ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
MAESTRÍA EN AGRONEGOCIOS SOSTENIBLES

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO
A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

MAGÍSTER EN AGRONEGOCIOS SOSTENIBLES

TEMA:

PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE CULTIVOS HORTÍCOLAS DE HOJA HIDROPÓNICOS.

AUTOR:

Richard Fabricio Peña Gonzalez

DIRECTORA:

PhD. María José Castillo

Guayaquil - Ecuador

Agosto, 2023

DEDICATORIA

A mis queridos padres, hermanos y abuelita,

Este trabajo es un testimonio de su amor incondicional y apoyo constante. A mis padres, que me enseñaron el valor del trabajo duro y la perseverancia, les debo mi éxito. A mis hermanos, que siempre estuvieron allí para animarme en los momentos difíciles, les agradezco de corazón. Y a mi abuelita, cuyas palabras de sabiduría y amor me han guiado a lo largo de este viaje, le dedico este logro.

Cada página de este trabajo lleva estampada su influencia y refleja las lecciones que he aprendido de ustedes. Sin su guía y aliento, no habría podido alcanzar esta meta. Este logro no es solo mío, sino también suyo.

Con todo mi amor y gratitud,

Richard Fabricio Peña Gonzalez

RECONOCIMIENTO

Expreso mi más profundo agradecimiento a ESPAE por proporcionarme un ambiente académico enriquecedor y desafiante. Esta institución me ha brindado las herramientas necesarias para crecer tanto personal como profesionalmente. A mi directora de tesis, su orientación y apoyo han sido invaluables en este viaje. Su paciencia, conocimiento y dedicación han sido una fuente constante de inspiración.

Richard Fabricio Peña Gonzalez

RESUMEN EJECUTIVO

La producción hidropónica de hortalizas de hoja es muy popular en los mercados debido a la trazabilidad exigida por las cadenas de suministro agroalimentarias actuales. Esta forma de producción es relevante para la sostenibilidad y la seguridad alimentaria, ya que produce alimentos inocuos. Los cultivos hidropónicos se cultivan sin suelo y utilizan soluciones nutritivas para su desarrollo vegetativo. Se propone crear una empresa dedicada a la producción y comercialización de hortalizas de hoja. Se ha realizado un análisis de mercado, financiero y de riesgos para evaluar la factibilidad del proyecto. Nuestra propuesta de valor es ofrecer un producto fresco, saludable y de alta calidad a los principales restaurantes de la ciudad de Loja.

El estudio de mercado mostró que las principales preferencias de los clientes son la lechuga crespa, mantecosa, romana y hoja de roble. El análisis financiero se proyecta a 7 años con financiamiento bancario y un punto de equilibrio de 5811 unidades de lechuga cada 6 semanas (ciclo de cultivo). Se estima una tasa de descuento o costo del capital (CAPM) del 20 %. El VAN del flujo puro y el VAN de la deuda son positivos. Además, la tasa interna de retorno (TIR) ajustada alcanza el 52%. En el análisis de riesgos, se identificó una moderada vulnerabilidad a la paralización total o parcial de operaciones por daños mecánicas en equipos y maquinarias. Se establecieron estrategias para evitar, mitigar y aceptar estos riesgos. En conclusión, el producto tiene demanda en el mercado local y el proyecto es factible desde el punto de vista económico, ambiental y social.

Palabras clave: Lechuga, hidroponía, seguridad alimentaria, sostenibilidad, Loja.

espol

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

ACTA DE GRADUACIÓN No. ESPAE-POST-1234

APELLIDOS Y NOMBRES	PEÑA GONZALEZ RICHARD FABRICIO
IDENTIFICACIÓN	1105926016
PROGRAMA DE POSTGRADO	Maestría en Agronegocios Sostenibles
NIVEL DE FORMACIÓN	Maestría Profesional
CÓDIGO CES	1021-750413F01-S-0901
TÍTULO A OTORGAR	Magíster en Agronegocios Sostenibles
TÍTULO DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN	PLAN DE NEGOCIO PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE CULTIVOS HORTÍCOLAS DE HOJA HIDROPÓNICOS.
FECHA DEL ACTA DE GRADO	2023-10-04
MODALIDAD ESTUDIOS	SEMIPRESENCIAL
LUGAR DONDE REALIZÓ SUS ESTUDIOS	GUAYAQUIL
PROMEDIO DE LA CALIFICACIÓN DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN	(9,80) NUEVE CON OCHENTA CENTÉSIMAS

En la ciudad de Guayaquil a los cuatro días del mes de Octubre del año dos mil veintitres a las 10:24 horas, con sujeción a lo contemplado en el Reglamento de Graduación de la ESPOL, se reúne el Tribunal de Sustentación conformado por: CASTILLO VELEZ MARIA JOSE, Director del trabajo de Titulación y AMAYA RIVAS ADRIANA ANDREA, Vocal; para calificar la presentación del trabajo final de graduación "PLAN DE NEGOCIO PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE CULTIVOS HORTÍCOLAS DE HOJA HIDROPÓNICOS.", presentado por el estudiante PEÑA GONZALEZ RICHARD FABRICIO.

La calificación obtenida en función del contenido y la sustentación del trabajo final es de: 9,80/10,00, NUEVE CON OCHENTA CENTÉSIMAS sobre diez.

Para dejar constancia de lo actuado, suscriben la presente acta los señores miembros del Tribunal de Sustentación y el estudiante.

Firmado electrónicamente por: MARIA JOSE CASTILLO VELEZ

CASTILLO VELEZ MARIA JOSE
DIRECTOR

Firmado electrónicamente por: ADRIANA ANDREA AMAYA RIVAS

AMAYA RIVAS ADRIANA ANDREA
EVALUADOR / PRIMER VOCAL

Firmado electrónicamente por: RICHARD FABRICIO PENA GONZALEZ

PEÑA GONZALEZ RICHARD FABRICIO
ESTUDIANTE

Fecha: 2023-10-04 10:25:28 **VERA VERA LUISA XIOMARA**

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 1
1.1. Antecedentes 1
1.2. Justificación 2
1.3. Objetivos 3
1.3.1. Objetivo general 3
1.3.2. Objetivos específicos 4
1.4. Proceso metodológico 4
1.4.1. Análisis del mercado 4
1.4.2. Estudio técnico 4
1.4.3. Estudio financiero 5
1.4.4. Análisis de riesgos 5
1.4.5. Plan de implementación 5
2. EXPLICACIÓN DEL PROYECTO 6
2.1. Descripción del problema 6
2.2. Características del producto 6
2.3. Propuesta de valor para el consumidor 7
2.4. Explicación del modelo de negocio 7
3. PLAN ESTRATÉGICO 9
3.1. Misión 9
3.2. Visión 9
3.3. Objetivos Estratégicos 9
4. ANÁLISIS DEL ENTORNO Y COMPETENCIA 11
4.1. Análisis de la compañía 11
4.1.1. Amenaza de nuevos participantes 11
4.1.2. Poder de negociación de clientes 11
4.1.3. Poder de negociación de proveedores 12
4.1.4. Amenazas de productos sustitutos 12
4.1.5. Rivalidad entre competidores 12
4.2. Análisis F.O.D.A. 20
4.3. Análisis de la Cadena de Valor 21
4.4. Análisis PESTLE 22
4.4.1. Factores positivos y negativos del entorno 22
4.4.2. Productos o tecnologías complementarios 25

5. ANÁLISIS DEL MERCADO 26
5.1. Descripción del mercado potencial 26
5.2. Segmentación de clientes 26
5.3. Investigación de Mercado 27
5.3.1. Mercado objetivo 27
5.3.2. Objetivos de la investigación 27
5.3.3. Tamaño de la muestra 27
5.3.4. Metodología de la investigación 29
5.3.5. Resultados 30
6. ESTRATEGIA COMERCIAL 40
6.1. Estrategia Genérica. 40
6.1.1. Diferenciación 40
6.2. Características del segmento de mercado. 40
6.3. Políticas de precios. 40
6.4. Plan Comercial. 41
6.5. Política de descuentos y promociones. 41
6.6. Política de crédito. 42
6.7. Estrategia de publicidad y promoción 42
6.8. Estrategia de distribución 42
6.9. Políticas de servicios pre-venta y post-venta. 43
7. ANÁLISIS TÉCNICO 44
7.1. Análisis del producto 44
7.1.1. La lechuga 44
7.2. Especificaciones agronómicas del cultivo 48
7.3. Licencias 50
7.4. Registro de marca y patentes 50
7.5. Diagrama del flujo de producción 51
7.6. Materiales e insumos 54
7.7. Reciclaje y manejo de desechos 56
7.8. Subproductos 56
7.9. Maquinarias y equipos 57
7.10. Consumos y desperdicios de materiales 57
7.11. Controles de calidad 58

8. INSTALACIONES FÍSICAS 60
8.1. Tamaño de planta 60
8.2. Posición relativa con proveedores y clientes 60
8.3. Localización 60
8.4. Balance de obras físicas 61
8.5. Balance de maquinarias y equipos 62
8.6. Balance de sueldos de personal 62
8.7. Balance de materias primas e insumos 63
8.8. Técnicas de estimación de costos totales unitarios de productos 63
8.9. Inversión en activos fijos 63
8.10. Inversión en capital de trabajo 64
8.11. Ingeniería del proyecto y aspectos tecnológicos 65
8.12. Cronograma 68
8.13. Servicios básicos 68
8.14. Condiciones de operación y de expansión 68
9. ASPECTOS ORGANIZACIONALES 70
9.1. Tipo de empresa 70
9.2. Organigrama de la empresa 70
9.3. Perfiles y funciones de los principales cargos en la empresa 71
9.4. Presupuesto de gastos de personal 73
9.5. Análisis legal 73
9.5.1. Legislación tributaria 73
9.5.2. Legislación laboral 74
9.5.3. Permisos de funcionamiento 75
9.5.4. Requisitos de constitución 75
9.5.5. Normativa sanitaria 76
10. ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO 78
10.1. Cálculo y análisis del punto de equilibrio financiero 78
10.2. Cálculo de proyecciones de ingresos y egresos del proyecto 80
10.3. Tabla de amortización del financiamiento del proyecto 81
10.4. Cálculo de la tasa de descuento o costo de capital: CAPM 81
10.5. Flujo de caja del proyecto sin financiamiento o flujo puro 82

10.6. Analisis de la deuda....84
10.7. Análisis de sensibilidad....85
10.8. Resultados y decisión financiera....86
11. ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD....88
11.1. Aspectos críticos para la sostenibilidad del negocio....88
11.2. Aspectos de sostenibilidad económica, social y medioambiental del proyecto....88
11.2.1. Económico....89
11.2.2. Social....89
11.2.3. Ambiental....89
11.3. Alineación del proyecto con los ODS....90
12. ANÁLISIS DE RIESGOS....91
12.1. Matriz de Riesgos....91
12.2. Acciones de mitigación, supervisión y control de los riesgos....93
13. CONCLUSIONES....96
14. RECOMENDACIONES....97
15. BIBLIOGRAFÍA....98
16. ANEXOS....106

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Logotipo de la empresa 6
Figura 2. Países importadores de lechuga 13
Figura 3. Exportaciones hortícolas en Ecuador 15
Figura 4. Crecimiento económico del sector hortícola en Ecuador 16
Figura 5. Los eslabones en la cadena de valor del cultivo de lechuga hidropónica. 21
Figura 6. Residencia actual de usuarios finales 31
Figura 7. Distribución de género 31
Figura 8. Porcentaje de hogares según el número de personas que los conforman 32
Figura 9. Verdura preferida por consumidores en restaurantes 33
Figura 10. Consumo de platillos con lechuga 33
Figura 11. Frecuencia de consumo en restaurantes 34
Figura 12. Conocimiento de la procedencia de los alimentos en los restaurantes 35
Figura 13. Personas que conocen sobre la lechuga hidropónica 35
Figura 14. Nivel de ingresos mensuales 36
Figura 15. Frecuencia de visitas de grupos familiares a los restaurantes 37
Figura 16. Porcentaje de ingresos que destinan los usuarios finales para consumir comida saludable en los restaurantes. 38
Figura 17. Lechuga mantecosa 46
Figura 18. Lechuga crespa 46
Figura 19. Lechuga romana 47
Figura 20. Lechuga hoja de roble. Izquierda color verde. Derecha color violeta 48
Figura 21. Estructura del sistema hidropónico 49
Figura 22. Flujograma del proceso 53
Figura 23. Ubicación de las instalaciones de la empresa. 61
Figura 24. Área de la planta 65
Figura 25. Plano detallado para la construcción del invernadero 66
Figura 26. Modelo de modulo piramidal para hidroponía 67
Figura 27. Controlador X2 8 estaciones Wi-fi SKU: X2-800-WAND 67
Figura 28. Organigrama de la empresa 70

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Competidores en el mercado nacional 11
Cuadro 2. Principales proveedores de lechuga en Estados Unidos 14
Cuadro 3. Principales exportadores de lechuga 14
Cuadro 4. Precios de la lechuga en los principales mercados del Ecuador 17
Cuadro 5. Empresas productoras de lechuga hidropónica 18
Cuadro 6. Cadena de valor de la lechuga hidropónica 22
Cuadro 7. Analisis PESTLE para cultivos de lechuga hidropónica 23
Cuadro 8. Segmentación de mercado 26
Cuadro 9. Modelo de recolección de información 29
Cuadro 10. Presupuesto de ventas 41
Cuadro 11. Descripción taxonómica de la lechuga 44
Cuadro 12. Composición nutricional de la lechuga 48
Cuadro 13. Flujo de procesos detallado 54
Cuadro 14. Materiales 55
Cuadro 15. Insumos para el cultivo de lechuga hidropónica 56
Cuadro 16. Manejo y reciclaje de desechos 56
Cuadro 17. Maquinarias y equipos 57
Cuadro 18. Balance de obras físicas 61
Cuadro 19. Balance de maquinarias y equipos 62
Cuadro 20. Balance de sueldos a personal 62
Cuadro 21. Balance de materias primas e insumos 63
Cuadro 22. Inversión en activos fijos 64
Cuadro 23. Servicios básicos 68
Cuadro 24. Presupuesto de gasto de personal 73
Cuadro 25. Cálculo del punto de equilibrio 78
Cuadro 26. Costos de producción por ciclo de cultivo 79
Cuadro 27. Proyecciones de ingresos y egresos 80
Cuadro 28. Amortización del préstamo 81
Cuadro 29. Cálculo de costo de capital (CAPM) 82

Cuadro 30. Flujo de caja sin financiamiento 83
Cuadro 31. Flujo de la deuda y VAN ajustado 84
Cuadro 32. Cálculo de la TIR ajustada 85
Cuadro 33. Análisis de sensibilidad unidimensional 85
Cuadro 34. Analisis de sensibilidad multidimensional 86
Cuadro 35. Riesgos en toda la cadena de valor 91
Cuadro 36. Pérdidas esperadas y priorización de riesgo 92
Cuadro 37. Estrategias consideradas en el plan de negocio 93
Cuadro 38. Evaluación de estrategias 94
Cuadro 39. Escala de capacidad de gestión de riesgos 94
Cuadro 40. Evaluación de vulnerabilidad 95
Cuadro 41. Escala de vulnerabilidad 95

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2023), en 2021 la producción bruta mundial de hortalizas de hoja como lechugas, espinacas y otras no especificadas fue de aproximadamente 18 325 294 toneladas, generando ingresos de $75 478 547 miles de millones. La lechuga (*Lactuca sativa*) es la hortaliza de hoja con mayor producción y demanda en el mercado global, con una producción mundial de 12 329 534 toneladas. Irán es el mayor productor de lechugas, espinacas y achicorias. En Estados Unidos, la lechuga hidropónica representa el 2% de la superficie de cultivos hidropónicos, mientras que en Sudamérica representa el 49% (INTAGRI, 2017).

En 2021, las exportaciones mundiales de hortalizas fueron de 13 717 197 toneladas. Bélgica y China son los mayores exportadores de hortalizas congeladas en general, mientras que España es el mayor exportador de lechuga y achicorias. Por otro lado, se registraron importaciones de hortalizas por un total aproximado de 11 595 797 toneladas. Estados Unidos es el mayor importador de hortalizas congeladas, lechugas y achicorias (FAO, 2023).

En Ecuador, los cultivos hortícolas han adquirido mayor importancia debido a las dinámicas coyunturales en la economía rural y el sector empresarial agroexportador (Álvarez *et al.*, 2014), así como también a la creciente tendencia de consumo debido a nuevos hábitos alimenticios (Espinoza, 2015). En el país se cultivan 1278 hectáreas de lechuga con un rendimiento promedio de 7,92 toneladas por hectárea (MAG, 2012).

La mayoría de los cultivos hortícolas en Ecuador se encuentran en la Sierra, particularmente en las provincias de Pichincha, Tungurahua, Azuay y Loja, donde la oscilación térmica es de 15

a 20 °C. Green Lab es una empresa dedicada a la producción de cultivos hidropónicos que produce alrededor de 30 toneladas de lechugas al mes. El producto es empacado y comercializado en los principales supermercados minoristas del país (Briones et al., 2014). Asimismo, la pequeña empresa Verdufitness, radicada en la ciudad de Loja, produce entre 1500 y 1800 lechugas hidropónicas cada semana. Estas son empaquetadas y comercializadas en supermercados locales, hoteles y restaurantes (LIDERES, 2021).

Los sistemas hidropónicos son una forma de agricultura sostenible que utiliza soluciones nutritivas minerales en agua y no requiere el uso de suelo. En cultivos hidropónicos de hortalizas de hoja, comúnmente se implementan los sistemas DFT (Deep Flow Technique) y NFT (Nutrient Film Technique). Ambos sistemas de recirculación son utilizados en grandes fábricas de plantas (Son *et al.,* 2016).

1.2. Justificación

El 25 y 27 de septiembre de 2015, la Asamblea General de las Naciones Unidas aprobó la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Esta agenda tiene una visión integral para lograr la sostenibilidad social, económica y ambiental (ONU, 2018). Como parte de esta agenda, se adoptaron los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) con el objetivo de erradicar la pobreza, promover la prosperidad social y proteger nuestro planeta (OIT, 2017).

En el ámbito de la seguridad alimentaria, la Agenda de Desarrollo Sostenible busca cumplir con el ODS 2, que se enfoca en producir alimentos y bienes de manera segura y sostenible. Según la FAO, en su Declaración Preliminar de la Cumbre Mundial sobre la Seguridad Alimentaria en 2009, se alcanza la seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen acceso oportuno a los alimentos necesarios para llevar una vida saludable (Pozo *et al*., 2023).

Según el informe anual de la FAO de 2021, la inseguridad alimentaria y el hambre en el mundo han aumentado lentamente durante el año 2020. Para combatir esta situación, se recomiendan alternativas como la integración de políticas de desarrollo comunitario, el aumento de la resiliencia al cambio climático y el fortalecimiento de las economías rurales (FAO, 2021). La trazabilidad es un aspecto clave para garantizar la calidad de los alimentos. Sin embargo, los consumidores enfrentan problemas de contaminación debido a malas prácticas en la producción, manufactura y distribución de alimentos en las cadenas de suministro.

Según estudios de investigación, se ha encontrado contaminación por parásitos protozoos y helmintos en lechugas frescas comercializadas en algunos mercados centrales de Sudán, Brasil, Marruecos y Perú (Berrouch *et al*., 2020; Mohamed *et al*., 2016; Rodrigues *et al*., 2020; Lucas *et al.,* 2023). En Ecuador, en la ciudad de Cuenca se ha detectado contaminación en lechugas por *Escherichia coli*, *Listeria spp* y concentraciones de plomo. También se ha detectado contaminación por *Escherichia coli* en lechugas en algunos mercados de la ciudad de Loja (Mejía, 2018).

La alimentación es un factor clave en la prevalencia de enfermedades y representa un gran desafío para la salud pública. Esto tiene un impacto en la salud de las personas y en los presupuestos destinados a la atención médica (Carcamo y Mena, 2006). El cultivo hidropónico representa una oportunidad de negocio debido al aumento en el consumo de alimentos inocuos y al crecimiento constante de los mercados mundiales (Aguilera, 2020).

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Evaluar la factibilidad para la creación de una empresa dedicada a la producción y comercialización de lechugas hidropónicas.

1.3.2. Objetivos específicos

- Realizar un análisis de mercado para determinar la viabilidad de vender lechugas hidropónicas en la ciudad de Loja.
- Realizar un análisis financiero para cultivar lechugas hidropónicas en un área de cultivo de 525 m^2 .
- Identificar y priorizar los riesgos a lo largo de la cadena de valor de la producción de lechuga hidropónica.

1.4. Proceso metodológico

El plan de negocios para producir lechuga hidropónica requiere de un proceso metodológico que abarca los siguientes aspectos:

1.4.1. Análisis del mercado

Se plantea identificar la demanda potencial de lechuga hidropónica, los segmentos de clientes, los canales de distribución, los competidores directos e indirectos, las ventajas competitivas y las estrategias de marketing.

1.4.2. Estudio técnico

En este aspecto, se define el tipo de lechuga a producir, el sistema hidropónico a utilizar, el tamaño y la ubicación del cultivo, así como los requerimientos de infraestructura, equipamiento, insumos, mano de obra y servicios.

1.4.3. Estudio financiero

Abarca la estimación de los costos de inversión, operación y mantenimiento del proyecto, así como los ingresos por ventas y los márgenes de rentabilidad. Además, elaborar un flujo de caja proyectado y evaluar la viabilidad financiera del proyecto mediante indicadores como el valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR) y costo de capital (CAPM).

1.4.4. Análisis de riesgos

En este aspecto se identifica los posibles factores internos y externos que puedan afectar el desarrollo y la rentabilidad del proyecto, tales como plagas, enfermedades, cambios climáticos, fluctuaciones de precios, normativas legales, etc. Así como también establecer estrategias de prevención y mitigación para cada riesgo.

1.4.5. Plan de implementación

En este aspecto se define las etapas, actividades, responsables, recursos y plazos para la ejecución del proyecto. Se elabora un cronograma de trabajo y un presupuesto detallado.

2. EXPLICACIÓN DEL PROYECTO

2.1. Descripción del problema

En los mercados y ferias agroecológicas de la ciudad de Loja se venden lechugas cultivadas de forma tradicional, muchas de las cuales están contaminadas por la bacteria *Escherichia coli*, que puede afectar la salud de los consumidores (Mejía, 2018). Además, se ha comprobado que, en las hortalizas cultivadas en suelo, incluyendo la lechuga, se han encontrado residuos de metales pesados (Coronel, 2018). Los supermercados que operan en la ciudad de Loja, como Supermaxi y Aki, se abastecen de hortalizas hidropónicas producidas en otras provincias del país como Pichincha y Azuay. Esto aumenta los costos y riesgos logísticos y se refleja en el precio de venta al consumidor final.

2.2. Características del producto

La lechuga hidropónica se comercializará bajo una marca comercial AgerFab (figura 1) y se presentará empacada en fundas plásticas herméticas de 250 gramos por unidad. Contará con certificaciones de buenas prácticas agrícolas (BPA) y HCCP, así como con atributos adicionales determinados en el plan de marketing. Las variedades de lechuga que se propone producir y comercializar son la crespa y la mantequilla.

Figura 1. Logotipo de la empresa
Elaborado por: Richard Peña

La lechuga tiene un bajo aporte calórico y un alto contenido de agua. Es rica en vitamina C, vitamina K, potasio y ácido fólico. Los tallos y hojas tiernos externos de color verde intenso son los que tienen mayor concentración de nutrientes en comparación con las estructuras internas y blanquecinas. Además, es saludable e hipocalórica, por lo que se recomienda incluirla en la dieta diaria (NESTLÉ, 2022). Según Fernández y Murillo (2006), las verduras suelen tener un bajo contenido de proteínas, rara vez superan el 1,5%.

2.3. Propuesta de valor para el consumidor

La propuesta de valor del modelo de negocio para lechugas hidropónicas se centra en ofrecer un producto fresco, saludable y de alta calidad. Esta propuesta está dirigida a un mercado creciente de consumidores que buscan alimentos inocuos y de calidad. Según Vinasco *et al*. (2021), los cultivos hidropónicos son una alternativa rentable y sostenible para aprovechar los recursos hídricos y mejorar la seguridad alimentaria.

2.4. Explicación del modelo de negocio

El modelo de negocio Canvas expuesto en el anexo 1 para el cultivo lechuga hidropónica es una herramienta que permite diseñar y validar una propuesta de valor basada en un sistema de producción sustentable, rentable y escalable. A continuación, se detallan sus componentes.

- El propósito es elaborar un plan de negocio para la creación de una empresa de cultivo hidropónico de lechuga. Con productos de alta calidad, buscamos posesionarnos en el mercado local.
- Los actores que colaborarán directamente con el negocio son las empresas proveedoras de insumos, tecnologías y servicios, así como los clientes. Los actores que colaborarán

indirectamente incluyen el Ministerio de Agricultura, SRI, Agencia de Regulación y Control Sanitario, municipio, instituciones financieras y consultoras.

- Las actividades claves son la construcción de infraestructura (invernadero, estructuras metálicas, sistema de riego, área de oficinas y empaque, instalaciones eléctricas), constitución de la empresa, siembra, trasplante, monitoreo, cosecha, empaque, transporte, publicidad, venta y cobro.
- Los recursos clave en este proyecto son el capital de trabajo, el personal administrativo, técnico y operativo, la infraestructura, servicios básicos y el conocimiento intelectual.
- La estructura de costos para este negocio incluye los costos de producción, los costos indirectos en fabricación, inversión en activos fijos y diferidos, los gastos administrativos y de ventas y los costos financieros.
- Este proyecto tiene como métricas de impacto la disminución del uso de agua en hasta un 80% respecto al cultivo en suelo, que utiliza grandes cantidades de agua y en su mayoría se desperdicia. Además, ofrece un producto con 0% de residuos de pesticidas.
- La relación con los clientes se mantendrá a través de reuniones, conversaciones cara a cara y llamadas telefónicas.
- El proyecto utilizará a los restaurantes como un canal de comercialización indirecto y corto.
- La fuente de ingresos del proyecto es la venta de lechuga hidropónica a los restaurantes. Las transacciones se realizarán a través de transferencias bancarias.
- Nuestro segmento de clientes son los restaurantes que buscan ofrecer platillos de alta calidad a sus clientes con hábitos alimenticios saludables.

3. PLAN ESTRATÉGICO

3.1. Misión

Nuestra empresa tiene como misión producir y comercializar lechuga hidropónica de alta calidad, fresca y saludable. Para lograrlo, utilizamos técnicas innovadoras y sostenibles que respetan el medio ambiente y generan valor para nuestros clientes, proveedores, colaboradores y la sociedad en general.

3.2. Visión

Nuestra visión es ser una empresa líder en el mercado nacional e internacional de lechuga hidropónica. Ofrecemos un producto diferenciado por su sabor, textura, color y duración que satisface las necesidades y expectativas de los consumidores más exigentes. Además, contribuimos al desarrollo de una alimentación saludable y equilibrada basada en el consumo de vegetales frescos y naturales para mejorar la calidad de vida de las personas y el planeta.

3.3. Objetivos Estratégicos

- Producir lechuga hidropónica de calidad, mediante la optimización de los recursos hídricos, energéticos y nutricionales, así como la implementación de tecnologías innovadoras y sostenibles.
- Liderar el mercado y la distribución de la lechuga hidropónica, mediante el desarrollo de estrategias de marketing y comunicación que difundan los beneficios de este producto para la salud y el medio ambiente, así como la creación de alianzas estratégicas con otros actores del sector agroalimentario.

- Lograr rentabilidad y competitividad empresarial, mediante el control de los costos operativos, la gestión eficiente de los procesos internos y externos, y la búsqueda de oportunidades de financiamiento y apoyo institucional.

4. ANÁLISIS DEL ENTORNO Y COMPETENCIA

4.1. Análisis de la compañía

Mediante el modelo de las fuerzas de Porter se realizó un diagnóstico para el sector hortícola del Ecuador.

4.1.1. Amenaza de nuevos participantes

La producción de lechugas hidropónicas ha ganado popularidad en Ecuador en los últimos años debido a sus ventajas ambientales y económicas. Sin embargo, también enfrenta desafíos y competencia tanto a nivel nacional como internacional. En el mercado nacional, existen varios productores de lechugas hidropónicas en diferentes provincias del país, como Loja, Santa Elena, Pichincha, Azuay y Guayas (LIDERES, 2020).

Cuadro 1. Competidores en el mercado nacional

Competidores	Ciudad donde operan
La huerta	Quito
Incusa	Cuenca
Verdufitness	Loja

Fuente: Elaboracion propia en base a datos de la superintendencia de compañías (SUPERCIAS, 2020)

Desde el año 2011, empresas productoras de hortalizas como Verdufitness, La Huerta e Incusa se registraron en la Superintendencia de Compañías (Cuadro 1). Estos productores se enfocan principalmente en el mercado local, abasteciendo a restaurantes, supermercados y consumidores finales (González, 2022).

4.1.2. Poder de negociación de clientes

Nuestros principales clientes son restaurantes con un poder de negociación moderado. Las lechugas son un ingrediente esencial en sus platillos y ellos buscan productos inocuos con

trazabilidad conocida para asegurar la calidad. Por esta razón, están dispuestos a pagar un precio justo por el valor agregado que ofrecemos.

4.1.3. Poder de negociación de proveedores

Nuestra empresa requiere de equipos, insumos químicos, semillas, agua y energía eléctrica, entre otros recursos, que son suministrados por proveedores. En Ecuador, el poder de negociación de los proveedores para sistemas hidropónicos es moderado debido a la limitada cantidad de proveedores en el mercado. Algunos de los principales proveedores para cultivos hidropónicos en Ecuador incluyen Hanna Instruments, Riego Ecuador, Hidroponía Ecuador, Empresa Eléctrica y empresas constructoras de invernaderos

4.1.4. Amenazas de productos sustitutos

La rentabilidad y competitividad del cultivo de lechuga hidropónica puede verse afectada por la amenaza de productos sustitutos. Estos productos pueden satisfacer la misma necesidad de los consumidores a un menor precio o con mejores características. Algunos productos sustitutos de la lechuga hidropónica son la lechuga convencional, la espinaca, el repollo y las ensaladas preparadas.

4.1.5. Rivalidad entre competidores

Entre las empresas dedicadas a la producción de hortalizas de hoja como lechugas, acelgas, espinacas y apio se encuentran La Hortana, Green Lab y Supermaxi en Quito (Briones *et al.*, 2014). En Loja opera la empresa Verdufitness con la producción de lechugas (LIDERES, 2021). A nivel nacional, la producción de lechuga alcanzó las 16 820,51 toneladas en el año 2021 (FAO, 2023). La empresa INNFA es la principal productora de lechugas hidropónicas en Ecuador. Sus

cultivos están ubicados en las provincias de Pichincha, Cotopaxi, Chimborazo y Guayas (Briones et al., 2014).

4.1.5.1. Importaciones y exportaciones en el sector hortícola

La figura 2 muestra el ranking mundial de los 10 principales países importadores de hortalizas en el año 2021. Estados Unidos lideró el ranking como el principal importador de hortalizas con un valor comercial de $13 500 millones. Alemania y Reino Unido ocuparon el segundo y tercer lugar, respectivamente (STATISTA, 2022).

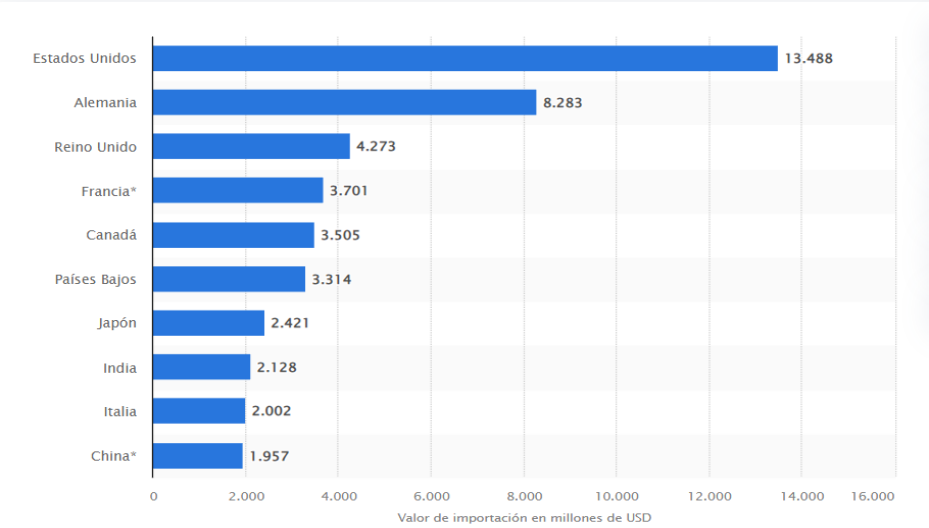


Figura 2. Países importadores de lechuga

Fuente: STATISTA (2002)

En los últimos 5 años, la media anual de importaciones de lechuga en Estados Unidos alcanzó alrededor de 250 963 toneladas. Según la plataforma de estadísticas Trade Map (2023), Estados Unidos importa lechugas frescas o refrigeradas desde México, Canadá, Guatemala, Perú y

Francia. México es su principal proveedor, seguido por Canadá y Guatemala en segunda y tercera posición, respectivamente (Cuadro 2).

Cuadro 2. Principales proveedores de lechuga en Estados Unidos

Proveedores de Estados Unidos	**Cantidad (Toneladas)**					
	2017	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**
México	131512	167233	222816	250089	296340	336748
Canadá	17958	15944	16643	14439	17081	16911
Guatemala	311	395	306	165	150	190
Perú	75	77	43	15	70	102
Francia	0	0	0	70	4	9

Fuente: TRADE MAP (2023)

Tras explorar diversas fuentes de información, no se encontraron datos que indiquen que Ecuador haya realizado importaciones de lechuga u otras hortalizas de hoja en los últimos años.

Cuadro 3. Principales exportadores de lechuga

Exportadores	**Cantidad (Toneladas)**				
	2018	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**
México	119486	124470	134044	365604	
España	294251	289192	306190	329772	325213
Estados Unidos de América	207743	220441	216541	236010	236589
China	48993	62312	101194	100188	128587
Países Bajos	72862	71148	73427	76441	78067
Irán	65597	57439	54057	74098	
Italia	49158	47580	41933	45462	48227
Alemania	38569	42161	39951	41311	46592
Bélgica	14592	14685	17518	20648	15866
Canadá	16112	16720	14576	17073	16974

Fuente: TRADE MAP (2023)

En los últimos 5 años, las exportaciones de lechuga en el mundo alcanzaron un promedio de 1 144 696 toneladas. Según el cuadro 3, desde el año 2021 México se convirtió en el mayor exportador de lechuga a nivel mundial, seguido por España y Estados Unidos. No hay datos

registrados de las exportaciones de México en el año 2022, pero sí de los demás exportadores. España mantuvo cantidades cercanas a las del año anterior.

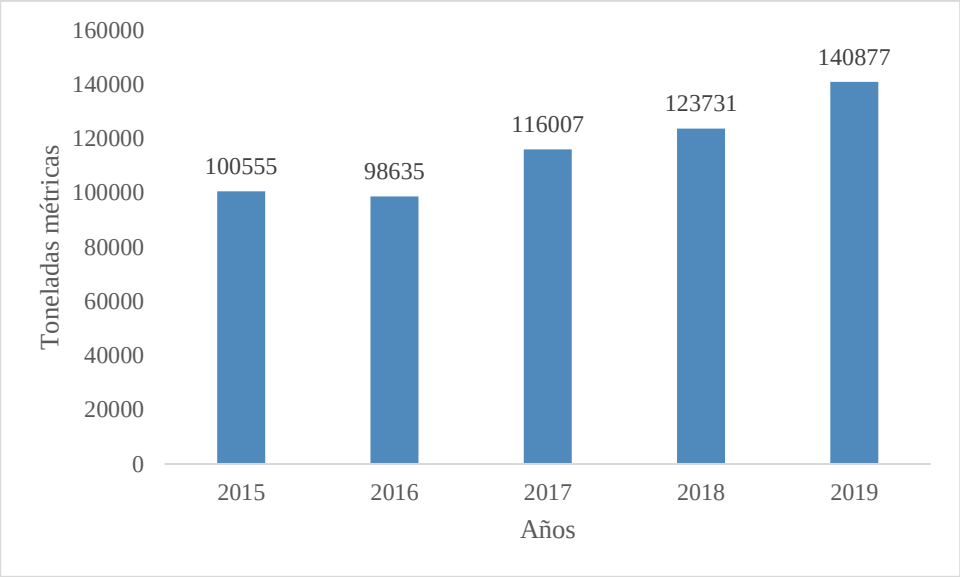


Figura 3. Exportaciones hortícolas en Ecuador

Fuente: Elaboración propia Banco Central del Ecuador (BCE)

Según la figura 3, las exportaciones del sector hortícola en Ecuador durante el año 2019 alcanzaron las 140 877 toneladas métricas (BCE, 2020). Sin embargo, es importante mencionar que no existen datos estadísticos en Ecuador sobre las exportaciones de lechuga (Carrión y Garzón, 2020).

4.1.5.2. Tendencia de crecimiento del sector hortícola

La superficie productiva destinada a la horticultura en la agricultura familiar campesina varía entre 500 y 2000 m^2. En el caso de los medianos productores, esta superficie oscila entre 1 y 3 ha, mientras que para los pequeños productores es de 0,25 a 1 ha (Zaruma, 2009). Según Salcedo y Guzmán (2014), en Latinoamérica la agricultura familiar campesina representa el 80% de las

explotaciones agrícolas, mientras que en Ecuador es del 84,5% y la producción hortícola es realizada principalmente por pequeños agricultores y la agricultura familiar campesina, con el 83% destinado al consumo interno.

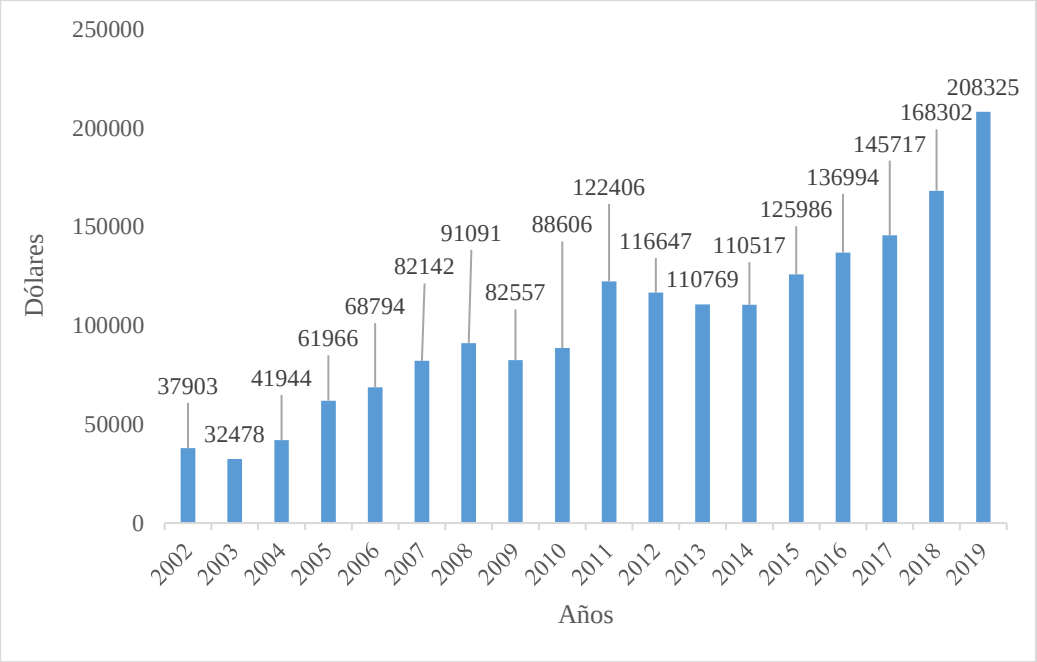


Figura 4. Crecimiento económico del sector hortícola en Ecuador

Fuente: Elaboración propia Banco Central del Ecuador (BCE) e Instituto de Estadísticas y Censos (INEC)

Según el Banco Central del Ecuador (BCE, 2020), durante el año 2019, el sector hortícola del Ecuador recaudó una cifra de $208 325 (Figura 4). Esto representa el 0,0002% del producto interno bruto (PBI) del Ecuador durante el año fiscal 2019. Además, entre el año 2002 y el 2019, el PBI del sector hortícola aumentó en un 549,63%.

4.1.5.3. Precios y participación de mercado

De acuerdo con el Sistema de Información Pública Agropecuaria (SIPA, 2023), el precio de la lechuga convencional en los 12 mercados principales del país varía entre $0,09 y $0,30 por kilo. Los precios de las hortalizas son propensos a la negociación debido a la falta de valor agregado. El precio promedio en los mercados evaluados es de $0,23 por kilo, y en el 50% de los mercados explorados, el precio del kilo de lechuga está por debajo del promedio. Los mercados con precios por debajo del promedio son: Ambato EP-EMA, Guayaquil TTV, Ibarra-COMERCIBARRA, La libertad-ASOPROCOMPRA, Milagro-Mercado de Transferencia y Riobamba-EP-EMMPA (Cuadro 4).

Cuadro 4. Precios de la lechuga en los principales mercados del Ecuador

Mercado	Fecha (*)	Precio $/kg
Ambato EP-EMA	14/04/2023	0.19
Babahoyo - 4 de Mayo	13/04/2023	0.30
Cuenca - El Arenal	11/04/2023	0.25
Guaranda - 24 de Mayo	12/04/2023	0.27
Guayaquil - TTV	14/04/2023	0.17
Ibarra - COMERCIBARRA	13/04/2023	0.18
La Libertad - ASOPROCOMPRA	13/04/2023	0.22
Latacunga	14/04/2023	0.25
Manta - El Madrugador	14/04/2023	0.30
Milagro - Mercado de Transferencia	14/04/2023	0.20
Quito MMQ-EP	14/04/2023	0.29
Riobamba - EP-EMMPA	14/04/2023	0.09

Fuente: SIPA, 2023

El precio de las lechugas hidropónicas en Ecuador está sujeto a variaciones debido a factores como la oferta y la demanda, así como la calidad y el tamaño de las mismas. Según un estudio realizado por Pertierra y Quispe (2020) en la Universidad Estatal Península de Santa Elena, el costo unitario de producción de una lechuga hidropónica bajo sistema de raíz flotante en clima

semiárido es de 0,49 dólares americanos, mientras que su precio de venta es de 0,70 dólares americanos. Esto representa un margen de beneficio del 30% en el primer año, que puede aumentar en períodos posteriores.

Cuadro 5. Empresas productoras de lechuga hidropónica

Empresa	Localidad	Producto	Precio ($ / 250 gr)
La Huerta	Quito	Lechuga Crespa	0,74
Hortana	Quito	Lechuga Crespa	1,01
Hortana	Quito	Lechuga Romana	1,01
Hortana	Quito	Lechuga Criolla	1,00
Green Lab	Quito	Lechuga Rosa Verde	1,09
San Andrés	Azuay	Lechuga Crespa	1,09
La Esperanza	Quito	Lechuga Crespa	1,09
La comarca	Quito	Lechuga Crespa	1,09
Productos Guadalupe	Quito	Lechuga Crespa	0,96

Fuente: Elaboración propia, tomado de (López y Heredia, 2013)

En Ecuador, el precio de la lechuga hidropónica varía según la variedad y el productor. Por ejemplo, el precio de la lechuga Crespa en presentación de 250 gramos oscila entre $0,74 y $1,09 entre las empresas productoras. Las variedades Romana y Rosa Verde se venden a $1,01 y $1,09 respectivamente con la misma presentación. Por su parte, la lechuga hidropónica Criolla tiene un precio de $1,00 en el mercado nacional (Cuadro 5).

4.1.5.4. Competencia directa y productos sustitutos

En la venta de lechuga hidropónica, los competidores directos son otras marcas o productores de lechuga hidropónica, así como de lechuga convencional, que se diferencian por el precio, la calidad, la presentación y la distribución.

Entre los productos hidropónicos disponibles se encuentran variedades de lechugas, especias como albahaca, perejil y culantro. Los precios son muy competitivos y las estrategias de marketing se centran en el diseño de los empaques para atraer a los consumidores. Hay alrededor

de 7 empresas que producen lechugas hidropónicas en Quito, Azuay y Loja con precios similares. El cuadro 5 muestra los proveedores de lechugas hidropónicas en el mercado.

Los productos sustitutos de la lechuga hidropónica son otras hortalizas de hoja verde que se consumen como ensalada, como el repollo, la espinaca, la rúcula o la acelga. Estos productos pueden tener un precio menor, una mayor disponibilidad o una preferencia del consumidor por su sabor o valor nutricional.

4.1.5.5. Esquema de venta y de distribución

En Ecuador, los productores de lechuga hidropónica venden a canales intermediarios como supermercados, restaurantes o distribuidores. Estos intermediarios compran la lechuga hidropónica en grandes cantidades y se encargan de su distribución y venta al consumidor final. Aunque el margen de ganancia puede ser menor para el productor, esta opción puede ser más conveniente en términos de logística y alcance de mercado.

4.1.5.6. Estrategias de promoción y publicidad

Las empresas productoras de lechuga utilizan diferentes estrategias para promocionar y publicitar su producto. Una de ellas es crear una marca distintiva que resalta los beneficios de la lechuga hidropónica, como su frescura, su sabor, su valor nutricional y su contribución a la sustentabilidad ambiental. También diseñan un empaque atractivo que protege la lechuga e incluyen información sobre su origen, su método de cultivo, su fecha de cosecha y su modo de conservación.

Otra estrategia son las alianzas con supermercados, restaurantes, hoteles y otros establecimientos que demandan lechuga fresca y de calidad, ofreciéndoles un producto diferenciado y un servicio confiable. Además, la participación en ferias, eventos y exposiciones

relacionados con la agricultura, la alimentación y la ecología, donde muestra el producto y genera contactos con potenciales clientes. También utilizan las redes sociales y los medios digitales para difundir el producto, crear una comunidad de seguidores, compartir contenidos de interés, y recibir comentarios.

4.1.5.7. Desempeño y garantías de los productos

La lechuga hidropónica es una alternativa sostenible y eficiente para producir hortalizas sin necesidad de suelo. Para garantizar su calidad e inocuidad, algunas empresas optan por certificaciones que acreditan buenas prácticas de producción y cumplimiento de requisitos ambientales, sociales y económicos.

Una de las certificaciones más reconocidas para hortalizas es la norma IFA (Aseguramiento Integrado de Fincas) de GLOBALG.A.P., que cubre desde actividades precosecha hasta manipulación postcosecha básica y establece criterios estrictos de sostenibilidad. Esto permite a los productores demostrar prácticas responsables y a los compradores identificar productos producidos en consonancia con sus requisitos (GLOBAL GAP, 2016).

La empresa Hortana posee certificaciones BPA y HACCP para garantizar la trazabilidad del producto y satisfacer a los consumidores que buscan asegurarse de la procedencia y calidad de los productos que adquieren.

4.2. Análisis F.O.D.A.

En el anexo 2 se presentan las ventajas y desventajas del proyecto de producción y comercialización de lechugas hidropónicas. Un análisis FODA para una empresa de este tipo implica identificar sus debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades en el mercado. Entre las fortalezas destacan el ahorro de agua, la oferta de lechuga fresca, nutritiva y saludable, y un

mayor rendimiento por unidad de área. Sin embargo, una de las principales debilidades es la alta inversión inicial y la escasez de personal calificado. Las oportunidades incluyen la demanda de hortalizas de calidad y la posibilidad de establecer convenios con aliados estratégicos. Por último, las principales amenazas son los desastres naturales y los fenómenos climáticos adversos que pueden afectar la infraestructura o la logística del producto, así como el aumento en el precio de los insumos.

4.3. Análisis de la Cadena de Valor

La cadena de valor de la lechuga hidropónica se compone de varios eslabones, que van desde los proveedores de insumos hasta el consumidor final (Figura 5). Cada eslabón tiene sus propias características, actores y actividades.

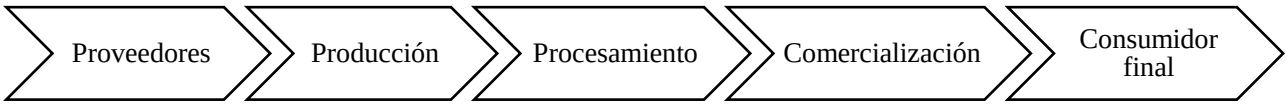


Figura 5. Los eslabones en la cadena de valor del cultivo de lechuga hidropónica.
Elaborado por: Richard Peña

El Cuadro 6 detalla las actividades que se llevan a cabo desde la producción hasta el consumo final. Nuestro modelo de negocio se ubica en los eslabones de producción y procesamiento de lechuga hidropónica.

Cuadro 6. Cadena de valor de la lechuga hidropónica

Proveedores	Producción	Procesamiento	Comercialización	Consumidor final
– De materiales para construcción de invernaderos – De materiales del sistema de riego hidropónico – De equipos de medición – De Material genético – De Soluciones nutritivas – De empaques – De desinfectantes Financieros – De transporte y logística	– Siembra – Manejo fitosanitario – Cuidados en procesos de germinación y crecimiento – Control de parámetros de riego y nutrición – Cosecha	– Lavado Desinfección – Secado – Pesaje – Empaque Almacenamiento	– Distribución – Venta a restaurantes, supermercados, hoteles, mercados locales y consumidores finales	– Personas que prefieren comida saludable.

Elaborado por: Richard Peña

4.4. Análisis PESTLE

El análisis PESTLE es una técnica utilizada para evaluar el entorno general de una empresa. Esta técnica implica el estudio de factores externos que están fuera del control de la empresa pero que pueden influir en su crecimiento futuro (López y Heredia, 2013).

4.4.1. Factores positivos y negativos del entorno

El análisis PESTLE para la producción de lechuga considera tanto factores positivos como negativos, los cuales se detallan en el cuadro 7.

Cuadro 7. Análisis PESTLE para cultivos de lechuga hidropónica

Ámbito	Factores positivos	Factores negativos
Politico	– Apoyo gubernamental a la innovación agrícola – Normativa favorable al comercio internacional	– Inestabilidad política y gubernamental – Corrupción – Burocracia
Économico	– Crecimiento de la demanda de alimentos saludables y sostenibles – Aumento del poder adquisitivo de los consumidores – Diversificación de mercados	– Competencia con otros productos agrícolas – Variación de los precios de insumos y productos
Social	– Estilo de vida con hábitos de alimentación saludable – Crecimiento demográfico	– Resistencia a la adopción de nuevas tecnologías – Escasez de mano de obra calificada
Tecnológico	– Nuevas técnicas y tecnologías para la producción agrícola. – Acceso a la información digital	– Altos costos de implementación y mantenimiento de las tecnologías. – Obsolescencia rápida y fallas técnicas.
Ecológico	– Reducción de la huella hídrica – Cero usos del suelo	– Cero capturas de CO^2 – Consumo de energía eléctrica
Legal	– Cumplimiento de todas las normas legales vigentes – Obtener licencias y permisos	– Cambios en las ordenanzas municipales – Cambios en la legislación nacional

Elaborado por: Richard Peña

4.5.2.1. Político

El Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) promueve la producción sostenible e innovación agropecuaria. Uno de sus programas es impulsar la producción de hortalizas hidropónicas, brindando asistencia técnica y facilitando la obtención de los permisos requeridos para operar. Sin embargo, actualmente el país atraviesa una situación crítica de inestabilidad política, con actos de corrupción en las instituciones públicas y excesiva burocracia para tramitar registros y permisos en las instituciones correspondientes.

4.5.2.2. Económico

La creciente demanda de alimentos saludables y de calidad impulsa el interés por los cultivos hidropónicos, que ofrecen mayor productividad, sostenibilidad, ventaja competitiva en mercados emergentes y cosechas durante todo el año. Además, el poder adquisitivo de los consumidores para alimentos saludables está aumentando. Sin embargo, las hortalizas cultivadas en sistemas convencionales y los productos sustitutos ejercen una alta competencia en el mercado debido a sus precios. Otro factor desestabilizante en la economía del sector hortícola y agrícola en general es la variación de los precios de insumos y productos.

4.5.2.3. Social

La adopción de nuevos hábitos alimenticios saludables implica un cambio en el estilo de vida de la población y fomenta la adquisición de productos sostenibles y beneficiosos para la salud. Además, el crecimiento demográfico aumenta la demanda de alimentos para satisfacer las necesidades alimentarias de las personas. Sin embargo, gran parte de la sociedad mundial sigue resistiéndose al uso de nuevas tecnologías y continúa utilizando técnicas de agricultura tradicional. Los sistemas agrícolas tecnificados y sostenibles se ven afectados por la falta de mano de obra calificada para operar equipos de alta tecnología.

4.5.2.4. Tecnológico

La innovación tecnológica y científica facilita el diseño de estructuras e insumos adecuados para el cultivo hidropónico, así como el control de las condiciones ambientales y nutricionales óptimas para cada especie vegetal. Sin embargo, las tecnologías agrícolas conllevan altos costos de implementación y mantenimiento, además de tener una rápida obsolescencia y estar sujetas a fallas técnicas.

4.5.2.5. Ecológico

Los problemas ambientales y el cambio climático afectan negativamente a los cultivos agrícolas y están relacionados con el desperdicio y la contaminación de recursos naturales como el agua y el suelo. Los cultivos hidropónicos ahorran agua y no utilizan suelo como medio de cultivo. Sin embargo, al igual que otros sistemas de cultivo, no capturan carbono y, debido a su alto consumo de energía eléctrica, son propensos a generar emisiones de CO^2.

4.5.2.6. Legal

Desde el punto de vista legal, es importante cumplir con las regulaciones gubernamentales, ambientales y las formalidades legales requeridas para todas las empresas. Estas incluyen el registro en la Cámara de Comercio, el registro tributario, el Registro de Patente Municipal, el Registro Mercantil, y registro de la marca del producto otorgado por el Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual. A pesar de las licencias y permisos, las empresas están expuestas a reformas de normas y leyes a nivel local y nacional.

4.4.2. Productos o tecnologías complementarios

Actualmente, algunos países como China, Japón y Estados Unidos están apostando por la innovación agrícola y tecnológica. Están implementando un nuevo sistema de producción agrícola conocido como agricultura vertical, que puede aumentar la producción hasta 10 veces más que el cultivo hidropónico común. Estos sistemas utilizan luz LED de color violeta para estimular una fotosíntesis efectiva en las plantas. Además, utilizan equipos con rayos ultravioleta para desinfectar el agua del sistema y equipos automatizados que, mediante sensores, diagnostican el agua circulante y regulan el pH, la CE, la oxigenación, los nutrientes y la frecuencia de riego (Kozai *et al*., 2016).

5. ANÁLISIS DEL MERCADO

5.1. Descripción del mercado potencial

Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, en Ecuador hay 87 764 restaurantes registrados hasta el año 2022. En la ciudad de Loja, de los 1084 restaurantes existentes, 203 son pequeñas empresas y representan nuestro mercado potencial (INEC, 2022). Además, según el INEC (2010), la ciudad de Loja cuenta con 170 280 habitantes. De ellos, el 64% es clasificado como no pobre y equivalente a 108 979 personas asentadas en la zona urbana. De este grupo, 77 375 son mayores de 15 años y representan nuestro mercado potencial.

5.2. Segmentación de clientes

Cuadro 8. Segmentación de mercado

Segmentación demográfica	
Sexo	Hombres y mujeres
Edad	Mayores a 15 años
Nivel de pobreza	No pobre
Segmentación geográfica	
Ciudad	Loja
Segmentación por consumo	
Uso	Desayuno, almuerzo y cena
Consumo	Diario
Segmentación socioeconómica	
Clase	Media, media alta
Segmentación por estilo de vida	
Estilo	Saludable

Elaborado por: Richard Peña

Este proyecto se enfocará inicialmente en el mercado, particularmente la ciudad de Loja y tiene proyecciones de expandirse al mercado nacional en el futuro. Nuestro segmento de mercado objetivo son los establecimientos de comida. Este segmento de mercado incluye restaurantes en la ciudad de Loja que buscan ofrecer platillos de alta calidad a sus clientes.

5.3. Investigación de Mercado

5.3.1. Mercado objetivo

Nuestro mercado objetivo son los restaurantes ubicados en la ciudad de Loja. Según el INEC (2022), este segmento está compuesto por 203 restaurantes clasificados como pequeñas empresas. Los probables consumidores de estos restaurantes son 77 375 personas no pobres, mayores de 15 años y residentes en la ciudad de Loja (INEC, 2010)

5.3.2. Objetivos de la investigación

5.3.2.1. Objetivo General

Evaluar el potencial del mercado y la demanda de lechuga hidropónica en la ciudad de Loja para determinar la viabilidad y rentabilidad de su venta.

5.3.2.2. Objetivos Específicos

- Conocer el perfil de los potenciales clientes en la ciudad de Loja
- Conocer la actitud/preocupación de los dueños/chefs de los restaurantes en ofrecer productos saludables.
- Conocer el perfil de los usuarios finales
- Conocer la percepción de los restaurantes respecto a los productos que ofrecerá AgerFab.

5.3.3. Tamaño de la muestra

En este proyecto, se tomará en cuenta una población de 203 restaurantes ubicados en la ciudad de Loja. También se evaluará a los usuarios finales, conformados por residentes de Loja

mayores de 15 años y calificados como no pobres, lo que representa un total de 77 375 individuos.

Cálculo de la muestra para usuarios finales:

$$N = \frac{N\sigma^2 Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2 Z^2}$$

e = 0,05

N= 77 375

σ = 0,5

Z = 1,96 (95%)

Donde,

e: Porcentaje de error.

N: Tamaño de la muestra.

σ: Desviación estándar.

Z: Distribución normal estándar

$$N = \frac{(77\,375)(0{,}5)^2(1{,}96)^2}{(77\,375-1)(0{,}05)^2 + (0{,}5)^2(1{,}96)^2} = 382$$

Se realizará 382 encuestas a usuarios finales

5.3.4. Metodología de la investigación

El cuadro 9 resume las preguntas que serán dirigidas a los distintos mercados relevantes para el estudio**.**

Cuadro 9. Modelo de recolección de información

Objetivos específicos	Preguntas de investigación	Fuentes de información
Conocer el perfil de los potenciales clientes (restaurantes)	¿Qué variedades de lechuga son las más consumidas en su restaurante?	Fuente primaria: Entrevista a dueños o chefs de restaurantes.
	¿Cuántos kilos de lechuga se adquiere semanalmente?	
	¿Incluye lechuga hidropónica en el menú que ofrece?	
	¿Tiene conocimiento sobre la lechuga u otros productos hidropónicos?	
	¿Ofrece opciones vegetarianas o veganas que incluyan lechuga hidropónica?	
	¿Qué otros productos hidropónicos les gustaría incluir en su menú en el futuro?	
Conocer la actitud/preocupación de los dueños/chefs de los restaurantes en ofrecer productos saludables.	¿Su modelo de negocio se enfoca en ofrecer opciones de comida saludable?	
	¿Considera que el uso de lechuga hidropónica brinda una ventaja competitiva frente a otros restaurantes?	
Conocer la percepción de los restaurantes respecto a los productos que ofrecerá AgerFab	¿Qué características considera que debería tener el producto ofrecido por AgerFab?	
	¿Qué precio estaría dispuesto a pagar por el producto ofrecido por AgerFab?	
Conocer el perfil de los usuarios finales	¿Cuál es su género?	Fuente primaria: encuesta a clientes de restaurantes mayores a 15 años
	¿Cuál es su residencia actual?	
	¿Cuántos integrantes son en su familia?	
	¿Cuál es la verdura que más consume en los restaurantes?	
	Cuando usted visita a los restaurantes ¿Consume platillos que incluyen lechuga?	
	¿Con qué frecuencia suele comer en restaurantes?	
	¿Usted conoce la procedencia de los ingredientes de la comida que consume en los restaurantes?	
	¿Usted conoce acerca de la lechuga hidropónica?	
	¿Cuál es su nivel de ingresos mensuales?	
	¿Qué tanto prefiere llevar a su familia a restaurantes que ofrecen opciones de comida saludable en sus menús?	
	¿Cuál es el porcentaje de ingresos mensuales que usted destina para consumir comida saludable en restaurantes?	

Elaborado por: Richard Peña

Mediante el método cuantitativo se llevó a cabo un análisis de las preferencias, gustos y capacidad adquisitiva del segmento de mercado elegido; esto es, clientes de restaurantes. Se utilizó la encuesta, la cual se aplicó a una muestra representativa de clientes de restaurantes de la ciudad de Loja. Se lograron realizar 204 encuestas en lugar de las 382 planeadas, debido a la dificultad de encontrar nuevos encuestados. Sin embargo, el número de encuestas aplicadas es representativo para este estudio, ya que es de carácter exploratorio. Adicionalmente, se utilizó el método cualitativo de la entrevista para aplicarla a 5 dueños o chefs de restaurantes.

La encuesta se aplicó durante el 16 al 27 de julio del 2023. La encuesta fue aplicada online a través de la plataforma Microsoft Forms. Se distribuyó la encuesta a usuarios de restaurantes, personas con ingresos mensuales fijos que laboran en empresas públicas y privadas vía WhatsApp, Instagram y Facebook.

5.3.5. Resultados

Resultados de encuesta a usuarios finales

La figura 6 muestra los cantones de residencia de los encuestados en la provincia de Loja. El 76,5% de los encuestados reside en el cantón Loja, seguido por el 15,7% en Catamayo. El 5,4% y el 2,5% residen en Saraguro y Pindal, respectivamente. Es importante mencionar que los cantones Catamayo y Saraguro colindan con el cantón Loja.

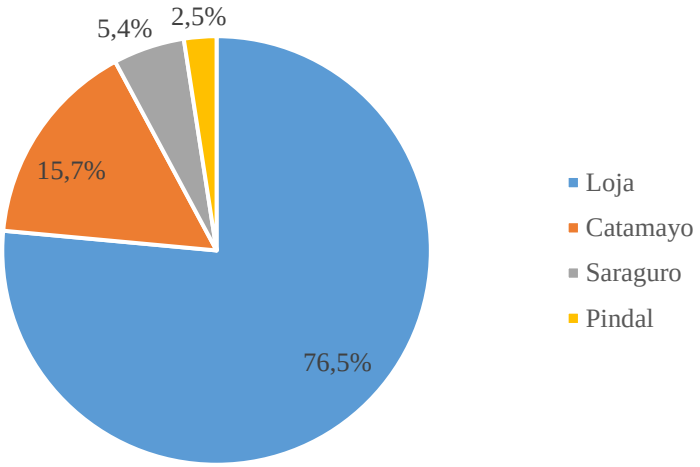


Figura 6. Residencia actual de usuarios finales

Elaborado por: Richard Peña

La figura 7 muestra la distribución de género de los encuestados en la provincia de Loja. El 60,3% de los encuestados son hombres, mientras que el 39,7% son mujeres.

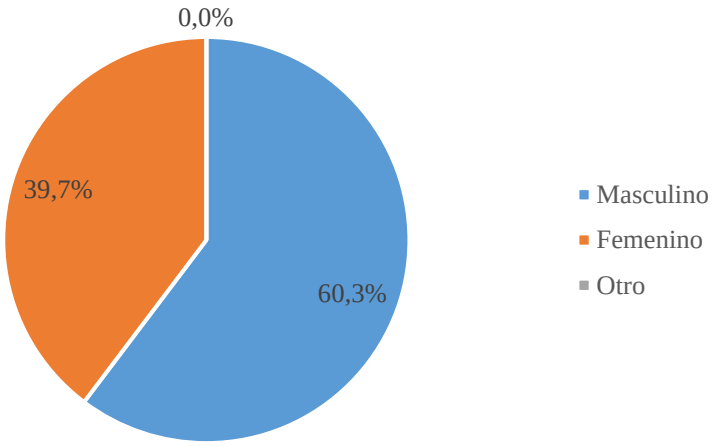


Figura 7. Distribución de género

Elaborado por: Richard Peña

La figura 8 muestra la distribución de hogares según el número de personas que los conforman. El 48% de los hogares tienen entre 3 y 4 personas, seguido por el 22,5% con entre 5 y 6 personas. El 15,7% de los hogares tienen entre 1 y 2 personas, mientras que el 13,7% tienen más de 6 personas.

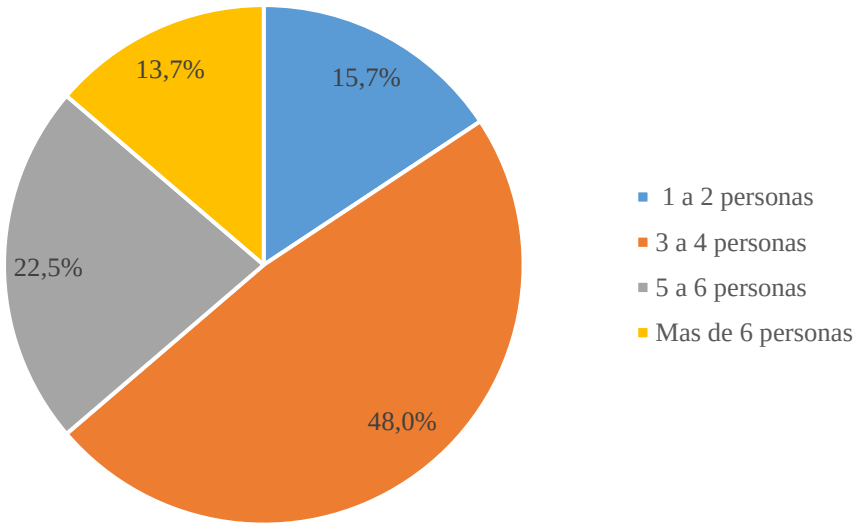


Figura 8. Porcentaje de hogares según el número de personas que los conforman.
Elaborado por: Richard Peña

La figura 9 muestra las verduras más consumidas en los restaurantes de la ciudad de Loja. La lechuga es la hortaliza más popular, con un consumo del 60,8%. Le sigue el cilantro, con un 17,2% de consumo, y la rúcula, con un 5,9%. En resumen, la lechuga es la verdura más consumida en los restaurantes de Loja.

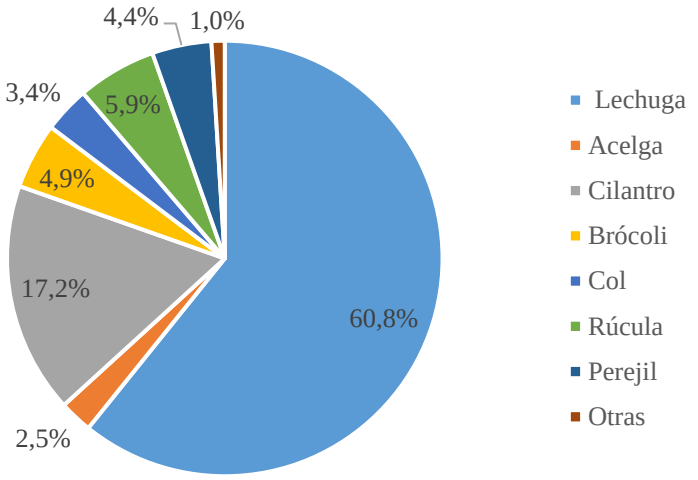


Figura 9. Verdura preferida por consumidores en restaurantes

Elaborado por: Richard Peña

La figura 10 muestra que el 86,3% de los encuestados prefieren platillos que contengan lechuga, mientras que el 13,7% restante no los consume. En resumen, hay una clara preferencia por los platillos que incluyen lechuga.

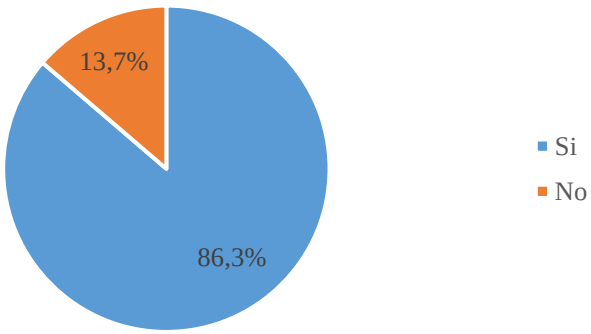


Figura 10. Consumo de platillos con lechuga

Elaborado por: Richard Peña

La figura 11 muestra la frecuencia con la que las personas encuestadas comen en restaurantes. El 49,5% de ellas lo hacen al menos una vez al mes, el 19,1% al menos una vez a la semana, el 16,2% cada quince días y el 13,7% todos los días. En resumen, la mayoría de las personas encuestadas comen en restaurantes al menos una vez al mes.

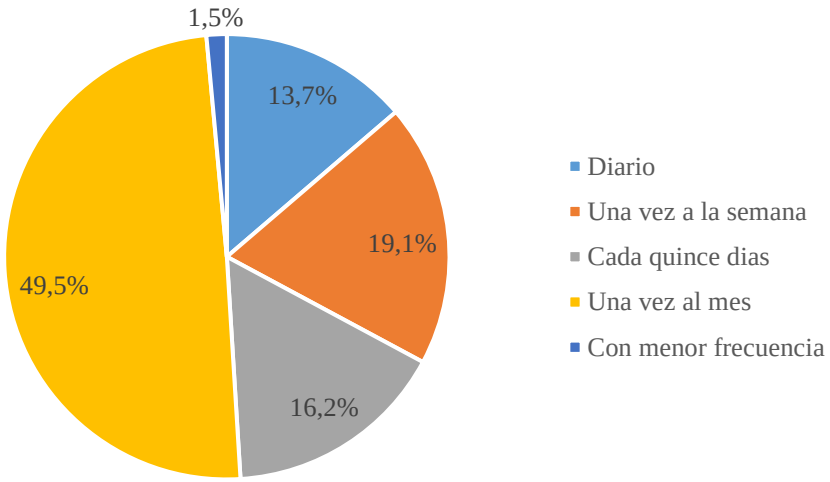


Figura 11. Frecuencia de consumo en restaurantes

Elaborado por: Richard Peña

En la figura 12 muestra que el 77,5% de las personas desconoce la procedencia de los ingredientes de la comida que consumen en los restaurantes.

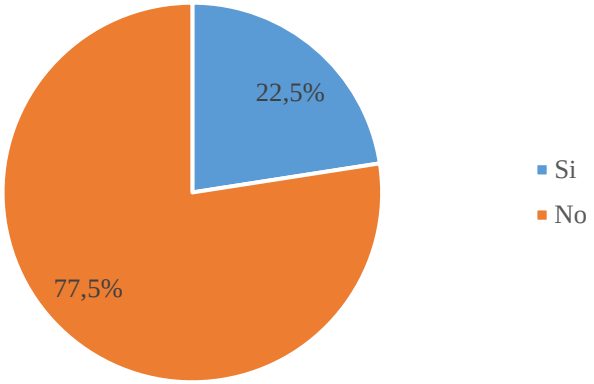


Figura 12. Conocimiento de la procedencia de los alimentos en los restaurantes

Elaborado por: Richard Peña

La figura 13 muestra el porcentaje de personas encuestadas que conocen sobre la lechuga hidropónica. El 60,3% de ellas están familiarizadas con este tipo de lechuga, mientras que el 39,7% restante no lo están. En resumen, la mayoría de las personas encuestadas conocen sobre la lechuga hidropónica.

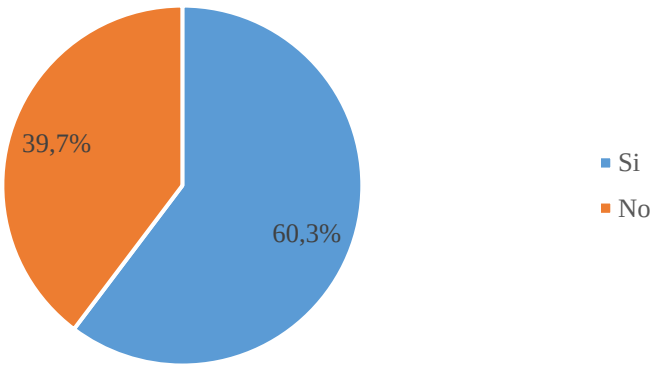


Figura 13. Personas que conocen sobre la lechuga hidropónica

Elaborado por: Richard Peña

La figura 14 muestra el nivel de ingresos mensuales de los encuestados. El 34,8% de ellos tienen ingresos de $450, el 26,5% tienen ingresos entre $450 y $750, el 18,1% entre $751 y $1000, el 11,3% entre $1001 y $1500 y finalmente el 9,3% tienen ingresos superiores a $1500.

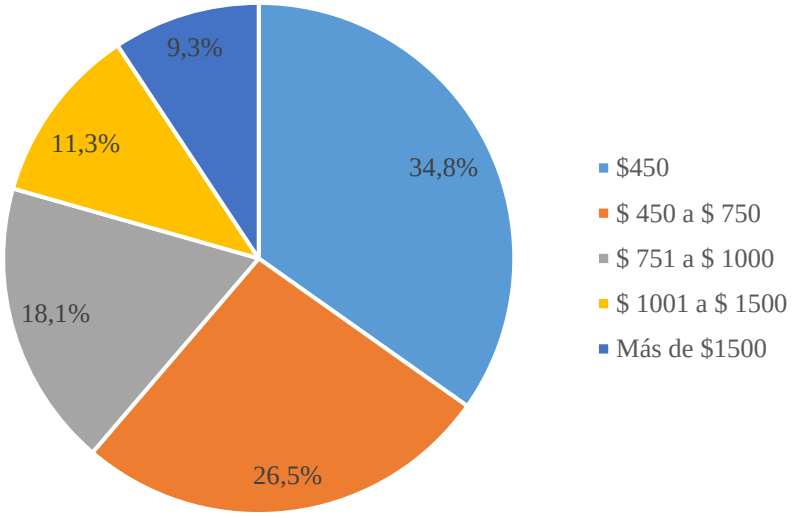


Figura 14. Nivel de ingresos mensuales
Elaborado por: Richard Peña

La figura 15 muestra la frecuencia con la que los encuestados llevan a su familia a restaurantes que ofrecen menús con comida saludable. El 53,4% de ellos lo hacen a veces, el 33,3% frecuentemente, el 8,8% siempre y el 4,4% casi nunca. En resumen, la mayoría de los encuestados llevan a su familia a restaurantes con comida saludable de vez en cuando.

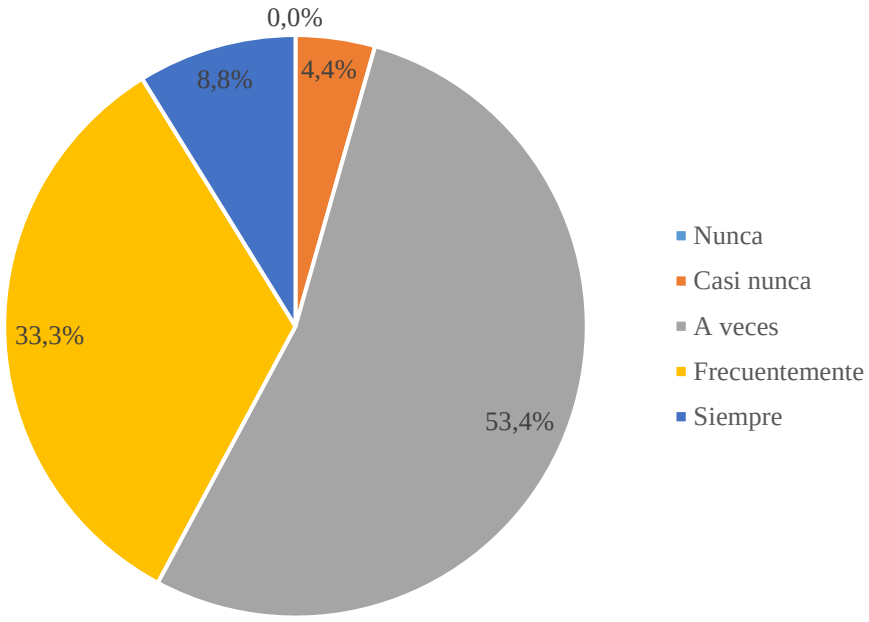


Figura 15. Frecuencia de visitas de grupos familiares a los restaurantes

Elaborado por: Richard Peña

La figura 16 muestra el porcentaje de ingresos mensuales que las personas destinan para consumir comida saludable en restaurantes. El 54,9% de ellas destinan entre el 1% y el 5% de sus ingresos, el 27% destinan entre el 6% y el 10%, y el 12,7% destinan entre el 11% y el 15%. En resumen, la mayoría de las personas destinan entre el 1% y el 5% de sus ingresos mensuales para consumir comida saludable en restaurantes.

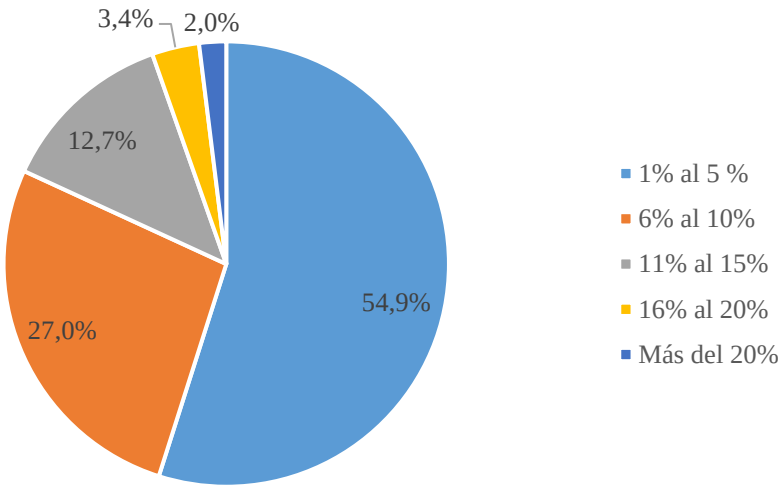


Figura 16. Porcentaje de ingresos que destinan los usuarios finales para consumir comida saludable en los restaurantes.
Elaborado por: Richard Peña

Resultados de entrevistas a chefs y propietarios de restaurantes

Los entrevistados son dueños y chefs de restaurantes que son considerados como pequeñas empresas dentro de la ciudad de Loja. Según los chefs y dueños de restaurantes, las variedades de lechuga más populares son la crespa, mantecosa, romana y hoja de roble. En promedio, los restaurantes adquieren 93,3 kilos de lechuga hidropónica por semana, la cual es utilizada principalmente en ensaladas que acompañan platillos de asados y con mariscos.

Todos los entrevistados conocen sobre la lechuga y otros productos de la agricultura hidropónica, como el tomate cherry, cilantro y rúcula. De acuerdo a los entrevistados, ningún restaurante ofrece platillos exclusivamente veganos, la lechuga hidropónica se utiliza en ensaladas con ingredientes mixtos. Algunos chefs consideran necesario incluir productos

hidropónicos como el tomate riñón y el perejil, ya que prefieren son ingredientes saludables y de calidad.

Aunque el modelo de negocio actual no se enfoca exclusivamente en ofrecer comida saludable y no hay planes a futuro para hacerlo, los productos hidropónicos son considerados una ventaja competitiva. Esto se debe a que los consumidores son cada vez más exigentes con los alimentos que consumen.

Los entrevistados mencionan que los productos recibidos deben cumplir con estándares de calidad en cuanto a frescura, inocuidad, empaque y certificaciones de respaldo. En cuanto al precio, estarían dispuestos a pagar entre 3 y 4 dólares por kilo de lechuga.

6. ESTRATEGIA COMERCIAL

6.1. Estrategia Genérica.

6.1.1. Diferenciación

En la ciudad de Loja, hay pocas empresas locales que proveen productos hidropónicos y la oferta en el mercado local es limitada. Nuestro objetivo es ofrecer lechuga hidropónica de calidad a un precio promedio estipulado en el mercado nacional, con la ventaja de ser frescos, con marca comercial y contar con certificaciones BPA, BPM y BPT. Además, entregaremos los productos directamente en la ubicación de nuestros clientes, sin recargo adicional. Una vez posicionados en el mercado, planeamos convertir nuestros productos en orgánicos y ofrecerlos a clientes más exigentes que estén dispuestos a pagar un precio más alto, expandiéndonos hacia el mercado nacional.

6.2. Características del segmento de mercado.

Nuestro segmento de clientes se caracteriza por adquirir ingredientes de alta calidad para preparar comidas saludables. Este segmento de mercado compra productos semanalmente debido a su consumo diario. Por esta razón, requieren lechuga limpia, libre de residuos de pesticidas y segura para el consumo. Ofrecen platillos con precios que oscilan entre $6,00 y $25,00, y la mayoría incluyen ensaladas con lechuga.

6.3. Políticas de precios.

Nuestra empresa implementará las siguientes políticas de precios para la comercialización:

- El precio mínimo de venta para restaurantes es de $ 0,95 por unidad de 250 gramos. Para pedidos de consumidores finales, el precio mínimo será de $ 1,00 por unidad.

- El precio máximo de venta para restaurantes es de $ 1,00 por unidad de 250 gramos. Para pedidos de consumidores finales, el precio máximo será de $ 1,05 por unidad.

En una observación realizada en la ciudad de Loja, se encontró que el precio promedio de la lechuga hidropónica en supermercados como Supermaxi y Zerimar es de $ 1,06 por una presentación de 250 gramos.

En diálogo con dueños de restaurantes, se encontró que las empresas que les proveen lechuga hidropónica y la venden a un precio de $0,90 a $1,10 por una presentación de 250 gramos, dependiendo de la distancia desde la planta de producción.

6.4. Plan Comercial.

El presupuesto anual destinado a las ventas asciende a $1320. Se llevará a cabo una venta semanalmente. A continuación, se presentan los detalles de los valores asignados.

Cuadro 10. Presupuesto de ventas

Concepto	Cantidad	Valor unitario	Presupuesto mensual	Presupuesto anual
Transporte	4	$ 20,00	$ 80,00	$ 960,00
Publicidad	1	$ 30,00	$ 30,00	$ 360,00
Monto total			$ 110,00	$ 1320,00

Elaborado por: Richard Peña

6.5. Política de descuentos y promociones.

La política de descuentos y promociones se regirá por los siguientes lineamientos, que se describen a continuación:

- Otorgamos descuentos en función de la cantidad solicitada, a partir de pedidos semanales de 200 unidades o más.
- Ofrecemos descuentos para aquellos que realicen pagos anticipados.

6.6. Política de crédito.

La empresa ha establecido los siguientes criterios generales como políticas de crédito a implementar:

- Las ventas a crédito a los principales clientes contarán con un plazo de pago de 30 días.
- Los pagos de los créditos deberán realizarse mediante transferencia bancaria o cheque.
- El crédito solo se otorgará a clientes fijos que hayan sido nuestros clientes por al menos un año de antigüedad.

6.7. Estrategia de publicidad y promoción.

La estrategia de publicidad y promoción se llevará a cabo principalmente a través de anuncios en redes sociales y en nuestra página web. Además, ofreceremos degustaciones gratuitas en expoferias de emprendimiento agrícola y presentaremos propuestas escritas a los dueños de restaurantes para promocionar nuestro producto.

6.8. Estrategia de distribución

La estrategia de distribución de lechuga hidropónica se basa en los siguientes estándares:

- Nuestros primeros canales de distribución serán los restaurantes que utilizan la lechuga como ingrediente en los platillos que ofrecen.
- Nuestro principal punto de venta es la planta de procesamiento.
- Despacharemos semanalmente desde la planta de procesamiento y entregaremos a los restaurantes en cualquier ubicación dentro de la ciudad de Loja.
- El transporte se realizará vía terrestre y cubrirá recorridos dentro de la ciudad de Loja.

6.9. Políticas de servicios pre-venta y post-venta.

Dentro de las políticas de pre-venta definidas se encuentran:

- El precio pactado será fijo y en dólares.
- Para los nuevos clientes, se solicitará información sobre el estado financiero de su empresa, así como 3 referencias comerciales y 2 referencias bancarias.
- Todos los clientes deberán solicitar sus pedidos con un mínimo de 2 días de anticipación a la entrega.
- Se facilitará toda la información del producto en cualquier momento, incluyendo características, especificaciones, precios, etc.

Las políticas de posventa son las siguientes:

- Permitimos que nuestros clientes realicen auditorías de nuestras instalaciones físicas y procesos.
- Aceptamos reclamos relacionados con la calidad en nuestros productos
- Aceptamos devoluciones de productos que no cumplan con nuestros estándares de calidad

7. ANÁLISIS TÉCNICO

7.1. Análisis del producto

7.1.1. La lechuga

De acuerdo con la Cámara de Comercio de Bogotá, la lechuga es originaria de la costa del Mediterráneo, aunque hay quienes sostienen que proviene de la India o Asia Central. Fueron los primeros exploradores quienes la introdujeron en América, donde empezó a cultivarse en el Caribe (CCB, 2015)

La lechuga es una hortaliza de hoja muy apreciada en todo el mundo por su sabor agradable y bajo contenido calórico. Se consume fresca, sin necesidad de procesamiento, lo que ha contribuido a su creciente popularidad (Vallejo y Estrada, 2004). Sus hojas se utilizan principalmente en ensaladas (Giraldo y Henao, 1986).

7.1.1.1. Descripción botánica

La lechuga es un miembro de la familia Asteraceae, que es la familia más grande en el reino Plantae. Anteriormente se conocía como Compositeae y su clasificación taxonómica se puede encontrar en el Cuadro 11 (Saavedra *et al.*, 2017).

Cuadro 11. Descripción taxonómica de la lechuga

	Nombre común	**Lechuga**
	Nombre científico	*Lactuca sativa* L
	Reino	Plantae
	División	Magnoliophyta
	Clase	Magnoliopsida
	Orden	Asterales
	Familia	Asteraceae
	Subfamilia	Cichorioideae
	Tribu	Lactuceae
	Genero	Lactuca

Elaborado por: Richard Peña con datos tomados de Saavedra *et al.*, 2017

En 1753, el científico naturalista sueco Carlos Linneo describió la lechuga, y su descripción fue publicada en Species Plantarum N.º 2: 795. El nombre *Lactuca* proviene de la palabra latina lac (que significa leche) que hace referencia a la savia lechosa que exuda de los tallos cuando se cortan. El término "sativa" se refiere a su condición de especie cultivada (Saavedra *et al*., 2017).

La lechuga es una planta anual autógama con una raíz pivotante y hojas sésiles en forma de espiral (Jakson, 1995). Hay una gran diversidad de colores y formas entre los diferentes tipos de lechuga. Cuando alcanza su madurez vegetativa, comienza el periodo reproductivo con la elongación del tallo y la formación de una inflorescencia compuesta por flores fértiles (Ryder, 1999). Una vez fertilizado, el ovario forma un fruto llamado aquenio que puede ser de diferentes colores. Las semillas recién cosechadas pueden tener un periodo de dormancia corto y presentar diferentes niveles de termodormancia (Mou, 2008).

7.1.1.2. Clasificación

A continuación, se presentan las variedades de lechugas que tienen un óptimo desarrollo en sistemas hidropónicos.

Lechuga mantecosa (*Lactuca sativa* L. var. capitata (L.) Janchen)

Las lechugas mantecosas son un tipo de lechuga con hojas lisas, redondas y suaves. Las hojas internas forman un cogollo amarillo al envolver las hojas más suaves. Estas variedades son más pequeñas y maduran más rápido que otras lechugas, con ciclos de crecimiento de entre 55 y 70 días. Esto las hace perfectas para cultivar en invernaderos (Saavedra et al., 2017).

Figura 17. Lechuga mantecosa
Fuente: GRANJA LAS MARIAS, 2023

Lechuga crespa (*Lactuca sativa* L. var. crispa L)

Este tipo de lechuga se caracteriza por tener hojas con bordes recortados de forma irregular y un cogollo central compacto conocido como cabeza. A medida que la planta crece, sus hojas se alargan y aumenta su grosor con cada nueva hoja. Cuando la planta tiene entre 10 y 12 hojas, estas comienzan a curvarse hacia adentro, envolviendo las hojas interiores y formando una cabeza esférica (Saavedra *et al.*, 2017).

Figura 18. Lechuga crespa
Fuente: GRANJA LAS MARIAS, 2023

Lechuga romana (*Lactuca sativa* L. var. longifolia (Lam.) Janchen)

Las lechugas romanas tienen hojas grandes, erguidas y oblongas con nervadura prominente y borde dentado. Su tallo es más largo que en otras variedades y está protegido por las hojas que forman una cabeza cónica o cilíndrica (Blanco *et al*., 2019).

Figura 19. Lechuga romana
Fuente: TIERRA VERDE, 2023

Lechuga hoja de roble (*Lactuca sativa* L. var. acephala Dill)

Esta subespecie de lechuga se reconoce por tener hojas sueltas y dispersas. Se les conoce como lechugas de corte o de hojas sueltas debido a que no forman cogollo. Son excelentes para huertas caseras ya que se pueden cosechar hojas individuales. Son populares para cultivo hidropónico y en suelo. Las plantas forman una roseta plana y las hojas pueden variar en color y forma de los bordes (Saavedra *et al.*, 2017).

Figura 20. Lechuga hoja de roble. Izquierda color verde. Derecha color violeta

Fuente: BATAVIA, 2023

Composición nutricional

La lechuga es una importante fuente de vitaminas y minerales como calcio, hierro y vitamina A. Sin embargo, proporciona poca energía, proteína, ácido ascórbico, tiamina, riboflavina y niacina. Su pH oscila entre 5,76 y 6,35 (Montesdeoca, 2008).

Cuadro 12. Composición nutricional de la lechuga

Componente	Cantidad (g)
Proteína	8,4
Calcio	0,4
Fosforo	0,14
Hierro	0,0075
Niacina	0,0013
Rivoflavina	0,0006
Carbohidratos	20,1
Tiamina	0,0003
Grasa	1,3
Vitamina A (U.I)	1155
Calorías (cal)	18

Elaborado por: Richard Peña con datos de Barrios, 2004

7.2. Especificaciones agronómicas del cultivo

El proceso de producción de hortalizas hidropónicas se desarrolla en varias etapas: instalación del sistema hidropónico, cultivo, desinfección, empacado y traslado. Primero, se

instala el sistema hidropónico NFT y se verifica su correcto funcionamiento. Esto incluye la calibración de equipos de aireación, medidores de pH y conductividad eléctrica y programador de frecuencia de riego. Luego, el manejo agronómico abarca desde la germinación hasta la cosecha. Se utiliza semilla certificada y se siembra en semilleros totalmente desinfectados.

Dentro de los parámetros de la solución nutritiva, los más importantes son la medición del pH del agua, que debe estar entre 5,5 y 6,5, y la conductividad eléctrica, que debe mantenerse entre 900 y 1500 ppm. También es importante controlar la temperatura de la solución nutritiva, idealmente entre 18 y 20 °C. La frecuencia de riego debe calibrarse para regar durante 10 minutos cada 20 minutos. Para evitar la proliferación de patógenos, se realiza la desinfección del agua con ozono.

La estructura del sistema hidropónico incluye depósitos de agua y solución nutritiva. La solución nutritiva es dosificada por un tubo de Venturi y controlada por una válvula solenoide. Luego se mezcla con el agua en el tanque de almacenamiento, donde se encuentran los sensores de pH y CE. Esta mezcla es bombeada al área de cultivo, pasa por las raíces de las plantas y regresa al tanque de almacenamiento después de circular por el sistema de desinfección (Figura 21).

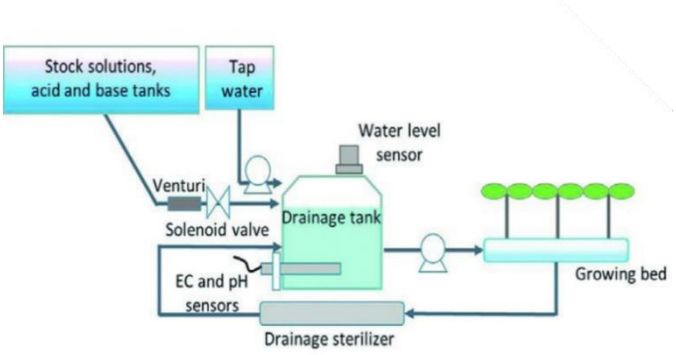


Figura 21. Estructura del sistema hidropónico

Fuente: Son *et al.*, 2016

En el proceso poscosecha, el producto se desinfecta, lava, empaca, almacena y comercializa. La desinfección se realiza con preparados benignos, como el uso de sal. Luego, el producto se empaca y almacena en un ambiente climatizado antes de ser comercializado.

7.3. Licencias

Para comenzar sus operaciones, además de cumplir con los requisitos para obtener la personería jurídica de la compañía, es necesario adecuar el local donde se llevarán a cabo las actividades de acuerdo a las disposiciones del municipio de Loja, lugar donde se llevarán las actividades de la empresa. Las licencias a obtener son las siguientes:

a) Patente municipal
b) Permiso de funcionamiento
c) Permiso sanitario de la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA).

7.4. Registro de marca y patentes

Según el Servicio Nacional de Derechos Intelectuales (SENADI), antes de registrar una marca o un nombre comercial para protegerlos por 10 años, se llevará a cabo una revisión fonética para asegurarse de que no haya marcas iguales o similares a las que se desea registrar.

El Servicio Nacional de Derechos Intelectuales (SENADI) es la institución encargada de registrar marcas en Ecuador. El costo para solicitar el registro, inscripción o concesión de un Nombre Comercial es de $208,00 USD. La protección del nombre comercial dura 10 años y puede renovarse indefinidamente. La renovación se puede realizar entre los seis meses antes y seis meses después de la fecha de vencimiento. El registro de una marca otorga a su titular el derecho de tomar medidas contra cualquier tercero que la utilice sin su consentimiento.

7.5. Diagrama del flujo de producción

El proceso de producción comienza con la solicitud de insumos y termina con el empaquetado de los productos finales. Los detalles del proceso se describen a continuación:

Recepción de insumos

El encargado de la bodega recibe los insumos, como semillas y nutrientes.

Germinación

Las semillas se colocan en bandejas de plástico con 200 cavidades, utilizando perlita como sustrato. En cada cavidad se colocan dos semillas a una profundidad de 5mm. Una vez que las plántulas hayan emergido, se eliminará la más débil de cada cavidad.

Cabe destacar que la germinación tarda aproximadamente 10 días después de la siembra, o cuando la planta tiene entre 4 y 5 hojas y una altura de unos 8 cm.

Selección de plántulas

De entre las plántulas germinadas, se seleccionan las óptimas para ser trasplantadas a los tubos. Las plántulas no seleccionadas se desechan.

Trasplante

Una vez seleccionadas las plántulas, se trasladan a tubos de PVC para completar su crecimiento. Para evitar deshidrataciones en las plántulas, el trasplante se realiza por la tarde o en días nublados.

Control de crecimiento

Durante el crecimiento de la planta, se llevará a cabo un monitoreo constante del pH y la conductividad. Para asegurar que no falte oxígeno, la bomba de agua estará siempre en funcionamiento.

Cosecha

Después de 40 días, la lechuga está lista para ser cosechada. El corte se realiza en la base de las hojas.

Postcosecha

Después de la cosecha, el producto se somete a un control de calidad en el que se evalúa su presentación, peso y tamaño.

Empaque y almacenamiento

El producto se empaca en bolsas de polietileno de 100 y 200 gramos y se pesa. Luego, se almacena en un lugar fresco.

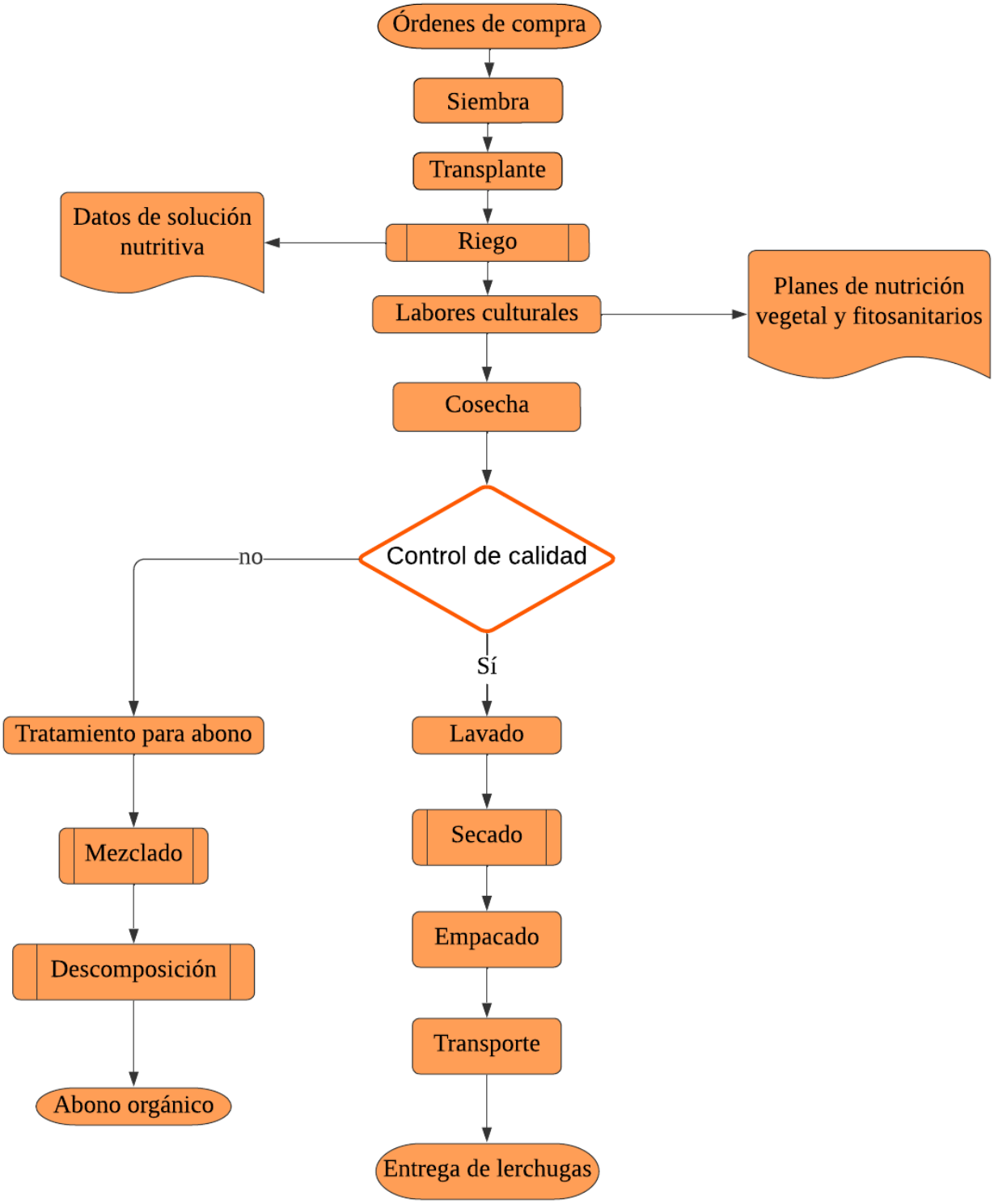


Figura 22. Flujograma del proceso

Elaborado por: Richard Peña

Cuadro 13. Flujo de procesos detallado

Actividad	Simbología	Tiempo (min)	Observaciones
Siembra		30	La siembra se lleva a cabo en semilleros.
Transplante		270	Desde los semilleros, las plantas se trasplantan hacia las camas.
Riego		30	Suministro de solución nutritiva
Labores del cultivo		480	Se realizan controles fitosanitarios y de fenómenos fisiológicos.
Cosecha		240	Cosecha de lechugas
Lavado y secado		60	Se lava, desinfecta y seca
Control de calidad		15	Inspección de la calidad
Empacado		40	Empacado al vacío
Tratamiento de residuos		20	Residuos utilizados en la elaboración de abono orgánico
Almacenado		10	Producto almacenado a temperatura de 5 °C
Transporte			El producto se transporta a los clientes a través de medios terrestres

Elaborado por: Richard Peña

7.6. Materiales e insumos

Dado que el proceso depende en gran medida del material genético y las soluciones nutritivas, será necesario establecer una sociedad clave con un distribuidor de soluciones nutritivas y material genético de variedades de lechuga. Esta sociedad deberá garantizar la disponibilidad inmediata de materia prima y ofrecer productos de calidad certificada. Con el proveedor seleccionado, se definirán los pedidos de cantidades según las recetas para la

producción de productos combinados con especias. La selección del proveedor para la sociedad se realizará con base en cotizaciones previas.

Los insumos y materiales son necesarios en dos operaciones del modelo de negocio: la instalación del cultivo hidropónico y la producción de lechuga hidropónica. El cuadro 14 muestra los materiales a utilizar en el modelo de negocio, así como la cantidad requerida de cada elemento para cada operación en la que están involucrados.

Cuadro 14. Materiales

Materia prima	**Cantidad**	**Ciclo de vida**
Plástico para invernadero calibre 6 (4,5m x 100m)	1 rollo	Construcción del invernadero
Plástico para invernadero calibre 6 (6,5m x 100m)	1,2 rollos	
Templadores de acero 3/4 x 6-M10	10 unidades	
Tubo redondo galvanizado (6m x 32 mm)	156 tubos	
Manguera de 3mm	100 metros	
Grapas PVC 32 mm	300 unidades	
Grava	4 m^3	
Arena gruesa	3 m^3	
Varilla de acero 8mm (12m)	2 varillas	
Cable acerado 4mm x 1000m	1 rollo	
Tubos PVC 4 pulgadas	200 tubos	Instalación del sistema riego
Válvulas	15 unidades	
Manguera 15 mm	100 metros	
Unión 15 mm	28 unidades	
Tapones	400 unidades	
Codo 15 mm	45 unidades	
Tubo cuadrado galvanizado 25 mm x 2mm (6 m)	50 unidades	
Cisterna 1m^3	1 unidad	
Cajones (1,8m x 10m)	4 unidades	Siembra
Plástico negro (2 m de ancho)	40 m	
Tablas poliestireno plumavit (1,8m x 10m)	4 piezas	
Almaciguera (1,8m x 10m)	4 piezas	
Canastilla	1120 unidades	Desarrollo
Fundas de polietileno impresas	11200 unidades	Empacado

Elaborado por: Richard Peña

El cuadro 15 muestra los insumos que se utilizarán en el proyecto.

Cuadro 15. Insumos para el cultivo de lechuga hidropónica

Insumo	Cantidad	Ciclo de vida
Semilla de lechuga	2 bolsas	Siembra
Solución nutritiva	140 litros	Todo el ciclo del cultivo
Espuma agricola	60 litros	
Desinfectante para hortalizas	12 galones	Poscosecha

Elaborado por: Richard Peña

7.7. Reciclaje y manejo de desechos

A continuación, se detalla las actividades para el manejo y reciclaje de desechos.

Cuadro 16. Manejo y reciclaje de desechos

Desechos	Fase del proceso productivo	Reciclaje	Prácticas de manejo de desechos
Agua con solución nutritiva	Siembra Desarrollo del cultivo	Si	La solución nutritiva será filtrada y desinfectada antes de ser reintegrada y reutilizada nuevamente en el sistema hidropónico
Envases de insumos	Desarrollo del cultivo	No	Una vez que se haya completado el triple lavado y la perforación de los envases, estos son devueltos al proveedor de insumos.
Restos vegetales	Cosecha Poscosecha	No	Las lechugas que presenten daños físicos y no cumplan con los estándares de calidad serán destinadas para compostaje. Posteriormente, este compostaje será vendido como sustrato orgánico para plantas en macetas.

Elaborado por: Richard Peña

7.8. Subproductos

La lechuga hidropónica puede generar subproductos útiles, como el abono orgánico obtenido a través del compostaje de los residuos orgánicos. Además, estos residuos también pueden ser utilizados como forraje para aves de corral, ovinos y porcinos.

7.9. Maquinarias y equipos

Para llevar a cabo la producción de lechuga hidropónica, es necesario contar con maquinaria y equipos especializados. Esto incluye equipos de oficina, herramientas para medir parámetros, controladores y otros dispositivos necesarios para el proceso.

Cuadro 17. Maquinarias y equipos

Maquinaria y equipos	Cantidad
Computadora	1 unidad
Controlador X2 8 estaciones Wi-fi SKU: X2-800-WAND (Timer)	1 unidad
Bomba Centrífuga Hydropump 3/4HP	1 unidad
Selladora de Bolsas Continua MSA 770 / 810	1 unidad
Peachímetro Milwaukee Instruments MW102	1 unidad
Medidor portátil de CE/TDS/temperatura DiST®5	1 unidad
Termohigrómetro digital HTC-1	10 unidades

Elaborado por: Richard Peña

7.10. Consumos y desperdicios de materiales

Para el empaque se utilizarán fundas plásticas. Los insumos incluyen semillas, solución nutritiva, espuma agrícola y desinfectante. Para reducir la cantidad de desperdicios, se optimizará el uso de materiales e insumos.

Los cultivos hidropónicos tienen un bajo consumo de insumos, agua y fertilizantes. Al reciclar la solución nutritiva, se puede ahorrar entre un 20 y 50% de agua y nutrientes respecto a los cultivos en suelo. Además, esto ayuda a proteger el medio ambiente al evitar la contaminación de suelos y fuentes de agua con lixiviados.

Además, no se utilizan pesticidas inorgánicos, lo que evita la generación de residuos químicos en el producto y la contaminación del aire y el agua. Esto también ayuda a preservar los ecosistemas naturales. Además, la huella de carbono es baja en comparación con la

agricultura tradicional y se prioriza el uso de energía eléctrica durante todas las fases del proceso productivo.

7.11. Controles de calidad

Para garantizar la trazabilidad de la lechuga, es necesario implementar controles de calidad en todo el proceso de producción, incluyendo la poscosecha, el transporte y la comercialización. Se implementan las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) desde la adquisición de los insumos hasta la cosecha, lo que incluye parámetros como una dosificación adecuada de nutrientes, el manejo integrado de plagas, manejo integrado del cultivo, el reducido uso de pesticidas y el uso de agua limpia. Además, es esencial el seguimiento de los procesos y la priorización de la seguridad laboral.

Después de la cosecha, las plantas son preparadas y envasadas en paquetes individuales con etiquetas adecuadas para su venta. Estas etiquetas proporcionan información al consumidor de acuerdo con las normas vigentes y permiten la trazabilidad del producto.

Se implementarán las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) para garantizar que los alimentos se produzcan en condiciones sanitarias adecuadas y reducir los riesgos inherentes a la producción. El cumplimiento de las BPM se demuestra mediante la emisión de certificados de operación y se enfocan en controlar los procesos posteriores a la cosecha, con excepción del transporte.

El control de calidad en el transporte es esencial para garantizar que el producto final llegue a los puntos de venta en óptimas condiciones. Para ello, se siguen parámetros de higiene y normas de seguridad para los empleados, se mantiene el orden del producto en el vehículo y se aseguran las condiciones adecuadas de temperatura y humedad durante el traslado. De esta

manera, el producto llega al consumidor final en perfectas condiciones. Para garantizar la inocuidad de la lechuga durante su distribución, se aplicarán las Buenas Prácticas de Transporte (BPT).

8. INSTALACIONES FÍSICAS

8.1. Tamaño de planta

Las instalaciones ocuparán un área total de 660 m^2, que incluirá el invernadero, las oficinas y el área de empaques. La planta de producción tendrá una superficie de 525 m^2.

8.2. Posición relativa con proveedores y clientes

Para decidir dónde ubicar la planta, es importante tener en cuenta la localización de los proveedores y de los clientes. El 80% de nuestros proveedores de materiales y suministros están ubicados en otras ciudades del país como Cuenca, Quito, Riobamba y Guayaquil. Nuestro segmento de clientes que consume lechuga hidropónica está ubicado en la ciudad de Loja.

8.3. Localización

La planta estará ubicada en la ciudad de Loja, en las coordenadas 4°02’27.75” S; 79°12’38.54”, a una altitud de 2224 msnm. Esta ubicación se encuentra específicamente en el sector Punzara, cerca de la vía lateral de Paso.

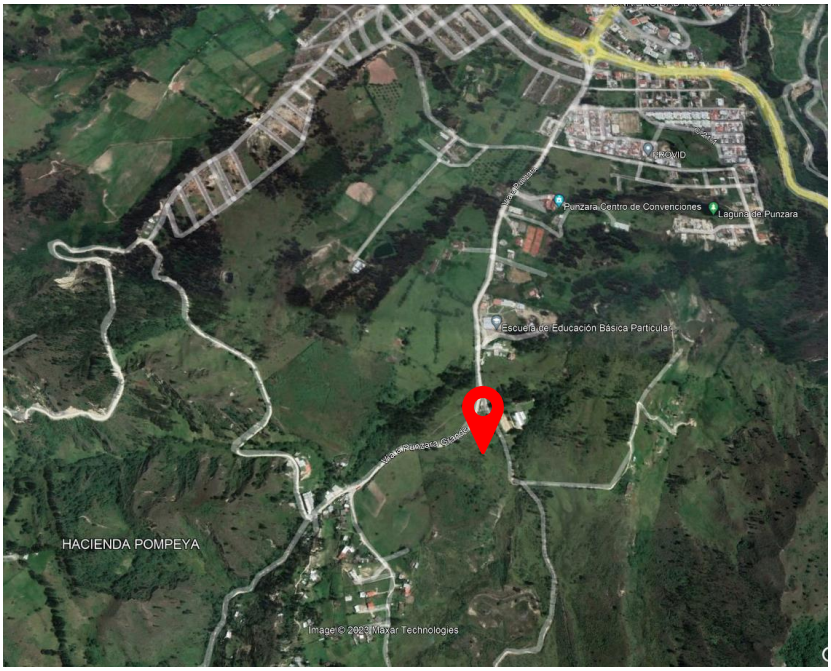


Figura 23. Ubicación de las instalaciones de la empresa.

Fuente: Google EARTH

La carretera de acceso a la planta es de tercer orden y está cubierta de grava. Tiene poco tráfico y se encuentra a 1 km del redondel que conecta con una carretera de segundo orden (el paso lateral de Loja) y a otra calle que conduce al centro de la ciudad de Loja. La distancia para llegar a nuestros clientes es de aproximadamente 5 a 8 km.

8.4. Balance de obras físicas

A continuación, se detallan las inversiones en obras físicas o civiles:

Cuadro 18. Balance de obras físicas

Obras físicas	Valor
Construcción de Invernadero 525m^2	$ 10563,07
Construcción de camas metálicas	$ 1474,00
Sistema de riego NFT	$ 4096,76
Construcción de área de empaque y oficina	$ 3909,20
Instalaciones eléctricas	$ 500,00

Elaborado por: Richard Peña

8.5. Balance de maquinarias y equipos

A continuación, se detallan las inversiones en maquinarias y equipos:

Cuadro 19. Balance de maquinarias y equipos

Concepto	Cantidad	Valor
Controlador X2 8 estaciones Wi-fi SKU: X2-800-WAND (Timer)	1 unidad	$ 271,05
Bomba Centrífuga Hydropump 3/4HP	1 unidad	$ 112,59
Selladora con banda continua CBS -730-DN de JORESTECH®	1 unidad	$ 1271,20
Peachímetro Milwaukee Instruments MW102	1 unidad	$ 169,09
Medidor portátil de CE/TDS/temperatura DiST®5	1 unidad	$ 151,87
Termohigrómetro digital HTC-1	10 unidades	$ 125,00

Elaborado por: Richard Peña

8.6. Balance de sueldos de personal

En este aspecto, es importante considerar lo siguiente: El décimo tercer y cuarto sueldo equivale al 8,33% del sueldo mensual. El periodo de vacaciones equivale al 4,17% del sueldo mensual. Finalmente, el aporte patronal es el 11,15% del sueldo mensual. Estos porcentajes son regulados por instituciones gubernamentales como el Ministerio de Trabajo.

Cuadro 20. Balance de sueldos a personal

Concepto	Sueldo mensual	Décimo tercero	Décimo cuarto	Vacaciones	Fondos de reserva	Aporte patronal	Total
Gerente	$ 500,00	$ 41,65	$ 41,65	$ 20,85	$ 41,65	$ 55,75	$ 701,55
Secretaria	$ 400,00	$ 33,28	$ 33,28	$ 16,64	$ 33,28	$ 44,60	$ 561,08
Finanzas (Tiempo parcial)	$ 250,00	$ 20,83	$ 20,83	$ 10,43	$ 20,83	$ 27,88	$ 350,78
Administrador	$ 450,00	$ 37,44	$ 37,44	$ 18,72	$ 37,44	$ 50,18	$ 631,22
Ventas	$ 450,00	$ 37,44	$ 37,44	$ 18,72	$ 37,44	$ 50,18	$ 631,22
Operario	$ 400,00	$ 33,28	$ 33,28	$ 16,64	$ 33,28	$ 44,60	$ 561,08

Elaborado por: Richard Peña

8.7. Balance de materias primas e insumos

Las materias primas e insumos que se utilizarán en cada ciclo del cultivo son los siguientes:

Cuadro 21. Balance de materias primas e insumos

Concepto	Cantidad (mensual)	Valor mensual
Plantas	7466	$ 149,32
Solución nutritiva (kits)	2	$ 46,00
Recurso hídrico (m^3)	2	$ 20,00
Espuma agricola hidropónica	7466	$ 74,66

Elaborado por: Richard Peña

8.8. Técnicas de estimación de costos totales unitarios de productos

Para determinar los costos unitarios de cada producto, se cotizan los precios con proveedores de materiales y suministros, servicios básicos, muebles, maquinaria y equipos. Incluso se consultan los precios publicados en sus plataformas digitales. En el caso del valor unitario del personal, se recopila información pública de decretos, leyes e instituciones públicas como el Ministerio de Trabajo. Con esta información se calculan los costos totales unitarios de cada artículo y del proyecto en general.

8.9. Inversión en activos fijos

La inversión inicial en activos fijos es de $30357,83 y se desglosa en obras físicas, instalaciones eléctricas, maquinarias y equipos, muebles y enseres. A continuación, se presentan los valores de inversión para cada uno de estos activos fijos.

Cuadro 22. Inversión en activos fijos

Activos fijos	Valor
Construcción de Invernadero 525m^2	$ 10563,07
Terreno 660 m^2	$ 5000,00
Construcción de camas metálicas	$ 1474,00
Sistema de riego NFT	$ 4096,76
Construcción del área de empaque y oficina	$ 3909,20
Instalaciones eléctricas	$ 500,00
Maquinaria y equipos	$ 2100,80
Muebles y enseres	$ 914,00
Equipos de oficina	$ 1800,00
Monto total	**$ 30357,83**

Elaborado por: Richard Peña

8.10. Inversión en capital de trabajo

Se utilizó el método del periodo de desfase para calcular el capital de trabajo. Para ello, se llevó a cabo la siguiente operación:

$$\text{Capital de trabajo} = \frac{\text{Costo anual}}{365} \text{ x días de desfase}$$

Donde,

Costo anual= Costo anual de operación proyectado para el primer año

Dias desfase = Tiempo transcurrido desde el inicio has el fin desembolsos

$$\text{Capital de trabajo} = \frac{\text{Costo anual}}{365} \text{ x días de desfase} = \frac{\$50088,98}{365} \text{ x } 68,56 = \ \$\,9408,49$$

Para calcular el costo anual, se utilizaron los datos de los costos totales de producción por ciclo que se presentan en el cuadro 26. Además, los días de desfase están especificados en el cronograma de trabajo (Anexo 4).

8.11. Ingeniería del proyecto y aspectos tecnológicos

El área de empaque ocupará 24 m^2 de construcción y en ella se llevarán a cabo los procesos de desinfección, selección, empaque y carga del producto. Por otro lado, el área de oficinas ocupará 15 m^2 de construcción y albergará el área administrativa de la empresa. La Figura 24 muestra la distribución de las instalaciones físicas de la empresa.

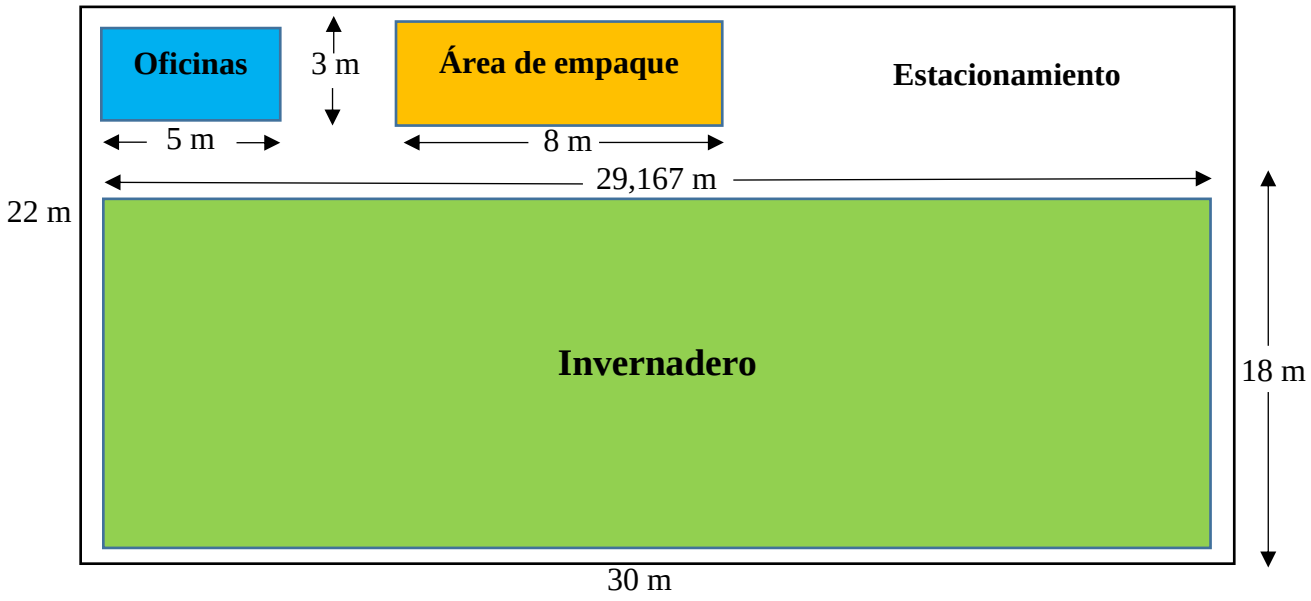


Figura 24. Área de la planta
Elaborado por: Richard Peña

El área de producción se encontrará en el invernadero, que ocupará 525 m^2. Allí se ubicarán el sistema de riego NFT, los semilleros y el cultivo. Las dimensiones del invernadero serán de 18 m de ancho por 29,167 m de largo (Figura 25).

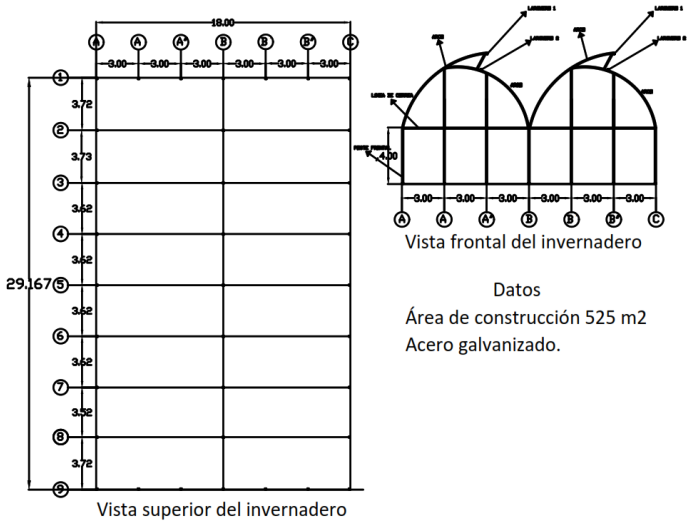


Figura 25. Plano detallado para la construcción del invernadero

Elaborado por: Richard Peña

El invernadero contará con 10 módulos piramidales con estructuras metálicas, cada uno de 12 metros de largo por 2,80 metros de ancho y alto. Cada módulo tendrá 20 filas de tuberías y podrá albergar alrededor de 1120 lechugas, con una distancia de siembra de 20 cm. Habrá una separación de un metro entre los módulos en todos los pasillos.

Figura 26. Modelo de modulo piramidal para hidroponía

Fuente: (León, 2020)

Entre los aspectos tecnológicos a implementar se encuentra un sistema de riego automatizado controlado por un temporizador (Figura 27). Este sistema controla la frecuencia de riego en secciones de 10 minutos cada 20 minutos. Además, se utilizarán sensores para monitorear la temperatura, humedad, pH y conductividad eléctrica. El nivel de pH ideal es entre 5,5 y 6,5 y el nivel de conductividad eléctrica debe estar entre 900 y 1200 ppm.

Figura 27. Controlador X2 8 estaciones Wi-fi SKU: X2-800-WAND

Fuente: Hidrotecnologia , 2023

8.12. Cronograma

El anexo 4 muestra el cronograma del proyecto, que tiene una duración de 96,56 días laborables. Este plazo concluye con la primera cosecha y venta del producto. El cronograma se divide en las siguientes fases: construcción de infraestructura, montaje, constitución de la empresa y actividades operativas. La construcción de infraestructura dura 24 días e incluye la construcción simultánea del invernadero, camas de cultivo, sistemas de riego, área de empaque y oficinas. El montaje de muebles, enseres, maquinaria y equipos lleva alrededor de 5 días. La constitución de la empresa requiere 19 días para completar los trámites necesarios. Finalmente, la fase operativa dura 68,56 días e incluye la contratación de personal y actividades en la planta de producción y empaque, así como la venta y entrega del producto.

8.13. Servicios básicos

Los gastos en servicios básicos son los siguientes:

Cuadro 23. Servicios básicos

Servicio básico	Mensual	Anual
Electricidad	$ 36,00	$ 432,00
Agua potable	$ 21,65	$ 259,80
Internet y comunicaciones	$ 42,00	$ 504,00

Elaborado por: Richard Peña

8.14. Condiciones de operación y de expansión

La empresa comenzará sus operaciones en la ciudad de Loja, con planes de expandirse a ciudades vecinas como Machala, Zamora y Cuenca en el futuro. Para reducir los costos y riesgos logísticos, se contempla la construcción de una planta de producción en cada ciudad. La

situación social, económica y comercial actual brinda las condiciones necesarias para ingresar a nuevos mercados dentro del país.

Además, se planea diversificar la oferta de productos mediante la producción de diferentes hortalizas como tomate, pimiento, acelga y rúcula, entre otras. Con un plan de diversificación de portafolio, se busca proveer a clientes locales con una variedad de productos y convertirse en un proveedor principal para los principales supermercados minoristas del país.

No existen prohibiciones ni limitaciones en el país para llevar a cabo los planes de operación y expansión. La economía es estable, pocos competidores y hay disponibilidad de mano de obra, así como condiciones favorables para la inversión privada.

9. ASPECTOS ORGANIZACIONALES

9.1. Tipo de empresa

Nuestra empresa se clasifica como una microempresa ya que cuenta con un equipo de seis trabajadores. Además, pertenece al sector agropecuario y es completamente privada. Se trata de una compañía anónima cuyo capital se divide en acciones negociables y cuyos miembros solo responden por el valor de sus acciones (Art. 143 de la Ley de compañías). La administración está a cargo de mandatarios removibles, sean o no socios, y este tipo de empresa se conoce como "Compañía Anónima" o "Sociedad Anónima" (Art. 144 de la ley de compañías)".

9.2. Organigrama de la empresa

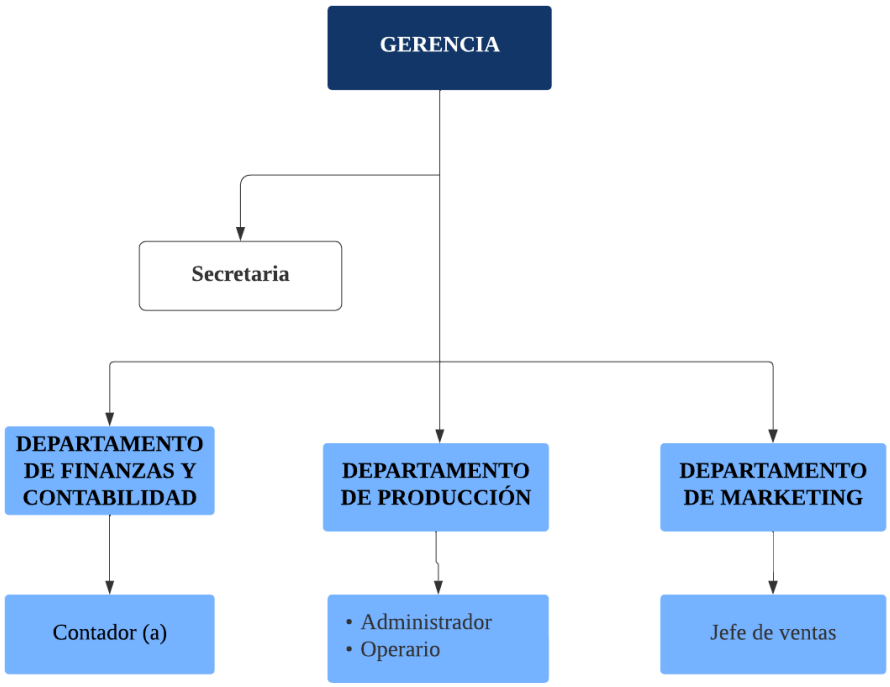


Figura 28. Organigrama de la empresa

Elaborado por: Richard Peña

9.3. Perfiles y funciones de los principales cargos en la empresa

A continuación, se describirán los perfiles de cada cargo en la empresa, incluyendo la experiencia requerida y las funciones que desempeñan en sus respectivos roles.

Cargo: Gerente General

Departamento: Administrativo

Supervisado por: Junta general de socios

Supervisa a: Jefes departamentales

Funciones: El gerente general es el encargado de dirigir, planificar y supervisar las actividades de las diferentes áreas de la empresa. Establece las políticas generales de acuerdo con la ley y las normas del Sistema de Gestión de Calidad. Define los objetivos organizacionales y planifica el crecimiento a corto, mediano y largo plazo. Coordina y supervisa el correcto funcionamiento de las áreas administrativa, financiera, comercial y operacional, asegurando un servicio adecuado y oportuno a los clientes y ofreciendo un producto que cumpla con los estándares de calidad. Además, actúa como representante legal de la empresa.

El gerente general también es responsable de establecer políticas claras de administración de personal, incluyendo aspectos como el tipo de contratos, la política salarial, las prestaciones, bonificaciones, honorarios y aportes a la seguridad social y parafiscales. Además, elabora un manual de funciones y un reglamento interno de administración de personal, así como un manual de gestión en seguridad y salud ocupacional. La política salarial se establece en función del mercado y las prestaciones y bonificaciones se otorgan en función del compromiso y los logros en productividad definidos en la política.

Cargo: Jefe del departamento de finanzas y contabilidad

Departamento: Administrativo

Supervisado por: Gerente General

Supervisa a: La contabilidad y las finanzas

Funciones: Es el encargado de la gestión financiera y contable de la empresa se encuentran la elaboración y análisis de los estados financieros, presupuestos e indicadores financieros. También es responsable de administrar los recursos económicos, ingresos y egresos de la empresa y de cumplir con las obligaciones fiscales, legales y laborales.

Cargo: Administrador técnico (Ingeniero Agrónomo)

Departamento: Producción

Supervisado por: Gerente General

Supervisa a: Operarios

Funciones: Es el encargado de la planificación anual de producción, la organización, coordinación y control de los procesos productivos y el control continuo de higiene y seguridad laboral operativa. También es responsable de solicitar los recursos necesarios para la producción, controlar el manejo de desperdicios y cumplir con la planificación de pedidos. Además, analiza las características del producto, determinando su pureza, peso y valor nutricional, elabora inventarios trimestrales de bodega y gestiona el personal operativo.

Cargo: Jefe de ventas

Departamento: Marketing

Supervisado por: Gerente General

Supervisa a: Ventas

Funciones: El encargado de ventas y distribución es responsable de comercializar y distribuir la lechuga producida por la empresa. Estudia el mercado, la competencia y las preferencias de los clientes para fijar los precios, promociones y estrategias de mercadotecnia. También busca y establece relaciones con los canales de comercialización.

9.4. Presupuesto de gastos de personal

A continuación, se detallan la descripción y el sueldo de cada cargo.

Cuadro 24. Presupuesto de gasto de personal

Cargo	Descripción	Sueldo
Gerente General	Tiene la responsabilidad de liderar, supervisar y gestionar el crecimiento organizacional y funcional de todas las áreas de la compañía para alcanzar las metas establecidas.	$ 701,55
Secretaria	Esta persona es responsable de manejar la correspondencia y los documentos, así como de brindar atención al público.	$ 561,08
Jefe de Finanzas y Contabilidad (medio tiempo)	Es el encargado de llevar contabilidad y los estados financieros de la empresa.	$ 350,78
Administrador Técnico	Supervisar y gestionar el proceso de producción para crear un producto de alta calidad y proporcionar soluciones en caso de problemas en el área.	$ 631,22
Trabajador Operativo	Involucrarse de manera activa en todas las etapas del proceso de producción.	$ 561,08
Jefe de Ventas	Organizar y planear todas las acciones relacionadas con la venta del producto.	$ 631,22

Elaborado por: Richard Peña

9.5. Análisis legal

9.5.1. Legislación tributaria

El suplemento de la Ley Orgánica de Simplificación y Progresividad Tributaria establece lo siguiente en relación a microempresas dedicadas a las actividades agropecuarias:

De acuerdo con el Art. 27.1, los ingresos obtenidos de actividades agropecuarias durante la producción y/o comercialización local o exportación pueden estar sujetos a un impuesto único sobre la renta. Como empresa de producción y comercialización local en cumplimiento de este artículo, estamos sujetos al impuesto para ingresos anuales que van desde $20 000 hasta $300 000. Este impuesto indica que se aplica el 1% sobre la fracción excedente y la fracción básica está exenta de impuestos.

Según el artículo 97.22 del Título Cuarto-A del Capítulo II del Impuesto a la Renta, referente al Régimen Impositivo para Microempresas, los contribuyentes deben aplicar una tarifa del 2% sobre sus ingresos brutos anuales provenientes de su actividad empresarial. Los ingresos obtenidos por las microempresas de fuentes distintas a su actividad empresarial están sujetos al régimen general del impuesto a la renta y su aplicación es obligatoria para las microempresas. Este impuesto no aplica para actividades agropecuarias.

Según el Artículo 97, las microempresas deben declarar y pagar el Impuesto al Valor Agregado (IVA) semestralmente. Este impuesto se aplica a la transferencia de bienes y servicios que generan ingresos. Sin embargo, la tasa impositiva del 12% no se aplica a las microempresas de producción y comercialización agropecuaria.

9.5.2. Legislación laboral

El Código del Trabajo establece lo siguiente:

Según el Artículo 42, los empleadores tienen la obligación de inscribir a sus trabajadores en el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) desde el primer día de trabajo y notificar su entrada dentro de los primeros quince días. Además, deben informar sobre cualquier cambio en los salarios y sueldos, accidentes laborales y enfermedades ocupacionales. Las empresas registradas en el IESS deben exhibir en un lugar visible las planillas mensuales de aportes

individuales y patronales y de descuentos, así como las correspondientes al pago de fondo de reserva, debidamente selladas por el IESS.

Según el artículo 92, los empleadores tienen la obligación de otorgar a sus trabajadores ciertos beneficios laborales. Entre ellos se encuentran el décimo cuarto sueldo, también conocido como bono escolar, que corresponde a un salario básico unificado ($450,00 en el año 2023), y el décimo tercer sueldo, o bono navideño, que representa la doceava parte del total de las remuneraciones recibidas en un año. El Ministerio de Trabajo es el encargado de velar por el cumplimiento de estos derechos y obligaciones laborales.

9.5.3. Permisos de funcionamiento

Antes de comenzar sus operaciones, es necesario obtener el permiso del municipio y del cuerpo de bomberos. También se requiere el permiso de funcionamiento para establecimientos que procesan alimentos, el cual es concedido por la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA).

9.5.4. Requisitos de constitución

Para establecer nuestra empresa, se considera los requisitos de constitución:

a) Obtener la aprobación del nombre de la empresa por parte de la Superintendencia de Compañías.
b) Elaborar una minuta de la escritura de constitución y del nombramiento y cerrar la escritura en una notaría.
c) Tramitar la aprobación e inscripción de la escritura en el Registro Mercantil junto con el nombramiento del Representante Legal.
d) Notificación y obtención en la Superintendencia de Compañías la nómina de accionistas.

e) Certificado de Cumplimiento de Obligaciones y el Número de Expediente.

f) Obtención del Registro Único de Contribuyentes ante el SRI.

g) Elaboración del Libro de Acciones y Accionistas y los títulos de acciones con sus respectivos talonarios.

9.5.5. Normativa sanitaria

La Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA) es el organismo encargado de otorgar los certificados necesarios para la venta de productos conforme a las normas vigentes. Esto asegura que los productos sean aptos para el consumo humano. Sin embargo, hay algunos productos que no están sujetos a esta obligación.

Existen ciertos alimentos que no necesitan Notificación Sanitaria:

- Algunos productos alimenticios en su estado natural, como frutas y vegetales frescos
- Alimentos de origen animal, ya sean crudos, refrigerados o congelados, incluyendo cortes de carne, siempre y cuando no hayan sido sometidos a procesos tecnológicos de transformación, modificación y conservación. Esto incluye huevos naturales y miel de abeja.
- Granos secos de cualquier tipo, excepto el arroz que ha sido cocido previamente.
- Productos de panadería y repostería que, debido a sus ingredientes, son para consumo diario o inmediato.
- Comidas preparadas y empacadas para consumo diario, cuyos envases deben incluir la fecha en que fueron elaboradas.
- Alimentos procesados que han sido producidos en líneas de producción certificadas por cumplir con las Buenas Prácticas de Manufactura.

Nuestro producto, al ser un vegetal fresco, está incluido en las excepciones previamente mencionadas, por lo que no es obligatorio cumplir con este requisito.

10. ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO

10.1. Cálculo y análisis del punto de equilibrio financiero

Para determinar el número mínimo de unidades de lechugas que se deben producir en cada ciclo de cultivo, es necesario calcular el punto de equilibrio. A continuación, se presenta la fórmula para realizar este cálculo.

$$PE = \frac{CF}{PVU - CVU}$$

Cuadro 25. Cálculo del punto de equilibrio

Detalle	Valor
Costos variables por unidad (CVU) = ($ 932,50 /11200)	$ 0,08
Precio de venta por unidad (PVU)	$ 1,00
Costos fijos por ciclo de cultivo (CF)	$ 5325,37
Margen de contribución (MC)	0,92
Punto de equilibrio (PE)	5811

Elaborado por: Richard Peña

El punto de equilibrio indica que es necesario producir y vender al menos 5811 unidades de lechuga por ciclo de cultivo (6 semanas). Cabe recalcar que el precio de cada unidad de lechuga es de $ 1,00. Los costos variables y fijos se detallan en el cuadro 26, que se muestra a continuación:

Cuadro 26. Costos de producción por ciclo de cultivo

Detalles	Unidad	Costo unitario	Cantidad	Costo fijo	Costos variables	Subtotal
MATERIA PRIMA						
Sobres de 10000 semillas de lechuga en 100 gr	Paquete	$ 60,00	2		$ 120,00	$ 120,00
Recurso hídrico	m^3	$ 10,00	3		$ 30,00	$ 30,00
MATERIALES DIRECTOS						
Solución nutritiva	L	$ 23,00	12		$ 276,00	$ 276,00
Semilleros 200 orificios	unidad	$ 4,50	12		$ 54,00	$ 54,00
Cajones (1,8x10)	unidad	$ 13,00	6	$ 78,00		$ 78,00
Plástico negro 2 metros de ancho	m	$ 1,00	8	$ 8,00		$ 8,00
SUMINISTROS						
Agua	m^3	$ 0,65	50		$ 32,50	$ 32,50
Energía eléctrica	kW/h	$ 0,12	450	$ 54,00		$ 54,00
Internet y comunicaciones		$ 42,00	1,5	$ 63,00		$ 63,00
						$ 149,50
MANO DE OBRA DIRECTA						
Operario	Meses	$ 561,08	1,5	$ 841,62		$ 841,62
MATERIALES INDIRECTOS						
Fundas de polietileno impresas	Unidad	$ 0,03	13000		$ 390,00	$ 390,00
Desinfectantes para hortalizas	Galón	$ 2,50	12		$ 30,00	$ 30,00
MANO DE OBRA INDIRECTA						
Gerencia	Meses	$ 701,55	1,5	$ 1052,33		$ 1052,33
Secretaria	Meses	$ 561,08	1,5	$ 841,62		$ 841,62
Contador y finanzas (Medio tiempo)	Meses	$ 350,78	1,5	$ 526,16		$ 526,16
Administrador	Meses	$ 631,22	1,5	$ 946,82		$ 946,82
Ventas	Meses	$ 631,22	1,5	$ 946,82		$ 946,82
COSTOS TOTALES				**$ 5358,37**	**$ 932,50**	**$ 6440,37**

Elaborado por: Richard Peña

10.2. Cálculo de proyecciones de ingresos y egresos del proyecto

A continuación, se presentan las proyecciones de ingresos y egresos para 7 años.

Cuadro 27. Proyecciones de ingresos y egresos

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
Unidades	74480,00	85120,00	85120,00	85120,00	85120,00	85120,00	85120,00
Ingresos	74480,00	85120,00	85120,00	85120,00	85120,00	85120,00	85120,00
(-) Costos de producción	12294,68	12343,86	12393,23	12442,81	12492,58	12542,55	12592,72
(=) Utilidad bruta en ventas	62185,32	72776,14	72726,77	72677,19	72627,42	72577,45	72527,28
(-) Gastos administrativos	34510,02	34510,02	34510,02	34510,02	34510,02	34510,02	34510,02
(-) Gastos de venta	110,00	110,44	110,88	111,33	111,77	112,22	112,67
(-) Interés de Préstamo	2650,00	2271,43	1892,85	1514,29	1135,71	757,14	378,57
(=) Utilidad Operacional	24915,30	35884,25	36213,01	36541,56	36869,92	37198,07	37526,02
(-) 15% Participación Laboral	3737,30	5382,64	5431,95	5481,23	5530,49	5579,71	5628,90
(=) Utilidad antes de Impuesto a la Renta	21178,01	30501,61	30781,06	31060,32	31339,43	31618,36	31897,12
(-) Impuesto a la renta 25%	5294,50	7625,40	7695,27	7765,08	7834,86	7904,59	7974,28
(=) Utilidad Neta	15883,50	22876,21	23085,80	23295,24	23504,57	23713,77	23922,84

Elaborado por: Richard Peña

Se planea realizar 8 ciclos de cultivo al año. Sin embargo, durante el primer año, solo se llevarán a cabo 7 ciclos, ya que uno de ellos se dedicará a la construcción de la infraestructura. Se estima una pérdida del 5% de la producción en cada año. En el primer año, se espera producir 74480 unidades de lechugas, mientras que, a partir del segundo año, se espera una producción de 85120 lechugas. Es importante mencionar que el préstamo tiene una duración de 7 años y una tasa de interés del 13,25%.

10.3. Tabla de amortización del financiamiento del proyecto

Se tiene previsto solicitar un préstamo de $20000 para financiar el 57% del monto de la inversión inicial. A continuación, se presenta la tabla de amortización del préstamo.

Cuadro 28. Amortización del préstamo

Año	Saldo deuda	Cuota	Interés (13,25%)	Amortización
1	$ 20000,00	$ 4000,00	$ 2650,00	$ 6650,00
2	$ 16000,00	$ 4000,00	$ 2120,00	$ 6120,00
3	$ 12000,00	$ 4000,00	$ 1590,00	$ 5590,00
4	$ 8000,00	$ 4000,00	$ 1060,00	$ 5060,00
5	$ 4000,00	$ 4000,00	$ 530,00	$ 4530,00

Elaborado por: Richard Peña

Se solicitará un crédito sostenible de producción a BanEcuador, con un plazo máximo para activos fijos de 7 años. La tasa de interés anual de este crédito es del 13,25% y los pagos de la cuota más intereses se realizarán anualmente.

10.4. Cálculo de la tasa de descuento o costo de capital: CAPM

Para calcular el costo del capital, se aplica la siguiente formula:

$$\mathrm{CAPM} = \mathrm{Rf} + \beta\mathrm{j}\ (\mathrm{Rm} - \mathrm{Rf}) + \mathrm{Rp}$$

Donde,

Rf = Tasa de retorno libre de riesgo

Bj = Beta apalancada de un activo

Rm = Rentabilidad de mercado

Rp = Riesgo país

Cuadro 29. Cálculo de costo de capital (CAPM)

Factores	Valor
Tasa libre de riesgo	3,70%
Riesgo de mercado	11,56%
Beta desapalancada	0,91%
Riesgo país Ecuador	16,23%
Costo de capital	**20,00%**

Elaborado por: Richard Peña

La tasa libre de riesgo y la rentabilidad del mercado se obtuvieron a través de la plataforma Investing.com (2023), mientras que el valor Beta se consultó en la página Damodaran Online (2023), Todos estos valores se consultaron el 29 de mayo del 2023. Para realizar este cálculo, se utilizaron datos de la industria agrícola y ganadera de Estados Unidos, a los que se les añadió el riesgo país de Ecuador.

10.5. Flujo de caja del proyecto sin financiamiento o flujo puro

El cuadro 31 muestra el flujo de caja sin financiamiento, el flujo neto acumulado es negativo hasta en el primer año. Los datos detallados se muestran en los anexos 5 hasta el 16.

Cuadro 30. Flujo de caja sin financiamiento

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
Ingreso								
Ingresos por ventas		74480,00	85120,00	85120,00	85120,00	85120,00	85120,00	85120,00
(=) Total de ingresos		**74480,00**	**85120,00**	**85120,00**	**85120,00**	**85120,00**	**85120,00**	**85120,00**
Egresos								
(-) Costos de producción		12294,68	12343,86	12393,23	12442,81	12492,58	12542,55	12592,72
(-) Gastos administrativos		34510,02	34510,02	34510,02	34510,02	34510,02	34510,02	34510,02
(-) Gastos de venta		1320,00	1320,00	1320,00	1320,00	1320,00	1320,00	1320,00
(=) Total de egresos		**48124,70**	**48173,88**	**48223,25**	**48272,83**	**48322,60**	**48372,57**	**48422,74**
Gastos no desembolsables								
(-) Depreciación		2569,51	2569,51	2569,51	2569,51	2569,51	2569,51	2569,51
(=) Total de gastos no desembolsables		**2569,51**	**2569,51**	**2569,51**	**2569,51**	**2569,51**	**2569,51**	**2569,51**
(=) Flujo económico		23785,79	34376,61	34327,23	34277,66	34227,89	34177,92	34127,75
(-) 15% utilidad a trabajadores		3567,87	5156,49	5149,09	5141,65	5134,18	5126,69	5119,16
(=) Utilidad antes del impuesto a la renta		20217,92	29220,12	29178,15	29136,01	29093,71	29051,23	29008,59
(-) Impuesto a la renta 25%		5054,48	7305,03	7294,54	7284,00	7273,43	7262,81	7252,15
(=) Utilidad Neta		**15163,44**	**21915,09**	**21883,61**	**21852,01**	**21820,28**	**21788,42**	**21756,44**
(+) Depreciación		2569,51	2569,51	2569,51	2569,51	2569,51	2569,51	2569,51
(+) Valor de desecho contable								9400,30
Inversión fija	30357,83			108,33		2354,51	108,33	
Gastos pre-operativos	920,30							
Capital de trabajo	9408,49							
Inversión inicial	40686,63							
Flujo de caja neto	**-40686,63**	**17732,95**	**24484,60**	**24344,79**	**24421,52**	**22035,28**	**24249,60**	**33726,25**
Flujo neto acumulado	-40686,63	-22953,68	1530,93	25875,72	50297,24	72332,52	96582,12	130308,37

Elaborado por: Richard Peña

Se proyecta realizar reinversiones en los años 3, 5 y 6 debido a que algunos activos alcanzan el final de su vida útil y es necesario adquirirlos nuevamente. Para calcular el valor contable, se utilizó el método del valor en libros contables.

Los indicadores financieros del flujo puro son: VAN = $ 43348,81 y TIR = 31%. El proyecto es rentable porque el VAN es positivo y la TIR es mayor que el costo del capital. Esto significa que el proyecto genera un excedente después de recuperar la inversión inicial y cumplir con la rentabilidad mínima requerida.

10.6. Analisis de la deuda

A continuación, se calcula el VAN ajustado, tomando en consideración el préstamo que se solicitará y el beneficio tributario que se genera. El VAN ajustado es la suma del VAN del flujo puro y el VAN de la deuda.

Cuadro 31. Flujo de la deuda y VAN ajustado

Flujo de la deuda	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
Intereses		-2650,00	-2271,43	-1892,86	-1514,29	-1135,71	-757,14	-378,57
Ahorro en impuestos		351,13	300,96	250,80	200,64	150,48	100,32	50,16
Utilidad Neta		-2298,88	-1970,46	-1642,05	-1313,64	-985,23	-656,82	-328,41
Préstamo	20000,00							
Amortización del capital		-2857,14	-2857,14	-2857,14	-2857,14	-2857,14	-2857,14	-2857,14
Flujo Neto	20000,00	-5156,02	-4827,61	-4499,20	-4170,79	-3842,38	-3513,96	-3185,55
VAN de la deuda (13,25%)	988,67							
VAN del flujo puro (20%)	43348,81							
VAN ajustado	44337,48							

Elaborado por: Richard Peña

Tanto el Valor Actual Neto (VAN) del flujo de la deuda como el del flujo puro son positivos, lo que indica que el proyecto es financieramente viable y la deuda mejora la rentabilidad para el inversionista.

Cuadro 32. Cálculo de la TIR ajustada

Flujo de la deuda	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
Flujo neto del proyecto	-40686,63	17732,95	24484,60	24344,79	24421,52	22035,28	24249,60	33726,25
Flujo del escudo fiscal		351,13	300,96	250,80	200,64	150,48	100,32	50,16
Flujo del proyecto más deuda	-40686,63	18084,08	24785,56	24595,59	24622,16	22185,76	24349,92	33776,41
TIR ajustada	52%							

Elaborado por: Richard Peña

También se calcula la TIR ajustada (cuadro 32), la cual llega a 52% siendo también mayor al caso del flujo puro.

10.7. Análisis de sensibilidad

A continuación, se presenta el análisis de sensibilidad unidimensional.

Cuadro 33. Análisis de sensibilidad unidimensional

Variables	Actual	Punto crítico	Cambio	Analisis
Costo variable unitario	0,08	- 0,48	- 669,1%	Hay bastante espacio para una variación desfavorable en los costos variables.
Precio por unidad	$ 1,00	$ 0,92	-7,8%	Hay muy poco espacio para el precio por unidad.
Porcentaje de pérdida	5,0%	14%	-170,7%	Hay bastante "colchón" para un error en la proyección.

Elaborado por: Richard Peña

El cuadro 33 muestra los puntos críticos de las variables costo variable por unidad, precio por unidad y porcentaje de pérdida de plantas de lechuga. Las variables de costo variable por unidad y porcentaje de pérdidas tienen un amplio margen para una variación desfavorable. Sin

embargo, el precio por unidad tiene poco margen para variaciones decrecientes en el precio del producto.

Además, se llevó a cabo un análisis de sensibilidad multidimensional en las tres variables mencionadas anteriormente, cuyos resultados se presentan a continuación:

Cuadro 34. Analisis de sensibilidad multidimensional

	En porcentajes			En unidades					
Escenarios	**Costo variable unitario**	**Precio por unidad**	**Porcentaje de pérdida**	**Costo variable unitario**	**Precio por unidad**	**Porcentaje de pérdida**	**VAN**	**Prob.**	**VAN x Prob.**
Pesimista	30%	-25%	200%	0,11	0,75	15%	-19578,95	20%	-3915,79
Previsto	0%	0%	0%	0,08	1,00	5%	43348,81	50%	21674,40
Optimista	-20%	5%	-30%	0,07	1,05	4%	55173,61	30%	16552,08
								VAN esperado	34310,70

Elaborado por: Richard Peña

El cuadro 34 presenta un análisis multivariado en diferentes escenarios. En un escenario pesimista, se espera un Valor Actual Neto (VAN) de $-3915,79, mientras que en un escenario optimista, se espera un VAN de $16552,08. Se consideró que habría un 20% de probabilidad de un escenario pesimista y 30% de un escenario optimista. En un escenario pesimista, se prevé que se presente un aumento de los costos variables debido a la inflación y una mayor competencia en el mercado. Por otro lado, en un escenario optimista, se prevé obtener una excelente producción a un buen precio. El VAN esperado es de $34310,70.

10.8. Resultados y decisión financiera.

Para obtener ganancias en el proyecto, es necesario producir y vender 5811 unidades de lechuga por ciclo de cultivo. La capacidad máxima de la planta de producción es de 11200 unidades por ciclo. Por lo tanto, la empresa tiene la capacidad de alcanzar las metas de producción y ventas.

El Valor Actual Neto (VAN) representa el valor presente de los flujos proyectados. El VAN del flujo puro y de la deuda son resultados positivos, esto demuestra que el proyecto es viable, ya que queda un excedente después de recuperar la inversión, satisfacer la rentabilidad mínima exigida.

Además, la Tasa Interna de Retorno (TIR) ajustada del proyecto es del 52%, lo que supera la tasa de descuento o costo de capital. Por lo tanto, invertir en la producción y comercialización de lechuga hidropónica es conveniente.

El precio del producto tiene un margen limitado ante posibles variaciones decrecientes en el precio, ya que solo puede cambiar un -7,8% antes de llegar al punto crítico. Por lo tanto, el proyecto está expuesto a perder rentabilidad en caso de que el precio del producto disminuya.

11. ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD

11.1. Aspectos críticos para la sostenibilidad del negocio.

- Una gestión financiera y contable eficiente es un aspecto importante para garantizar una calificación crediticia confiable ante nuestros proveedores financieros y comerciales. Esto, además de buscar el crecimiento económico de la empresa.
- La trazabilidad es esencial para cumplir con los parámetros de calidad e inocuidad del producto exigidos por los clientes.
- El manejo de buenas prácticas agrícolas, de manufactura y transporte permitirá controlar las actividades del flujograma de procesos operativos. Además, la tecnología ayuda a optimizar tiempos y recursos.
- La investigación y el desarrollo son clave para descubrir nuevas técnicas y tecnologías importantes para los procesos de producción de lechuga hidropónica, lo que contribuye al aumento de los ingresos.
- Los desperdicios generados en los procesos productivos pueden causar problemas de contaminación del agua, suelo y aire. Por lo tanto, nuestra empresa se propone fomentar e implementar prácticas de reciclaje y manejo de desechos, como la reutilización de la solución nutritiva y el compostaje de desechos orgánicos.

11.2. Aspectos de sostenibilidad económica, social y medioambiental del proyecto.

La sostenibilidad es esencial en las actividades empresariales para crear y capturar valor. Esta abarca aspectos económicos, sociales y ambientales. Nuestra empresa productora de lechuga hidropónica respetará los principios de sostenibilidad al producir productos inocuos sin

causar altos impactos negativos al medio ambiente, sin descuidar la rentabilidad del negocio. A continuación, se detallan los aspectos de sostenibilidad de nuestro modelo de negocio.

11.2.1. Económico

La técnica de cultivo hidropónico permite producir una mayor cantidad de lechugas de manera constante, lo que genera más ingresos y oferta de producto durante todo el año. Los cultivos hidropónicos son rentables a mediano plazo porque requieren menor uso de fertilizantes y pesticidas que los cultivos convencionales, lo que disminuye los costos de producción por ciclo de cultivo. Además, al ofrecer un producto diferenciado, se logra tener mayor competitividad en el mercado y vender a un precio más alto.

11.2.2. Social

En el aspecto social, la empresa genera fuentes de empleo para profesionales y no profesionales desempleados, ofreciendo sueldos justos y fortaleciendo sus conocimientos y habilidades a través de capacitaciones. Además, ofrecemos un producto saludable e inocuo a nuestros clientes, contribuyendo al cuidado de la salud de las personas.

11.2.3. Ambiental

A continuación, se detallan los aspectos ambientales relevantes en nuestro negocio.

- Nuestros procesos productivos no generaran contaminación en el suelo ni en las fuentes hídricas. Sin embargo, sí generaran emisiones de CO^2 en el transporte de materias primas, insumos y del producto final.
- En nuestro medio utilizamos energía eléctrica proveniente de generadores de energía eólica e hídrica, en lugar de generadores que utilizan combustión de derivados del petróleo

o energía nuclear, como en otros países. No utilizaremos máquinas con motores de combustión interna.

- Reutilizaremos la solución nutritiva sobrante después de cada ciclo de cultivo y haremos compostaje con los restos orgánicos
- No se desperdiciará el agua por lixiviación, ya que el sistema de riego recirculante permite retornarla a las raíces de las plantas.

11.3. Alineación del proyecto con los ODS.

En el anexo 17, se detallan las actividades de cada eslabón de la cadena de valor de la lechuga hidropónica que se vinculan a impactos positivos en los aspectos sociales, ambientales y económicos, y su alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Los ODS con los que se relaciona el proyecto son: ODS 2 (Hambre cero), ODS 8 (Trabajo decente y crecimiento económico), ODS 9 (Industria, innovación e infraestructura), ODS 12 (Producción y consumo responsables), ODS 13 (Acción por el clima) y ODS 17 (Alianzas para lograr los objetivos).

12. ANÁLISIS DE RIESGOS

12.1. Matriz de Riesgos

Antes de elaborar la matriz de riesgos, se lleva a cabo una identificación de los riesgos en la cadena de valor (Cuadro 35). Esto permite determinar el nivel de impacto y, en consecuencia, plantear estrategias para evitarlos, mitigarlos, transferirlos o aceptarlos.

Cuadro 35. Riesgos en toda la cadena de valor

CADENA DE VALOR		RIESGO	RIESGO COVARIANTE	RIESGO DISRUPTIVO
Proveedores	Maquinaria y tecnología	-Maquinaria, equipos e instrumentos defectuosos	x	
	Servicio de transporte	-Accidentes de tránsito	x	
		-Paros y huelgas		x
Producción	Siembra	-Infección de enfermedades.	x	
	Desarrollo del cultivo	-Infección de enfermedades.	x	
		-Paralización total por daños en maquinaria y equipos.	x	
	Cosecha	-Pérdidas de plantas de lechuga por daños mecánicos.	x	
Procesamiento	Selección	-Rechazo por incumplimiento de los estándares de calidad.	x	
	Desinfección y lavado	-Daños mecánicos de la planta	x	
	Empaque	-Paralización total o parcial de operaciones por daños en maquinaria y equipos.	x	
Comercialización	Servicio de transporte	-Accidentes de tránsito	x	
		-Paros y huelgas		x
	Venta a restaurantes	- Incumplimiento de pagos y entregas.	x	
Consumidor final	Consumo de platillos con lechuga	-Baja oferta de lechuga hidropónica.	x	x

Elaborado por: Richard Peña

Siguiendo Jaffee *et al.* (2010), en la siguiente matriz, se priorizaron los riesgos en los eslabones de producción, procesamiento y comercialización a través de la determinación de la probabilidad de ocurrencia y la severidad potencial de cada riesgo.

Cuadro 36. Pérdidas esperadas y priorización de riesgo

	Severidad potencial del impacto					
Probabilidad del evento		Despreciable	Moderado	Considerable	Critico	Catastrófico
	Altamente probable					
	Probable		-Pérdidas de plantas de lechuga por daños mecánicos	-Paralización total o parcial de operaciones, por daños en maquinaria y equipos.		
	Ocasional		-Infección de enfermedades -Paros y huelgas -Rechazo por incumplimiento de los estándares de calidad.			
	Remoto				-Accidentes de tránsito relacionados con camiones de transporte	
	Improbable					

Elaborado por: Richard Peña

Prioridad 1 = Altas pérdidas esperadas

Prioridad 2 = Medias pérdidas esperadas

Prioridad 3 = Bajas pérdidas esperadas

El riesgo de prioridad 1 es la paralización total o parcial de las operaciones debido a daños en la maquinaria y equipos. Esto puede resultar en pérdidas significativas. El riesgo de prioridad

2 es la pérdida de plantas debido a daños mecánicos, lo que puede ocasionar pérdidas moderadas. Finalmente, los riesgos de prioridad 3 incluyen infecciones por enfermedades, paros y huelgas, rechazo por incumplimiento de los estándares de calidad y accidentes de tránsito relacionados con camiones de transporte, y estos pueden producir pérdidas con menor frecuencia o impacto.

12.2. Acciones de mitigación, supervisión y control de los riesgos.

Para gestionar los riesgos de prioridad 1 y 2, se proponen estrategias que se describen en el cuadro 37.

Cuadro 37. Estrategias consideradas en el plan de negocio

Eventos clave de riesgo / ***Mecanismos de gestión de riesgos***	**Paralización total o parcial de operaciones por daños en maquinaria y equipos.**		**Pérdidas de plantas de lechuga por daños mecánicos**	
	Ex Ante	**Ex Post**	**Ex Ante**	**Ex Post**
Tecnología	Mantenimiento a maquinarias y equipos.	Reparación de equipos y maquinarias.	N/A	N/A
Prácticas de manejo	N/A	N/A	N/A	Manejo de residuos orgánicos
Instrumentos de financiamiento	Préstamo.	N/A	N/A	N/A
Relaciones/organizaciones	N/A	Reprogramar las entregas semanales para los clientes.	Entrenamiento constante a personal operativo.	N/A

Elaborado por: Richard Peña

Posteriormente, se lleva a cabo una evaluación de las estrategias ex ante y ex post planificadas para los riesgos de prioridad 1 y 2. Las estrategias mostradas en el cuadro 37 fueron evaluadas para determinar su efectividad en la reducción del nivel de impacto de los riesgos identificados y priorizados.

Cuadro 38. Evaluación de estrategias

	Riesgos	Comentarios	Escala
Capacidad de gestión ex ante de riesgos	Paralización total o parcial de operaciones por daños en maquinaria y equipos.	Las estrategias implementadas previas son: Mantenimiento de maquinarias y equipos. Estas estrategias ayudan a evitar el riesgo.	4
	Pérdidas de plantas por daños mecánicos	Las estrategias propuestas son: Entrenamiento constante al personal operativo. Estas estrategias ayudan a mitigar el riesgo.	3
Capacidad de gestión ex post de riesgos	Paralización total o parcial de operaciones por daños en maquinaria y equipos.	En estrategias ex post se planteó: Reparación de equipos y maquinarias, y reprogramar las entregas semanales para los clientes. Estas estrategias ayudan a mitigar el riesgo.	5
	Pérdidas de plantas por daños mecánicos	En estrategia ex post se planteó: Manejo de residuos orgánicos. Estas estrategias ayudan a aceptar el riesgo.	5

Elaborado por: Richard Peña

Cuadro 39. Escala de capacidad de gestión de riesgos

Rango	Definición
1	Parcialmente efectivo, pero es probable que los enfoques sean costosos e insostenibles
2	Entre 1 y 3
3	Patrón efectivo pero mixto de asequibilidad/sostenibilidad
4	Entre 3 y 5
5	Muy eficaz con una alta probabilidad de sostenibilidad.

Elaborado por: Richard Peña

A continuación, se evalúa la vulnerabilidad del proyecto frente a los riesgos. Esta evaluación combina la información de las pérdidas esperadas y la capacidad para manejar el riesgo.

Cuadro 40. Evaluación de vulnerabilidad

	Capacidad de manejo del riesgo				
Pérdidas esperadas	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Alto				Paralización total o parcial de operaciones por daños en maquinaria y equipos.	
Medio			Pérdidas de plantas por daños mecánicos.		Rechazo por incumplimiento de los estándares de calidad.
Bajo			Paros y huelgas	Accidentes de tránsito relacionados con camiones de transporte.	Infección de enfermedades.

Elaborado por: Richard Peña

Cuadro 41. Escala de vulnerabilidad

Escala de vulnerabilidad	**Código**	**Características clave**
Extremadamente vulnerable		Altas pérdidas esperadas, baja capacidad
Altamente vulnerable		Media a alta pérdidas esperadas, baja a media capacidad
Moderada vulnerabilidad		Media pérdidas esperadas, baja a media capacidad
Baja vulnerabilidad		Baja a media pérdidas esperadas, media a alta capacidad
Limitada vulnerabilidad		Baja pérdidas esperadas, alta capacidad

Elaborado por: Richard Peña

El proyecto presenta una moderada vulnerabilidad a la paralización total o parcial de operaciones debido a daños en maquinaria y equipos y a su vez a las pérdidas de plantas por daños mecánicos. Por otro lado, el proyecto tendría baja vulnerabilidad ante paros y huelgas y la limitada vulnerabilidad ante accidentes de tránsito durante el transporte.

13. CONCLUSIONES

Luego de evaluar el plan de negocios enfocado en el cultivo y comercialización de lechuga hidropónica, se han alcanzado las siguientes conclusiones relevantes:

La lechuga hidropónica es muy popular entre los consumidores finales, con un consumo del 60,8%. De hecho, el 86,3% de los clientes de restaurantes prefieren platillos que contengan lechuga. Los chefs, por su parte, prefieren variedades como la mantecosa, crespa, hoja de roble y romana. En promedio, adquieren 93,3 kilos de lechuga por semana para utilizar en ensaladas.

En la evaluación de la factibilidad financiera se obtuvo que el punto de equilibrio es de 5811 unidades de lechuga por ciclo, lo cual es menor a la capacidad máxima de la planta de producción, que es de 11200 unidades. Esto demuestra que la capacidad de producción es favorable. Además, el Valor Actual Neto (VAN) del flujo puro y de la deuda son positivos, y la Tasa Interna de Retorno (TIR) del proyecto y la ajustada son mayores al costo de capital. Estos resultados demuestran que el proyecto posee viabilidad financiera.

El proyecto presenta una moderada vulnerabilidad a la paralización total o parcial de operaciones debido a daños en maquinaria y equipos, lo que implica que el proyecto deberá procurar incorporar estrategias adicionales a futuro para mitigar más la probabilidad de ocurrencia o el impacto de dicho riesgo. También existe una moderada vulnerabilidad ante pérdidas de plantas por daños mecánicos lo que representan un riesgo con pérdidas medias. La vulnerabilidad ante estos riesgos no es mayor debido a las estrategias planificadas para el proyecto, tanto preventivas como reactivas.

14. RECOMENDACIONES

Tras un análisis exhaustivo de todos los aspectos del proyecto, se sugiere llevar a cabo las siguientes recomendaciones en una segunda fase del proyecto:

- Investigar y evaluar la demanda de otros productos hortícolas que se pueden cultivar en sistemas hidropónicos para diversificar el portafolio de productos.
- Explorar y posesionarse en nuevos segmentos de mercado como: consumidores finales y supermercados.
- Instalar paneles solares con la finalidad ahorrar los costos en energía eléctrica y promover el uso de energías renovables.

15. BIBLIOGRAFÍA

Aguilera, R. (2020). Hidroponia una oportunidad para la seguridad alimentaria de las comunidades rurales. *Revista DELOS, 13*(36), 306-319. doi:1988-5245

Álvarez, T., Bravo, E., & Armendaris, E. (2014). Soberanía alimentaria y acceso a semillas hortícolas en el Ecuador. *La Granja*, 45-57. doi:10.17163.lgr.n20.2014.05

Barrios, N. (2004). *Evaluación del cultivo de la Lechuga bajo condiciones hidropónicas en Pachalí, San Juan Sacatepéquez, Guatemala.* Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala. Tesis de Grado.

BATAVIA. (2023). *Cultivos hidropónicos*. Obtenido de Batavia: https://jonatanperezmx.wixsite.com/batavia/product-page/lechuga-hoja-de-roble

BCE. (2019). *Información estadística mensual*. Obtenido de Banco Central del Ecuador: https://www.bce.fin.ec/informacioneconomica

Berrouch, S., Escotte-Binet, S., Amraouza, Y., Flori, F., Aubert , D., Villena, I., & Hafid, J. (2020). Cryptosporidium spp., Giardia duodenalis and Toxoplasma gondii detection in fresh vegetables consumed in Marrakech, Morocco. *Afr Health Sci*, 1669-1678.

Blanco, C., Muñoz , M., & Tobar, G. (2019). Tipos de lechugas para la zona central de Chile. En C. Blanco, *Aspectos técnicos de cultivo, riego y nutrición en lechuga, tomate y melón para la zona central de Chile* (págs. 7-10). Santiago, Chile: Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA).

Briones, W., De La A, T., & Mejía, M. (2014). *Producción y Exportación de lechugas hidropónicas al mercado alemán.* Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral.

Carcamo, G., & Mena, C. (2006). *Alimentación Saludable.* doi:0717-2141

Carrión, J., & Garzón, V. (2020). Análisis del producto interno bruto agrícola ecuatoriano y sus principales productos en el periodo 2002 – 2019. *Dominio de la ciencias*, *6*(4), 940-952. doi:2477-8818

CCB. (2015). *Manual lechuga.* Bogotá, Colombia: Camara de Comercio de Bogotá.

Coronel, E. G. (2018). *Determinación de metales pesados plomo (Pb) y cadmio (Cd) en hortalizas de consumo directo producidas orgánicamente.* Quito: Universidad Central del Ecuador.

Damodoran Online. (2023 de enero de 2023). *Betas por sector (EE. UU.)*. Recuperado el 4 de junio de 2023, de Data: https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/

Espinoza, E. (2015). Aumenta producción y consumo de hortalizas. *Revista El Agro 227*, 8-11.

FAO. (26 de marzo de 2023). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura*. Obtenido de Valor de la Producción Agrícola: https://www.fao.org/faostat/es/#data/QV

Fernández , K., & Murillo, E. (marzo de 2006). Evaluación de la calidad nutricional y desarrollo vegetativo de zanahoria (Dacus carota L) y lechuga (Latuca sativa L) cultivadas con técnicas de agricultura limpia en la región de Chapeton-municipio de Ibagué. *Sophia*, 135-144. doi:1794-8932

Giraldo, L., & Henao, R. (1986). *El cultivo de la lechuga.* Bogotá, Colombia: Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA).

GLOBAL GAP. (2016). *Guia para Usuarios y Autoevaluación para el Cumplimiento de la Regla sobre Seguridad de Productos de la FSMA. Guía para Aseguramiento Integrado de Fincas-Cultivos-Frutas y Hortalizas V5.0-2.* Cologne, Germany: Global GAP.

González, J. P. (2022). *Oportunidades de mercados internacionales para la comercialización de lechuga hidropónica, variedad Francesa desde el Cantón Mira, Provincia del Carchi.* Tulcán: Tesis de grado. Universidad Politécnica Estatal del Carchi.

GRANJA LAS MARIAS. (2023). *Hortalizas*. Obtenido de GRANJA LAS MARIAS: https://granjalasmarias.uy/producto/lechuga-mantecosa/

Herrera , M. E. (2015). *Incidencia de califormes E. coli y Listeria spp. en lechuga variedad criolla expendida en los mercados, ferias agroecologicas y supermercados de la ciudad de Cuenca frente a soluciones desinfectantes de uso casero.* Cuenca, Ecuador: Universidad del Azuay.

Hidrotecnologia . (2023). *Atomatización*. Obtenido de Hidrotecnologia: https://www.hidrotecnologiaec.com/product-page/controlador-x2-8-estaciones-wi-fi

INEC. (2010). *Población y Demografía*. Recuperado el 11 de mayo de 2023, de Instituto Nacional de Estadisticas y Censos: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/

INEC. (2022). *Registro Estadístico de Empresas 2022*. Recuperado el 11 de mayo de 2023, de Instituto Nacional de Estadisticas y Censos:

https://public.tableau.com/app/profile/inec/viz/ConsultaspersonalizadasdelRegistroEstadsticodeEmpresas2022/Dcruce

INTAGRI. (2017). *La Industria de los Cultivos Hidropónicos.* México: Serie Horticultura Protegida. Núm. 31. Artículos Técnicos de INTAGRI.

Investing.com. (2023). *Rentabilidad del bono Estados Unidos 10 años*. Recuperado el 4 de junio de 2023, de Tasas y bonos: https://es.investing.com

Jaffee, S., Siegel, P., & Andrews, C. (2010). *Rapid Agricultural Supply Chain Risk Assessment: A Conceptual Framework.* Washington, DC: ARD.

Jakson, L. (1995). Root architecture in cultivated and wild lettuce (Lactuca spp.). *Plant, Cell and Environ,* 885-897. doi:10.1111/j13653040.1995.tb00597.x

Kozai, T., Niu, G., & Takagaki, M. (2016). *Plant Factory.* San Diego, Ecuador: Nikki Levy.

León, O. (2020). *Producción hidroponico de Lechugas con el sistema NFT*. Obtenido de Quizizz: https://quizizz.com/profile/5ef2730e2eb8a1001b993270?section=library

LIDERES. (2020). *Seis variedades de lechuga acompañan las ensaladas*. Obtenido de Revista Lideres: https://www.revistalideres.ec/lideres/seis-variedades-lechuga-acompanan-ensaladas.html

LIDERES. (21 de enero de 2021). *Lechugas hidropónicas se cultivan en Loja*. Obtenido de Revista Lideres: https://www.revistalideres.ec/lideres/lechugas-hidroponicas-cultivan-loja-verdufitness.html

López, G., & Heredia, M. (2013). *Producción y Comercialización de Lechugas y Tomates Hidropónicos en la Ciudad de Guayaquil.* Guayaquil: Universidad Catolica Santiago de Guayaquil. Tesis de grado.

Lucas, J. R., Ramos, D., Balcázar, S. S., & Santos, C. (2023). The Presence of Potentially Pathogenic Protozoa in Lettuce (Lactuca sativa) Sold in Markets in the Central Peruvian Andes. *Int J Environ Res Public Health*, 943-952. doi:10.3390/ijerph20020943

MAG. (2012). *Producción de lechuga en el Ecuador.* Quito: Ministerio de Agricultura y Ganaderia.

Mejía, E. J. (2018). *Determinación de coliformes totales, Escherichia coli en muestras de lechugas expendidas en mercados de la ciudad de Loja.* Loja, Ecuador: Universidad Nacional de Loja .

Mohamed, M. A., Siddig, E. E., Elaagip, A. H., Edris , A. M., & Nasr , A. A. (2016). Parasitic contamination of fresh vegetables sold at central markets in Khartoum state, Sudan. *Ann Clin Microbiol Antimicrob*, 1-7. doi:10.1186/s12941-016-0133-5

Montesdeoca, N. (2008). *Caracterización física, química y funcional de la lechuga rizada (lactuca sativa variedad crispa), para la creación de una norma técnica ecuatoriana, por parte del Instituto Ecuatoriano de Normalizacion.* Quito, Ecuador: UTE.

Mou, B. (2008). *Lettuce. En Prohens, J. y Nuez, F. Vegetables I: Asteraceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae, and Cucurbitaceae.* Nueva York, EE.UU: Springer Science + Business Media.

NESTLÉ. (2022). *La lechuga en nuestra nutrición*. Recuperado el 12 de abril de 2023, de Alimentación: https://nestlefamilyclub.es/articulo/la-lechuga-en-nuestra-nutricion

OIT. (2017). *Objetivos de Desarrollo Sostenible: Manual de referencia Sindical sobre la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.* Ginebra, Suiza: Organización Internacional del Trabajo. doi:978-922-330954-1

ONU. (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe.* Santiago: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). doi:978-92-1-058643-6

Pertierra, R., & Quispe, J. (2020). Analisis económico de lechugas hidropónicas bajo sistema de raíz flotante en clima semiárido. *LA GRANJA: Revista de Ciencias de la Vida, 31*(1), 118-130. doi:. http://doi.org/10.17163/lgr.n31.2020.09

Pozo, L. A., Dávalos, M., Ramírez, J., & Merino, I. (2023). Seguridad Alimentaria: Una revisión crítica a partir del ODS 2. *Revista de Filosofía, 40*(104), 482-492. doi: 0798-1171

Rodrigues, A. C., da Silva, M. D., Pereira, R. A., & Pinto, L. C. (2020). Prevalence of contamination by intestinal parasites in vegetables (Lactuca sativa L. and Coriandrum sativum L.) sold in markets in Belém, northern Brazil. *J Sci Food Agric,* 2859-2865. doi:10.1002/jsfa.10265

Ryder, E. (1999). *Lettuce, Endive and Chicory.* Wallingford, Oxon, Reino Unido: CABI Publishing.

Saavedra, G., Corradini , F., Antúnez, A., Felmer, S., Estay, P., & Sepúlveda, P. (2017). *Manual de producción de lechuga.* Santiago, Chile: Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA).

Salcedo, S., & Guzmán, L. (2014). *Agricultura familiar en América Latina y el Caribe. Recomendaciones de política.* Santiago de Chile: FAO.

SIPA. (2023). *Sistema de Información Pública Agropecuaria*. Recuperado el 15 de abril de 2023, de Ministerio de Agricultura y Ganaderia: http://sipa.agricultura.gob.ec/

Son, J. E., Kim, H. J., & Ahn, T. I. (2016). Hidroponics Systems. En T. Kozai, G. Niu, & M. Takagaki, *Plant Factory* (pág. 213). United States: Nikki Levy.

STATISTA. (17 de mayo de 2022). *Alimentación y nutrición*. Recuperado el 17 de abril de 2023, de STATISTA: https://es.statista.com/estadisticas/1308332/principales-importadores-de-hortalizas-a-nivel-mundial/#statisticContainer

SUPERCIAS. (2020). *Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros*. Recuperado el 19 de 4 de 2023, de Listado de empresas y personas.: https://portal.supercias.gob.ec/wps/portal/Inicio/LeyTransparencia2/RegControl/Listad

TIERRA VERDE. (2023). *Productos*. Obtenido de Supermercado Tierra Verde: https://www.tierraverde.com.ec/productos/9-lechuga-romana.html

TRADE MAP. (2023). *Centro de Comercio Internacional*. Recuperado el 17 de abril de 2023, de Trade Map: https://www.trademap.org/Index.aspx

Vallejo, F., & Estrada, E. (2004). *Producción de hortalizas de clima cálido.* Palmira, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

Vázquez, J., Sangurima , C., & Alvarez-Vera, M. (2019). Concentraciones de plomo (Pb) en cultivos de lechuga (Lactuca sativa) en Azuay, Ecuador. *Scientia Agropecuaria, 10*(3), 423-427. doi:https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2019.03.13

Vinasco, M., Sepúlveda, Y., Millán, Y., Carranza, C., Montenegro, S., Serrato-Velosa, Y., & Mosquera, R. (2021). *Alternativas de producción agroecológica urbana periurbana y*

su contribución en la seguridad alimentaria de Colombia . Bogotá, Colombia: Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

Zaruma, S. (2009). *Incidencia de la cadena productiva de hortalizas en el desarrollo socio económico del proyecto Cañar-Murcia.* Riobamba, Ecuador: Tesis de grado.

16. ANEXOS

Anexo 1. Modelo de negocio CANVAS para lechuga hidropónica

<table>
<tr><td rowspan="2">RECURSOS CLAVE

• Financieros: Capital de trabajo.
• Naturales: agua, energía eléctrica
• Activos fijos: invernadero, sistema hidropónico, terreno.
• Humanos: Mano de obra calificada, contadores, secretaria, técnicos.
• Intelectuales: Conocimiento técnico, administrativo y gerencial.</td><td>PROBLEMA IDENTIFICADO

Oferta de lechugas de baja calidad

Problema social: Alimentos contaminados.
Problema ambiental:
Alto consumo de agua. Contaminación del suelo y agua</td><td>RELACIONES

• Reuniones
• Conversaciones face to face
• Llamadas telefónicas</td></tr>
<tr><td>PROPÓSITO

El propósito es elaborar un plan de negocio para la creación de una empresa de cultivo hidropónico de lechuga. Con productos de alta calidad, buscamos posesionarnos en el mercado local.</td><td>CANALES

• Restaurantes</td></tr>
<tr><td>ACTIVIDADES CLAVE

• Construcción de infraestructura (Tuberías, estructuras metálicas, invernaderos, cisterna, etc)
• Siembra y manejo del cultivo
• Marketing y ventas</td><td>PROPUESTA DE VALOR

Lechuga hidropónica de calidad y libre de pesticidas</td><td rowspan="2">SEGMENTOS

• Nuestro segmento de clientes son los restaurantes que buscan ofrecer platillos de alta calidad a sus clientes con hábitos alimenticios saludables.</td></tr>
<tr><td colspan="2">CADENA DE VALOR

• Instituciones financieras.
• MAG y Agrocalidad.
• GADs provincial, cantonal y parroquial.
• Empresas de logística.
• Empresas proveedoras de materiales, equipos y herramientas.
• Aliados comerciales</td></tr>
<tr><td>ESTRUCTURA DE COSTOS

• Costos de producción
• Costos indirectos de fabricación
• Gastos administrativos
• Costos fijos
• Gastos en ventas
• Costos financieros
• Costos de mano de obra
• Costos de amortización de infraestructura y tecnologías</td><td>MÉTRICAS DE IMPACTO

• Reducir hasta el 80% el consumo de agua durante los procesos de producción.
• Entrega de lechuga 100 % libre de pesticidas a los clientes</td><td>FUENTES DE INGRESOS

Venta de unidades de lechugas en presentación de 250 gramos</td></tr>
</table>

Elaborado por: Richard Peña

Anexo 2. Análisis FODA

Cod	Factores	Calificación	Análisis
FORTALEZAS			
F1	Conocimiento técnico en cultivos hidropónicos	5	Conocimientos académicos y empíricos en cultivos hidropónicos
F2	Terreno disponible para implementar el sistema	3	Una hectárea de terreno disponible a 1,5 km de distancia desde la ciudad de Loja
F3	Ahorro de agua	4	El sistema hidropónico NFT es recirculante y en efecto el consumo de agua es bajo
F4	Oferta de lechuga fresca, limpia, nutritiva y con un mayor valor agregado.	2	Otorga un producto de calidad
F5	Mayor rendimiento por unidad de área	5	Debido al arreglo espacial de alta densidad se logra sembrar de 20 a 35 plantas por m^2
DEBILIDADES			
D1	Alta inversión inicial	5	Los materiales, equipos de medición, la instalación de la infraestructura y el sistema NFT tienen un elevado costo inicial.
D2	Personal poco capacitado	5	Al ser una técnica de cultivo nueva, no hay mano de obra calificada
D3	Equipos de medición de alta precisión escasos	4	En el país se venden equipos de medición de pH y CE de baja precisión
D4	Poca información disponible	3	Hay escasa investigación en cultivos hidropónicos
D5	Riesgos biológicos	4	A pesar de estar bajo invernadero pueden presentarse plagas y enfermedades
OPORTUNIDADES			
O1	Demanda de hortalizas de calidad	5	Los cambios de hábitos alimenticios exigen alimentos de calidad.
O2	Aprovechamiento de las innovaciones en el sector agrícola	3	Los cultivos hidropónicos son una oportunidad innovadora para obtener una buena rentabilidad.
O3	Disponibilidad de material genético	3	Hay proveedores de semillas de variedades de lechuga crespa, sangría y mantequilla
O4	Pocos competidores en la linea de producción de hortalizas hidropónicas	2	En el país y en la ciudad de Loja son escasos los productores de lechugas hidropónicas
O5	Convenios con aliados estratégicos	4	Las entidades financieras ofertan créditos para este segmento de negocio.
AMENAZAS			
A1	Desastres naturales y fenómenos climáticos	5	Fuertes vientos pueden destruir los invernaderos
A2	Entrada de nuevos competidores	2	Implementación de negocios que oferten productos similares
A3	Nuevas normativas y regulaciones ambientales	3	Pueden limitar o encarecer la producción hidropónica
A4	Crisis social y política	3	Se pueden generar nuevas tasas impositivas, revueltas sociales y aumento del riesgo país y robos
A5	Subida del precio de los insumos	4	La incertidumbre por crisis interna o externa de cualquier índole, pueden afectar al precio de los insumos.

Elaborado por: Richard Peña

Anexo 3. Encuesta aplicada a usuarios finales

La siguiente encuesta corta es anónima y los resultados se utilizarán con fines académicos de estudiantes de postgrado de la ESPAE, Escuela de Negocios de la ESPOL, para estudiar el mercado potencial de cultivos hortícolas de hoja hidropónicos en la ciudad de Loja. Le agradecemos de antemano por su participación voluntaria.

1. ¿En qué cantón reside actualmente?

---

2. Indique por favor su género

   a) Masculino
   b) Femenino
   c) Otro

3. Incluyéndose usted ¿Cuántas personas conforman su hogar?

   a) 1 a 2
   b) 3 a 4
   c) 5 a 6
   d) Mas de 6

4. ¿Cuál es la verdura que más consume en los restaurantes?

   a) Lechuga ( )
   b) Acelga ( )
   c) Cilantro ( )
   d) Brócoli ( )
   e) Col ( )
   f) Rúcula ( )
   g) Perejil ( )
   h) Otras ( ) ¿Cuáles?.....

5. Cuando usted visita a los restaurantes ¿Consume platillos que incluyen lechuga?

   SI ( ) NO ( )

6. ¿Con qué frecuencia suele comer en restaurantes?

   a) Diario
   b) Una vez a la semana
   c) Cada quince dias
   d) Una vez al mes
   e) Con menor frecuencia

7. ¿Usted conoce la procedencia de los ingredientes de la comida que consume en los restaurantes?

   SI ( ) NO ( )

8. ¿Conoce usted acerca de la lechuga hidropónica?

   SI ( ) NO ( )

9. ¿Cuál es el nivel de ingresos mensuales en su hogar?

   a) $ 450
   b) $450 a $750
   c) $751 a $1000
   d) $1001 a $1500
   e) Mas de $1500

10. Del 1 al 5, ¿qué tanto prefiere llevar a su familia a restaurantes que ofrecen opciones de comida saludable en sus menús?

    1) Nunca
    2) Casi nunca

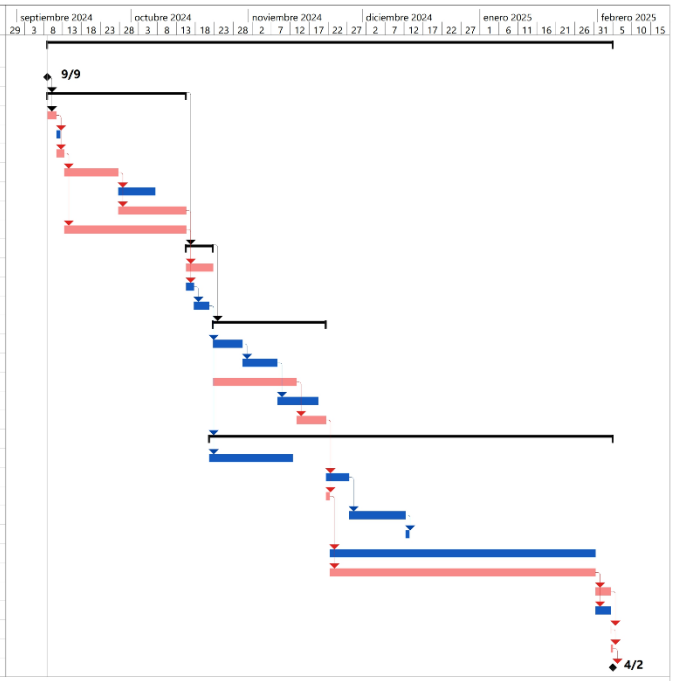
3) A veces
4) Frecuentemente
5) Siempre

11. ¿Cuál es el porcentaje de sus ingresos mensuales que usted destina para consumir comida saludable en restaurantes?

a) 1% al 5 %
b) 6% al 10%
c) 11% al 15%
d) 16% al 20%
e) Mas del 20%

Anexo 4. Cronograma del proyecto

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1		**EMPRESA PRODUCTORA DE LECHUGAS HIDROPÓNICAS**	**96,56 días**	**lun 9/9/24**	**mar 4/2/25**
2		***Inicio***	***0 días***	***lun 9/9/24***	***lun 9/9/24***
3		**CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA**	**24 días**	**lun 9/9/24**	**mar 15/10/24**
4		Compra del terreno	2 días	lun 9/9/24	mié 11/9/24
5		Limpieza del terreno	1 día	mié 11/9/24	jue 12/9/24
6		Compra y adquisición de materiales de construcción	2 días	mié 11/9/24	vie 13/9/24
7		Construcción de invernadero	10 días	vie 13/9/24	vie 27/9/24
8		Construcción de camas de cultivo	5 días	vie 27/9/24	lun 7/10/24
9		Instalación de sistema de riego	10 días	vie 27/9/24	mar 15/10/24
10		Construcción del área de empaque y oficinas	20 días	vie 13/9/24	mar 15/10/24
11		**MONTAJE**	**5 días**	**mar 15/10/24**	**mar 22/10/24**
12		Montaje de maquinaria y equipos	5 días	mar 15/10/24	mar 22/10/24
13		Montaje de muebles de oficinas	2 días	mar 15/10/24	jue 17/10/24
14		Montajes de equipos de oficina	2 días	jue 17/10/24	lun 21/10/24
15		**CONSTITUCIÓN DE LA EMPRESA**	**19 días**	**mar 22/10/24**	**jue 21/11/24**
16		Trámite de permisos de funcionamiento	5 días	mar 22/10/24	mié 30/10/24
17		Trámite del RUC	7 días	mié 30/10/24	vie 8/11/24
18		Trámite de permiso sanitario	15 días	mar 22/10/24	mié 13/11/24
19		Trámite para servicios básicos	5 días	vie 8/11/24	mar 19/11/24
20		Trámite para apertura de cuenta bancaria	4 días	mié 13/11/24	jue 21/11/24
21		**OPERACIÓN**	**68,56 días**	**lun 21/10/24**	**mar 4/2/25**
22		Contratación de personal	15 días	lun 21/10/24	mar 12/11/24
23		Compra y adquisición de materia prima e insumos	4 días	jue 21/11/24	mié 27/11/24
24		Creación de paginas digitales	1 día	jue 21/11/24	vie 22/11/24
25		Siembra y germinación de la lechuga	10 días	mié 27/11/24	jue 12/12/24
26		Transplante de almácigos	1 día	jue 12/12/24	vie 13/12/24
27		Riego	45 días	vie 22/11/24	vie 31/1/25
28		Controles fitosanitarios	45 días	vie 22/11/24	vie 31/1/25
29		Cosecha	2 días	vie 31/1/25	mar 4/2/25
30		Empacado	2 días	vie 31/1/25	mar 4/2/25
31		Transporte	30 mins	mar 4/2/25	mar 4/2/25
32		Entrega	4 horas	mar 4/2/25	mar 4/2/25
33		***Fin***	***0 días***	***mar 4/2/25***	***mar 4/2/25***



Proyecto: IMPLEMENTACIÓN D
Fecha: jue 8/6/23

Tarea | Tarea inactiva | Informe de resumen manual | Hito externo | Progreso manual
División | Hito inactivo | Resumen manual | Fecha límite
Hito | Resumen inactivo | solo el comienzo | Tareas críticas
Resumen | Tarea manual | solo fin | División crítica
Resumen del proyecto | solo duración | Tareas externas | Progreso

Página 1

Elaborado por: Richard Peña

Anexo 5. Construcción de camas de cultivo

Concepto	Cantidad	Valor unitario	Subtotal
Tubo cuadrado galvanizado 25 mm x 2mm (6 m)	50 tubos	$ 15,48	$ 774,00
Soldador	10 dias	$ 50,00	$ 500,00
Mano de obra	10 jornales	$ 20,00	$ 200,00
Monto total			$ 1474,00

Elaborado por: Richard Peña

Anexo 6. Construcción de invernadero

Concepto	Cantidad	Valor unitario	Subtotal
Plástico para invernadero calibre 6 (4,5m x 100m)	1 rollo	$ 357,75	$ 357,75
Plástico para invernadero calibre 6 (6,5m x 100m)	1,2 rollos	$ 516,60	$ 619,92
Templadores de acero 3/4 x 6-M10	10 unidades	$ 1,90	$ 19,00
Tubo redondo galvanizado (6m x 32 mm)	156 tubos	$ 49,50	$ 7722,00
Grapas PVC 32 mm	300 unidades	$ 0,80	$ 240,00
Graba	4 m3	$ 20,00	$ 200,00
Arena gruesa	3 m3	$ 20,00	$ 200,00
Varilla de acero 8mm (12m)	2 varillas	$ 7,20	$ 14,40
Cable acerado 4mm x 1000m	1 rollo	$ 40,00	$ 40,00
Mano de obra	20 jornales	$ 20,00	$ 400,00
Planos	1 unidad	$ 250,00	$ 250,00
Soldador	10 dias	$ 50,00	$ 500,00
Instalación del plástico	1 unidad	$ 525,00	$ 525,00
Monto total			$ 10563,07

Elaborado por: Richard Peña

Anexo 7. Instalación del sistema de riego

Concepto	Cantidad	Valor unitario	Subtotal
Tubos PVC 4 pulgadas 3m	400 tubos	$ 7,80	$ 3120,00
Cinta teflón	3 rollos	$ 0,25	$ 0,06
Manguera 15 mm	100 metros	$ 0,04	$ 4,00
Manguera de 3mm	100 metros	$ 0,14	$ 14,00
Unión 15 mm	28 unidades	$ 0,40	$ 11,20
Tapones	400 unidades	$ 0,20	$ 80,00
Codo 15 mm	45 unidades	$ 0,50	$ 22,50
Cisterna $1m^3$	1 unidad	$ 120,00	$ 120,00
Mano de obra	10 jornales	$ 20,00	$ 200,00
Instalador de sistemas de riego		$ 500,00	$ 525,00
Monto Total			$ 4096,76

Elaborado por: Richard Peña

Anexo 8. Construcción del area de empaque y oficinas

Concepto	Cantidad	Valor unitario	Subtotal
Bolsas de cemento	100 bolsas	$ 7,50	$ 750,00
Bloques	1100 bloques	$ 0,28	$ 308,00
Puertas	4 puertas	$ 150,00	$ 450,00
Plancha de Zinc 3,00m x 0,82m x 0,20mm	28 unidades	$ 7,66	$ 214,48
Tubo Estructural Negro Cuadrado 100 mm x 100 mm x 2 mm	4 unidades	$ 49,32	$ 197,28
Arena	6m3	$ 20,00	$ 120,00
Correa G 080 x 40 x 15 x 1.80 x 6m	6 unidades	$ 15,74	$ 94,44
Ventanas	4 unidades	$ 100,00	$ 400,00
Pintura	5 unidades	$ 15,00	$ 75,00
Accesorios	Varios	$ 200,00	$ 200,00
Mano de obra	25 jornales	$ 20,00	$ 500,00
Albañil	20 dias	$ 30,00	$ 600,00
Monto total			$ 3909,20

Elaborado por: Richard Peña

Anexo 9. Maquinaria y equipos

Concepto	Cantidad	Valor unitario	Subtotal	Vida útil (años)	Depreciación anual
Controlador X2 8 estaciones Wi-fi SKU: X2-800-WAND (Timer)	1 unidad	$ 271,05	$ 271,05	10	$ 27,11
Bomba Centrífuga Hydropump 3/4HP	1 unidad	$ 112,59	$ 112,59	5	$ 22,52
Selladora con banda continua CBS - 730-DN de JORESTECH®	1 unidad	$ 1271,20	$ 1271,20	10	$ 127,12
Peachímetro Milwaukee Instruments MW102	1 unidad	$ 169,09	$ 169,09	5	$ 33,82
Medidor portátil de CE/TDS/temperatura DiST®5	1 unidad	$ 151,87	$ 151,87	5	$ 30,37
Termohigrómetro digital HTC-1	10 unidades	$ 12,50	$ 125,00	3	$ 41,67
Monto total			$ 2100,80		$ 282,60

Elaborado por: Richard Peña

Anexo 10. Muebles y enseres de oficina

Concepto	Cantidad	Valor unitario	Subtotal	Vida útil (años)	Depreciación anual
Archivador	1 unidad	$ 200,00	$ 200,00	10	$ 20,00
Escritorio	2 unidades	$ 120,00	$ 240,00	10	$ 24,00
Sillas	6 unidades	$ 79,00	$ 474,00	10	$ 47,40
Monto total			$ 914,00		$ 91,40

Elaborado por: Richard Peña

Anexo 11. Equipos de oficina

Concepto	Cantidad	Valor unitario	Subtotal	Vida útil (años)	Depreciación anual
Computadora	2 unidades	$ 550,00	$ 1100,00	5	$ 220,00
Impresora	1 unidad	$ 250	$ 500,00	5	$ 100,00
Teléfono	2 unidades	$ 100	$ 200,00	3	$ 66,67
Monto total			$ 1800,00		$ 386,67

Elaborado por: Richard Peña

Anexo 12. Permisos de funcionamiento

Concepto	Cantidad	Valor unitario	Subtotal
Permiso anual de funcionamiento municipal	1 unidad	$ 68,00	$ 68,00
Permiso anual de funcionamiento de bomberos	1 unidad	$ 52,30	$ 52,30
Permiso sanitario ARCSA	1 unidad	$ 50,00	$ 50,00
Monto total			$ 170,30

Elaborado por: Richard Peña

Anexo 13. Constitución de la empresa

Concepto	Cantidad	Valor unitario	Subtotal
Constitución de la empresa	1 unidad	$ 600,00	$ 600,00
Monto total			$ 600,00

Elaborado por: Richard Peña

Anexo 14. Puesta en marcha

Concepto	Cantidad	Valor unitario	Subtotal
Puesta en Marcha	1 unidad	$ 150,00	$ 150,00
Total			$ 150,00

Elaborado por: Richard Peña

Anexo 15. Insumos

Concepto	Cantidad (mensual)	Valor unitario	Subtotal (mensual)
Plantas	7466	$ 0,02	$ 74,66
Solución nutritiva (kits)	3	$ 23,00	$ 34,50
Recurso hídrico (m3)	3	$ 10,00	$ 30,00
Espuma agricola hidropónica	7466	$ 0,01	$ 37,33
Monto total (mensual)			$ 176,49

Elaborado por: Richard Peña

Anexo 16. Costos indirectos de fabricación

Concepto	Cantidad	Valor unitario	Costo mensual
Servicios básicos	1,5	$ 0,00	$ 120
Empaques	7466	$ 0,02	$ 149,32
Depreciación maquinaria y equipos			$ 17,51
Monto total			$ 286,83

Elaborado por: Richard Peña

Anexo 17. Alineación de los ODS con el proyecto

Eslabón de la cadena	ODS	Identificación de impactos	Metas relacionadas de los ODS	Estrategia de sostenibilidad
Proveedores	ODS 13. ACCIÓN POR EL CLIMA	Emisiones de gases efecto invernadero.	13.b	Optimizar los procesos productivos y de procesamiento mediante el uso eficiente de recursos no renovables y la incorporación de nuevas tecnologías, con el fin de ofrecer lechugas de excelente calidad.
	ODS 9. INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA	Crédito financiero y comercial para proyectos sostenibles	9.3	
Producción y procesamiento	ODS 9. INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA	Construcción de infraestructuras sostenibles y resilientes	9.1; 9.2; 9.4	
	ODS 12. PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES	Producción de alimentos con buenas prácticas agricolas, reciclaje y manejo de desechos	12.2; 12.3; 12.4; 12.5; 12.6	
	ODS 8. TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONOMICO	Generar fuentes de trabajo	8.2; 8.4; 8.7; 8.8	
Comercialización	ODS 13. ACCIÓN POR EL CLIMA	Emisiones de gases efecto invernadero	13.b	
	ODS 17. ALIANZAS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS	Comercio justo	17.10; 17.12	
Consumidor final	ODS 2. HAMBRE CERO	Acceso a alimentos saludables e inocuos	2.1	
	ODS 12. PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES	Venta al por menor para reducir el desperdicio	12.3	

Elaborado por: Richard Peña