El recupero de la inversión para este proyecto, arrojó que se produciría para el cuarto año.

Como fortalezas de los cultivos hidropónicos se pueden observar los siguientes aspectos:

- La hidroponía puede ser practicada en cualquier lugar, ya que, no necesita tierra fértil. Al reemplazar la tierra por sustrato se protege a la planta de todas las enfermedades provenientes del suelo.
- Permite un mejor aprovechamiento del recurso hídrico, ya que solo consume lo que los cultivos necesitan, pues el agua utilizada se puede recircular.
- Otro aspecto importante, es que se puede cultivar todo tipo de hortalizas durante todo el año, independientemente de la estación.
- Las plantas que se cultivan en sistemas hidropónicos crecen más rápido que las cultivadas en suelo, pues, todas las condiciones climatológicas y de nutrientes son ideales.

Como amenazas de los cultivos hidropónicos se pueden observar los siguientes aspectos:

- El mayor riesgo se observa en la variable cantidad demandada, ya que es la que afecta de manera más significativa al proyecto.

- Al ser un producto no tradicional, el costo de venta es mayor. Pero este producto, tiene características superiores en cuanto a lo que respecta a la calidad. Según las encuestas realizadas, los consumidores están dispuestos a pagarla.
- La inserción del producto al mercado se puede dificultar ya que no es una técnica de producción conocida.

Se puede concluir que según los análisis desarrollados en este estudio de prefactibilidad, el proyecto es viable técnica y económicamente. Es por esto, que se puede proceder a la siguiente etapa de proyecto, que es el estudio de factibilidad.

PROYECTO FINAL: **CULTIVOS HIDROPÓNICOS**

ESTUDIO TÉCNICO Y ECONÓMICO
A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD

ANEXOS . CAPÍTULO 8

■ AUTORES

Jeannot Ignacio
Ríos Juan Pablo
Santisteban Pilar

■ ESPECIALIDAD

Ingeniería Industrial
Quinto Año 2020



UNIVERSIDAD
TECNOLOGICA
NACIONAL
FACULTAD REGIONAL SAN RAFAEL

CAPÍTULO 8

BIBLIOGRAFIA

- ✓ Ley 19587 - Higiene y seguridad en el trabajo, Decretos.
- ✓ Ingeniería Industrial, Métodos, estándares y diseño del trabajo. 11º Edición. Autores: Niebel y Freivals.
- ✓ Preparación y evaluación de proyectos. Segunda Edición. Sapang Chain
- ✓ Proyectos de inversión, formulación y evaluación. Segunda Edición. Sapang Chain.
- ✓ Dirección de la producción y de operaciones. Octava edición. Jey Heizer y Barry Render

Páginas web:

Maquinas , equipos e instalaciones

<https://www.plantasdeosmosis.com/productos/plantas-de-osmosis/plantas-de-osmosis-industriales/41/ima-eco-16-m3-h.html>

<https://spanish.alibaba.com/product-detail/commercial-nft-channel-hydroponic-growing-system-60690373285.html?spm=a2700.7735675.normalList.2.6f8c6021Xe7LIV&s=p&s=p>

https://spanish.alibaba.com/product-detail/nft-hydroponics-pvc-channel-for-hydroponic-growing-system-60718321902.html?spm=a2700.8293689-es_ES.youMayAlsoLike.16.165d1061Zs7WWhr

<http://www.tectraplant.com/sembradora-electronica-tec-ls7-3/>
https://www.donjoyvalve.com/rotor-pump?qclid=Cj0KCQiA1pyCBhCtARIsAHaY_5fN-wmszlj0PGmTPtHvZKUGU95sN1IAjXrnMQ6hkeZFXrGyt0gQoVEaAmgVEALw_wcB

<http://www.plasticanal.com.ar/>

<https://plasticont.com.ar/>

https://www.polietilenos.com.ar/polietileno-ldt/?qclid=Cj0KCQiA-aGCBhCwARIsAHDi5x9jvJrXMHqCFOqWBWwRuB2SZB--HMV7MzpUjbExeISlalbvPDFaaUaAmvCEALw_wcB

<https://www.adcinvernaderos.com.ar/>

<https://www.quimicaeq.com.ar/>

www.fabricaestanterias.com.ar

Información

<http://www.ciudadeneuquen.gob.ar/boletin-oficial/wp-content/uploads/sites/7/2020/01/ED.ESPECIAL-N%C2%BA-05.pdf>

<https://www.definicionabc.com/ciencia/hidroponia.php>

<https://www.mypot.eu/blog/hidroponia/breve-historia-de-la-hidroponia/>

<https://cultivohidroponico.info/sistemas/>

<https://www.verdealcubo.com/general/bienvenido>

<http://www.mercadocentral.gob.ar/>

<http://www.mercoguaymallen.com/index/>

<http://neuquen.soyciudad.com/empresas/rubro-agroquimicos.htm>

Servicios

<http://www.cooperativacalf.com.ar/>

<http://www.epas.gov.ar/>

<http://www.camuzzigas.com/la-empresa>

ANEXOS

ANEXO I

Código Alimentario Argentino

DECRETO 2126, Reglamentario de la Ley 18.284 VISTO , la ley 18.284, que establece la vigencia de las normas higiénico-sanitarias, bromatológicas y de identificación comercial contenidas en el Código Alimentario Argentino; y CONSIDERANDO: Que la Secretaría de Estado de Salud Pública ha proyectado la correspondiente reglamentación, así como ordenado las normas del citado Código; Por ello, el Presidente de la Nación Argentina decreta: Art 1° - Apruébase el texto ordenado del Reglamento Alimentario establecido por Decreto N° 141/53 y el de sus normas modificatorias y complementarias preparado por la Secretaría de Estado de Salud Pública, según el cuerpo de disposiciones que como Anexo I, forma parte del presente decreto y que, de acuerdo al Artículo 1° de la Ley 18.284, constituye el Código Alimentario Argentino. Art 2° - Apruébase el cuerpo de disposiciones que constituye la reglamentación de la Ley 18.284, y que como Anexo II, forma parte integrante del presente decreto. Art 3° - De forma. A N E X O I I REGLAMENTACION DE LA LEY 18284 Art 1° - Sin reglamentación. Art 2° - Las funciones que la Ley N° 18284 atribuye a la autoridad sanitaria nacional serán ejercidas por la Secretaría de Estado de Salud Pública. El Poder Ejecutivo de cada provincia y la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires determinarán el organismo que haya de ejercer la autoridad sanitaria en su respectiva jurisdicción. La autoridad sanitaria de cada provincia deberá ratificar expresamente cualquier medida que se resuelva a nivel municipal por aplicación del Código Alimentario Argentino en cuanto dichas medidas puedan tener efecto interjurisdiccional. Atento lo dispuesto en el Art 1409(*) del Código Alimentario Argentino, las disposiciones de esta reglamentación no son aplicables para los productos contemplados en el Art 17 de la Ley N° 14.878. Para los productos, subproductos y derivados de origen animal a que se refiere la Ley N° 3.959, sus modificatorias y su reglamentación, las disposiciones de esta reglamentación serán aplicables por la Secretaría de Estado de Salud Pública en coordinación con el Ministerio de Agricultura y Ganadería, de acuerdo a lo previsto en el Art 1410(*) del Código Alimentario Argentino. (*) (NOTA DEL EDITOR) - Los "Números 1409 y 1410" mencionados precedentemente fueron asignados por Res MBS 126, del 29.1.80, al CAPITULO XIX sobre Proteínas Vegetales, pero los textos "originales" de los primitivos Arts 1409 y 1410 quedaron, sin modificaciones, como "DISPOSICIONES ESPECIALES", sin numeración específica, en pág 519. Art 3° -(Dec 2092, 10.10.91) "A los efectos de la autorización a que se refiere el Art 3° de la Ley N° 18284, deberá presentarse ante la Autoridad Sanitaria competente la correspondiente solicitud, en la que se consignará las siguientes informaciones: a) Datos de identificación y domicilio del solicitante, titular del producto. b) Datos de identificación, domicilio y título habilitante del director técnico, cuando el proceso de elaboración estuviere a cargo de personal especializado c) Marca o nombre propuesto para el producto y denominación del Código Alimentario Argentino. Se acompañará modelo de

rótulos o etiquetas por triplicado. d) Composición del producto de acuerdo a las disposiciones del Código Alimentario Argentino, así como el volumen y peso neto de la unidad de venta. e) Condiciones ambientales en que el producto debe conservarse; período durante el cual se mantiene inalterable, las alteraciones que pueden producirse por el simple transcurso del tiempo y ensayos efectuados para establecer su estabilidad. f) Técnica de elaboración del producto g) Descripción detallada de las características y especificaciones de los materiales del envase. h) Indicación del establecimiento(s) propio(s) o de terceros, donde se ha de elaborar o fraccionar el producto. Copia autenticada del certificado de habilitación que acredite el cumplimiento de las disposiciones pertinentes. La solicitud de autorización a que se refiere este artículo deberá ser presentada en formulario uniforme para todo el país de acuerdo al modelo que establezca la Autoridad Sanitaria Nacional, ante la Autoridad Sanitaria Provincial o de la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires, según corresponda de acuerdo al lugar en que se encuentre la planta de elaboración o fraccionamiento. La Autoridad Sanitaria competente podrá solicitar, cuando lo juzgue necesario, copia autenticada de los protocolos de análisis a que se hubiera sometido el producto en establecimientos, institutos o servicios oficiales o privados reconocidos oficialmente. En todos los casos la Autoridad Sanitaria competente deberá expedirse dentro del plazo de 30 días. Vencido el mismo, si la solicitud presentada reúne los requisitos formales establecidos, el solicitante podrá utilizar el número de trámite o registro y comercializar el producto sin limitaciones hasta su aprobación para lo cual la Autoridad Sanitaria competente podrá inspeccionar el establecimiento y tomar las muestras necesarias para certificar la calidad higiénico-sanitaria y bromatológica del producto. En caso de varias plantas de elaboración o fraccionamiento ubicadas en diferentes jurisdicciones, obtenida la autorización para la elaboración o fraccionamiento de un producto en una jurisdicción, ella se considerará válida para todas las demás; cada autoridad sanitaria deberá establecer, en su jurisdicción, si el producto autorizado es susceptible de ser elaborado o fraccionado de acuerdo a las exigencias del Código Alimentario Argentino en el establecimiento(s) o planta(s) instalada(s) en esa área. Cualquier modificación en las condiciones establecidas en la autorización que se conceda en virtud de este artículo deberá ser previamente aprobada por la Autoridad Sanitaria competente que haya concedido la autorización anterior. La solicitud de registro presentada por un fabricante nacional podrá contener el pedido de incorporación de productos, sus ingredientes, aditivos o procedimientos de elaboración, conservación y transporte, similares a los importados, en los términos del presente Decreto. La Autoridad Sanitaria Nacional deberá expedirse sobre la solicitud dentro de un plazo máximo de 60 días corridos desde la fecha de presentación de la misma".

Art 4º -(Dec 2092, 10.10.91) "A los efectos del ejercicio de la facultad que el último párrafo del Art 4º de la Ley N° 18284 atribuye a la autoridad sanitaria nacional, respecto de la verificación de las condiciones higiénico-sanitarias y bromatológicas de los productos que entren o salgan del país, deberá ajustarse a lo siguiente: a) Operaciones de importación: A los efectos de los trámites para el registro de productos importados, se deberá presentar la documentación que se detalla a continuación: l) Datos de identificación y

domicilio del importador, titular del producto, y los de inscripción cuando se trate de una persona jurídica. II) Marca o nombre propuesto para el producto y denominación que le corresponda en idioma nacional de acuerdo al Art 2° del Código Alimentario Argentino. Se acompañará modelo de rótulos o etiquetas por triplicado, en idioma nacional donde deberá figurar el nombre y domicilio del importador. III) Declaración jurada de la composición del producto, materiales de envase, volumen o peso neto de la unidad de venta, de acuerdo a las disposiciones del Art 2° del Código Alimentario Argentino. IV) Copia del certificado de habilitación del establecimiento o depósito del importador. V) Se acompañará la documentación a que se refieren los párrafos e), f) y g) del Art 3° del presente Decreto. Cuando se trate de la importación de productos provenientes de países no incluidos en los términos del Art 2° del Anexo I del presente Decreto, la composición, la denominación o nombre de venta y los rótulos y etiquetas deberán estar de conformidad a las disposiciones que rigen para los productos elaborados en el país. La Autoridad Sanitaria competente que entiende en los trámites de registro para la importación entregará al importador, dentro del plazo indicado en el Art 3°, el Número del Producto Alimenticio de Importación en forma transitoria, comunicando en un plazo no mayor de 30 días a la Autoridad Sanitaria Nacional dicho(s) número(s) para que se le otorgue el o los correspondientes registros nacionales de importación. El registro de los establecimientos y productos importados podrá efectuarse ante la Autoridad Sanitaria Nacional o provincial competente a opción del importador. En el caso de la importación de un lote determinado de un producto, deberá presentarse a criterio de la Autoridad Sanitaria competente, certificado oficial de aptitud para el consumo del producto en el país de origen o copia autenticada del protocolo de análisis efectuado por establecimiento, instituto o servicio oficial o privado reconocido oficialmente. Cuando a juicio de la Autoridad Sanitaria competente fuera necesaria la verificación analítica de las condiciones higiénico-sanitarias y bromatológicas de determinado producto llegado al país, su circulación, comercialización y expendio no se autorizará hasta tanto pueda disponerse del resultado de dicha verificación. b) Operaciones de exportación: El exportador certificará bajo declaración jurada que los productos que exporta satisfacen las normas a las que hace referencia el Art 2° del Anexo I del presente Decreto. La Autoridad Sanitaria Nacional podrá verificar hasta el momento del embarque las condiciones de la mercadería a exportar. Cuando para ello fuere necesario la comprobación analítica y no pudiera disponerse de los resultados antes del embarque, la salida del país se autorizará en forma condicional. Si del resultado de los análisis practicados se verifica que la mercadería se encuentra en infracción, la Autoridad Sanitaria Nacional comunicará de inmediato esa circunstancia a la Autoridad Sanitaria del país de destino, al destinatario y aplicará las penalidades correspondientes". (Art 3° del Dec 2092, 10.10.91) -Derógase las disposiciones contenidas en los Anexos I y II del Decreto 2126/71 en cuanto se opongan a las modificaciones introducidas por el presente Decreto y autorízase al Ministerio de Salud y Acción Social a efectuar las que sean necesarias en relación a los productos importados en concordancia con lo establecido en el presente Decreto). Art 5° - La autoridad sanitaria que detecte cualquier

situación de grave peligro para la salud de la población, según lo previsto en el Art 5° de la Ley N° 18284, deberá dar inmediato aviso por la vía más rápida a la Secretaría de Estado de Salud Pública a los fines pertinentes y sin perjuicio de las medidas precautorias de orden local que corresponda adoptar en la emergencia. Art 6° - La Secretaría de Estado de Salud Pública autorizará el funcionamiento y supervisará la organización y funcionamiento de los establecimientos, institutos o servicios oficiales que, en jurisdicción provincial y de la municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires, hayan de tener a su cargo la verificación de las normas del Código Alimentario Argentino; a tales fines prestará asistencia técnica y colaboración económica de acuerdo a los convenios que corresponda concretar en cada caso. Art 7° - Los registros que determina el Art 7° de la Ley N° 18284 deberán ser organizados y puestos en funcionamiento dentro de los ciento ochenta (180) días de dictada la presente reglamentación, mediante la aplicación del sistema y de formularios uniformes en todo el país que establezca la Secretaría de Estado de Salud Pública, la que a tal efecto podrá colaborar con las provincias según los acuerdos que suscriban al respecto. Las anotaciones del Registro Nacional a cargo de la Secretaría de Estado de Salud Pública consignarán las referencias de las disposiciones de las autoridades sanitarias de cada provincia y de la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires, las que deberán serle comunicadas dentro de las cuarenta y ocho (48) horas de su adopción, disponiendo de igual plazo dicha Secretaría de Estado para comunicar sus propias resoluciones y retransmitir las que reciba, a fin de dar cumplimiento a lo que al efecto preve el Art 7° de la Ley N° 18284. A los fines del cumplimiento de este artículo se tendrá en cuenta lo establecido en el segundo párrafo del Art 2° de la presente reglamentación. Las autoridades que adopten cualquiera de las disposiciones previstas en el Art 7° de la Ley N° 18284 deberán entregar copia de las mismas a los respectivos interesados, quiénes sin perjuicio del sistema oficial de intercomunicación podrán presentarse, en base a dicho documento, en jurisdicción de cualquier otra autoridad sanitaria a los efectos previstos en el Art 3° de dicha ley. Art 8° - La solicitud de reinscripción de productos autorizados, de acuerdo a lo previsto por el Art 8° de la Ley N° 18284, deberá ser presentada dentro de los sesenta días (60) días de la fecha del presente decreto mediante el formulario único para todo el país que establecerá la Secretaría de Estado de Salud Pública. La reinscripción de productos que dispusieran de autorización otorgada por la autoridad sanitaria nacional deberá gestionarse ante la Secretaría de Estado de Salud Pública, por donde se comunicará de inmediato a la autoridad sanitaria que corresponda de acuerdo al lugar en que esté instalada la planta de elaboración o fraccionamiento; en caso de pluralidad de plantas ubicadas en diferentes provincias, la comunicación se cursará a cada una de ellas. La reinscripción de productos que sólo dispusieran de autorización otorgada por autoridad de la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires o de cualquiera de las provincias que hubieran formalmente adherido a las disposiciones del Reglamento Alimentario aprobado por Decreto N° 141/1953 deberá gestionarse ante la autoridad sanitaria que corresponda, de acuerdo al lugar de ubicación de la planta de elaboración o fraccionamiento. En caso de pluralidad de plantas

ubicadas en diferentes provincias, la reinscripción se gestionará ante cada una de ellas. La reinscripción de productos que únicamente dispusieran de autorización otorgada por autoridad municipal de jurisdicción provincial procederá ante la correspondiente autoridad sanitaria provincial, si el municipio y la provincia donde estuviere ubicada la planta de elaboración o fraccionamiento hubieren ambos adherido formalmente a las disposiciones del Reglamento Alimentario aprobado por Decreto N° 141/1953. Fuera de los casos previstos precedentemente no corresponderá reinscripción y deberá procederse según lo dispuesto para la inscripción de nuevos productos. Los datos que se suministren para gestionar la reinscripción de un producto tendrán carácter de declaración jurada y cualquier inexactitud en la información que se provea podrá ser sancionada según las disposiciones de la Ley N° 18284. Art 9° - Sin reglamentación. Art 10 - Sin reglamentación. Art 11 - De las infracciones a las disposiciones del Código Alimentario Argentino, a las de la Ley N° 18284 y a las de la presente reglamentación, la Secretaría de Estado de Salud Pública, cuando le competa, dará vista de las actuaciones al imputado por el término de cinco (5) días hábiles a los fines de su defensa y ofrecimiento de prueba, acompañando la documental. Sustanciada la prueba, se dictará resolución en el plazo de diez (10) días hábiles. Los plazos a que se refiere este artículo son perentorios y prorrogables sólo por razones de distancia, computándose ésta en la proporción de un día cada cien (100) kilómetros, o fracción excedente superior a cincuenta (50) kilómetros. Art 12 - El recurso de apelación, previsto en el Art 12 de la Ley N° 18284, contra las decisiones administrativas firmes de la autoridad sanitaria nacional, deberá interponerse ante la Secretaría de Estado de Salud Pública para ante los jueces de Primera Instancia en lo Federal y Contencioso Administrativo en la Capital Federal y juzgados federales en jurisdicción provincial. Art 13 - Sin reglamentación. Art 14 - A los efectos determinados en los Arts 2° y 14 de la Ley N° 18284, los funcionarios técnicos de la Secretaría de Estado de Salud Pública podrán practicar en todo el territorio del país inspecciones a los establecimientos, habilitados o no, donde se produzcan, elaboren, fraccionen, depositen o expendan alimentos, debiendo proceder de la siguiente forma: a) Para desarrollar su cometido los funcionarios tendrán acceso a todas las dependencias del establecimiento, cualquiera sea su carácter, incluyendo las oficinas comerciales, aún cuando unas y otras radiquen en lugares diferentes; esta facultad se ejercerá en horas hábiles de trabajo; b) Se cerciorarán si el establecimiento visitado funciona correctamente y cuenta con los elementos necesarios para elaborar los productos a que esté autorizado según las condiciones establecidas al resolver su habilitación. De igual manera, están facultados para examinar toda clase de documentación relacionada con la actividad específica del establecimiento; c) Terminada la inspección se levantará un acta por triplicado, con indicación del lugar, fecha y hora y se consignará todo lo observado, pudiendo el propietario del establecimiento, su representante debidamente acreditado o la persona que se encontrase a cargo del mismo hacer constar en ella las alegaciones que crea convenientes. Igualmente podrán ser consignados los testimonios de otras personas, así como copia o testimonio de cualquier documento o parte de ellos. El acta

deberá ser firmada por todos los intervinientes y para el caso de que la persona que asistió al procedimiento se negara a firmar, el funcionario recurrirá a personas que atestigüen la lectura de la misma y la negativa a firmarla, y en caso de imposibilidad de este procedimiento, dejará constancia en el acta, de su lectura, de la negativa y de la imposibilidad de hallar testigos. Una copia del acta quedará en poder del inspeccionado; el original y una copia se elevarán en el plazo de cuarenta y ocho (48) horas para la iniciación del sumario si correspondiere d) Cuando se juzgue necesario, se procederá a la extracción de muestras de materia prima, de productos en fase de elaboración o terminados, en número de tres, representativas del lote. Las muestras serán precintadas por medio de sellos o lacres que eviten cambios o sustituciones. De estas tres muestras, una, considerada original, se empleará para el análisis en primera instancia; la segunda, considerada duplicado, se reservará por la autoridad sanitaria nacional para una eventual pericia de control, y la tercera, triplicado, quedará en poder del interesado para que se analice conjuntamente con el duplicado en la pericia de control o para contraverificación. En el acta que se levante con los recaudos del Inc c), se individualizará el o los productos muestreados, con detalles de su rotulación, etiquetas y atestaciones adheridas al envase; contenido de la unidad; partida y serie de fabricación y fecha de envasamiento y/o vencimiento en su caso, condiciones en que estaba conservado, naturaleza de la mercadería y denominación exacta del material en cuestión, para establecer la autenticidad de las muestras. Dentro de los 3 días de realizado el análisis el establecimiento, instituto o servicio oficial que lo hubiere realizado, por carta certificada con aviso de retorno, notificará su resultado a la firma propietaria del o de los productos, con remisión de copia del o de los pertinentes protocolos. El original y copia de éstos se agregarán al expediente respectivo. El interesado, dentro del plazo de 3 días de notificado podrá solicitar pericia de control, la que se llevará a cabo dentro de los 10 días con la presencia del o los técnicos que designe, quiénes suscribirán el protocolo con el funcionario técnico oficial a cargo de la pericia. El resultado de la pericia de control se agregará al expediente, el que será elevado dentro del plazo de cuarenta y ocho (48) horas, para la iniciación del sumario de práctica si correspondiere. El resultado del análisis se tendrá por válido y se considerará plena prueba de la responsabilidad del imputado, si en el término establecido en el quinto párrafo de este inciso no se solicitare pericia de control o habiéndola solicitado no compareciera a ésta. e) Los funcionarios que durante la inspección comprueben la existencia de productos sin autorización y venta, o presuntivamente falsificados, adulterados o alterados, procederán directamente a su intervención como medida precautoria para suspender su circulación y extraerán muestras de los productos intervenidos conforme a lo dispuesto en el Inc d). Art 15 - Sin reglamentación. Art 16 - Sin reglamentación. Art 17 - El gravamen establecido por el Art 17 de la Ley N° 18284 queda fijado en el uno por mil (1o/oo) hasta nueva disposición y será aplicado a partir de los noventa (90) días de publicado el presente decreto. La Dirección General Impositiva tendrá a a su cargo la recaudación del gravamen y la fiscalización de lo dispuesto en el párrafo anterior. De acuerdo a lo dispuesto en el Art 1° de la Ley N° 18.420, modificatorio del Art 17 de la Ley N° 18284, el producido del

gravamen se depositará en el Banco de la Nación Argentina para ingresar en la cuenta "Fondo Nacional de la Salud - subcuenta Ley N° 18284- Secretaría de Estado de Salud Pública", dentro de los plazos que la Dirección General Impositiva acuerde con dicha Secretaría de Estado. Se exceptúan de lo dispuesto en el Art 17 de la Ley N° 18284 los productos ya gravados por aplicación de la Ley N°14.878. Art 18 - A los efectos de lo establecido en el Art 18 de la Ley N° 18284, fíjense hasta nueva disposición las siguientes proporciones relativas a la distribución del gravamen: I. Inc a), cuarenta por ciento (40%). II. Inc b), sesenta por ciento (60%). Art 19 - La aplicación de las normas sobre rotulación de productos alimenticios, exigidas en el Código Alimentario Argentino, en la Ley N° 18284 y en disposiciones concordantes vigentes, será de competencia exclusiva de la autoridad sanitaria que autorice la producción, elaboración, fraccionamiento, importación o exportación de dichos productos. Al respecto, la autoridad sanitaria se expedirá al tiempo de autorizar cada producto. Una vez autorizado un rótulo determinado, cualquier modificación debe ser autorizada nuevamente. Art 20 - Sin reglamentación. Art 21 - A los efectos de satisfacer las consultas que puedan formularse inicialmente acerca de aspectos formales de aplicación del Código Alimentario Argentino, de la Ley N° 18284 y de esta reglamentación, la Secretaría de Estado de Salud Pública dispondrá la constitución provisoria de un Grupo de Trabajo integrado por sus representantes y los de los Ministerios de Agricultura y Ganadería y de Industria, Comercio y Minería.