

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Carrera de Ingeniería Industrial



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA
PRODUCCIÓN DE CULTIVOS AEROPÓNICOS EN
GRANJAS VERTICALES**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Maria Jose Arredondo Caballero

Código 20161795

Andrea Jimena Motta Jara

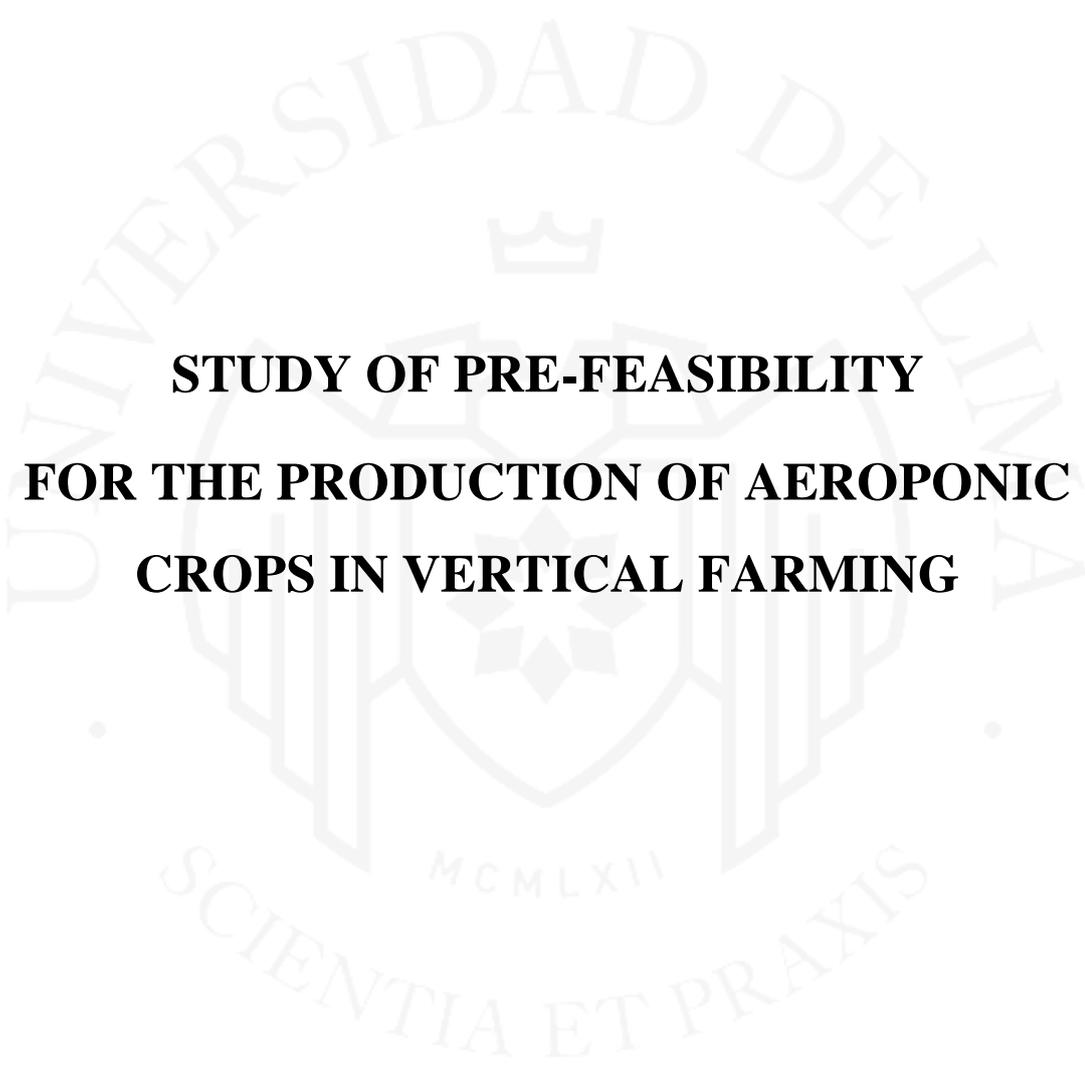
Código 20163357

Asesor

Pedro Arturo Salinas Pedemonte

Lima – Perú

Julio de 2022



**STUDY OF PRE-FEASIBILITY
FOR THE PRODUCTION OF AEROPONIC
CROPS IN VERTICAL FARMING**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	xv
ABSTRACT.....	xvi
CAPÍTULO I - ASPECTOS GENERALES.....	17
1.1 Problemática.....	17
1.2 Objetivos de la investigación.....	18
1.2.1 Objetivo general.....	18
1.2.2 Objetivos específicos.....	18
1.3 Alcance de la investigación	19
1.4 Justificación del tema	20
1.4.1 Justificación Comercial	20
1.4.2 Justificación Económico-Financiera	21
1.4.3 Justificación Tecnológica	22
1.4.4 Justificación Social.....	23
1.5 Hipótesis de trabajo	23
1.6 Marco referencial	24
1.7 Marco conceptual	30
CAPÍTULO II - ESTUDIO DE MERCADO	32
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado.....	32
2.1.1 Definición comercial del producto.....	32
2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios	35
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio	35
2.1.4 Análisis del sector industrial.....	35

2.1.5 Análisis del macroentorno	42
2.1.6 Modelo de Negocios.....	42
2.2 Metodología por emplear en la investigación de mercado	47
2.3 Demanda potencial	49
2.3.1 Patrones de consumo: incremento poblacional, estacionalidad, aspectos culturales.	49
2.3.2 Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares.	50
2.4 Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias o primarias.	51
2.4.1 Demanda del proyecto cuando no existe data histórica	51
2.5 Análisis de oferta.....	57
2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	57
2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales	58
2.5.3 Competidores potenciales.....	59
2.6 Definición de la Estrategia de Comercialización	59
2.6.1 Políticas de comercialización y distribución	59
2.6.2 Publicidad y promoción.....	60
2.6.3 Análisis de precios	61
2.6.4 Persona	63
2.6.5 Entorno de servicio.....	64
CAPÍTULO III - LOCALIZACIÓN DE PLANTA	65
3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización.....	65
3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización.	66
3.3 Evaluación y selección de localización	69
3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización.....	69

3.3.2 Evaluación y selección de la micro localización	70
CAPÍTULO IV - TAMAÑO DE PLANTA	74
4.1 Relación tamaño-mercado	74
4.2 Relación tamaño-recursos productivos.....	75
4.3 Relación tamaño-tecnología.....	77
4.4 Relación tamaño- punto de equilibrio	78
4.5 Selección del tamaño de planta.....	79
CAPÍTULO V - INGENIERÍA DEL PROYECTO	80
5.1 Definición técnica del producto	80
5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto.....	80
5.1.2 Marco regulatorio para el producto.....	81
5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción.....	82
5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida	83
5.2.2 Proceso de producción.....	84
5.3 Características de las instalaciones y equipos.....	89
5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos	89
5.3.2 Especificaciones de la maquinaria	89
5.4 Capacidad instalada	91
5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos.....	91
5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada	94
5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto.....	97
5.5.1 Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto	97
5.6 Estudio de Impacto Ambiental.....	103
5.7 Seguridad y Salud ocupacional	105
5.8 Sistema de mantenimiento	107

5.9	Diseño de la Cadena de Suministro.....	107
5.10	Programa de producción	108
5.11	Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto.....	110
5.11.1	Materia prima, insumos y otros materiales	110
5.12.1	Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.....	114
5.12.2	Determinación del número de trabajadores indirectos.....	114
5.12.3	Servicios de terceros	114
5.13	Disposición de planta.....	115
5.13.1	Características físicas del proyecto.....	115
5.13.2	Determinación de las zonas físicas requeridas	116
5.13.3	Cálculo de áreas para cada zona	116
5.13.4	Dispositivos de seguridad industrial y señalización	119
5.13.5	Disposición de detalle de la zona productiva	120
5.13.6	Disposición general.....	120
5.14	Cronograma de implementación del proyecto	124
CAPÍTULO VI – ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN		125
6.1	Formación de la organización empresarial	125
6.2	Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; y funciones generales de los principales puestos.....	125
6.3	Esquema de la estructura organizacional.....	128
CAPÍTULO VII – PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO		129
7.1	Inversiones	129
7.1.1	Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)	129
7.1.2	Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo)	130
7.2	Costos de producción.....	131
7.2.1	Costos de las materias primas.....	131

7.2.2 Costo de la mano de obra directa.....	131
7.2.3 Costo Indirecto de Fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta)	132
7.3 Presupuesto Operativos	132
7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas	132
7.3.2 Presupuesto operativo de costos	133
7.3.3 Presupuesto operativo de gastos	133
7.4 Presupuestos Financieros	133
7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda	133
7.4.2 Presupuesto de Estado Resultados	134
7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura).....	134
7.4.4 Flujo de fondos netos	136
7.5 Evaluación Económica y Financiera	137
7.5.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR	137
7.5.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	138
7.5.3 Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto.....	138
7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto	139
CAPÍTULO VIII – EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO.....	141
8.1 Indicadores sociales.....	141
8.2 Interpretación de indicadores sociales	142
CONCLUSIONES.....	144
RECOMENDACIONES	146
REFERENCIAS	147
BIBLIOGRAFÍA	152
ANEXOS.....	161

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Poder de negociación de los compradores	36
Tabla 2.2 Poder de negociación de los proveedores	37
Tabla 2.3 Amenaza de nuevos participantes.....	38
Tabla 2.4 Intensidad de la rivalidad	39
Tabla 2.5 Amenaza de sustitutos.....	39
Tabla 2.6 Matriz EFE	41
Tabla 2.7 Matriz PESTEL	42
Tabla 2.8 Modelo CANVAS	47
Tabla 2.9 Matriz de Levantamiento de Información.....	47
Tabla 2.10 Consumo en países de la región	50
Tabla 2.11 Cálculo de la demanda potencial	50
Tabla 2.12 Cálculo demanda pura de vegetales orgánicos	51
Tabla 2.13 Proyección de crecimiento de hogares en el Perú	52
Tabla 2.14 Intensión de compra.....	54
Tabla 2.15 Intensidad de compra	55
Tabla 2.16 Frecuencia de consumo.....	55
Tabla 2.17 Cantidad de consumo por vez de compra.....	55
Tabla 2.18 Cálculo de participación en el mercado de Aerogreens	56
Tabla 2.19 Demanda de proyecto Aerogreens 2020	57
Tabla 2.20 Demanda de proyecto por producto del 2021 al 2025	57
Tabla 2.21 Participación anual de mercado de competidores de Aerogreens	59
Tabla 2.22 Variación porcentual de los precios al consumidor	61
Tabla 2.23 Precios actuales.....	62
Tabla 2.24 Cuanto más estaría dispuesto a pagar el cliente	62
Tabla 2.25 Precio de productos Aerogreens	63
Tabla 3.1 Matriz de enfrentamiento: factores de macro localización	69
Tabla 3.2 Ranking de factores para la macro localización	70
Tabla 3.3 Matriz de enfrentamiento: factores de micro localización	70
Tabla 3.4 Ranking de factores para la micro localización.....	73

Tabla 4.1 Relación tamaño – mercado de Aerogreens (Kg.).....	74
Tabla 4.2 Relación rendimiento - semilla.....	75
Tabla 4.3 Importación de semillas de hortalizas periodo 2015 - 2019	75
Tabla 4.4 Resumen modelos de regresión lineal múltiple por producto	76
Tabla 4.5 Proyección importación de semillas anual 2020-2025	76
Tabla 4.6 Requerimiento de semillas Aerogreens en kg	77
Tabla 4.7 Relación tamaño-tecnología.....	78
Tabla 4.8 Margen de contribución por producto.....	78
Tabla 4.9 Punto de equilibrio multivariable	78
Tabla 4.10 Selección del tamaño de planta	79
Tabla 5.1 Especificaciones y características productos Aerogreens	80
Tabla 5.2 Ficha técnica de máquinas.....	89
Tabla 5.3 Cantidad de máquinas necesarias para producir lechugas	91
Tabla 5.4 Cantidad de máquinas necesarias	92
Tabla 5.5 Cantidad de operarios necesarios para producir lechugas.....	93
Tabla 5.6 Cantidad de operarios necesarios	93
Tabla 5.7 Capacidad del área de siembra	94
Tabla 5.8 Capacidad del área de germinado	95
Tabla 5.9 Capacidad del área de trasplante	95
Tabla 5.10 Capacidad del área de regado	95
Tabla 5.11 Capacidad del área de control.....	96
Tabla 5.12 Capacidad del área de cosecha	96
Tabla 5.13 Capacidad del área de empaquetado y etiquetado	97
Tabla 5.14 Análisis de riesgos significativos.....	100
Tabla 5.15 Plan HACCP.....	102
Tabla 5.16 Matriz Leopold	104
Tabla 5.17 Matriz IPER.....	106
Tabla 5.18 Mantenimiento de máquinas	107
Tabla 5.19 Programa de producción: unidades de lechuga	108
Tabla 5.20 Programa de producción: unidades de espinaca	108
Tabla 5.21 Programa de producción: unidades de espinaca bebé.....	109
Tabla 5.22 Programa de producción: kilos de tomate	109
Tabla 5.23 Programa de producción: atados de apio	109

Tabla 5.24 Programa de producción: atados de perejil	110
Tabla 5.25 Programa de producción: unidades de brócoli	110
Tabla 5.26 Requerimiento de insumos	110
Tabla 5.27 Requerimiento de herramientas y materiales	111
Tabla 5.28 Dimensiones de las maquinarias y equipos	116
Tabla 5.29 Cálculo de área con método Guerchett	117
Tabla 5.30 Cantidad a comprar	118
Tabla 5.31 Cantidad de estantes.....	118
Tabla 5.32 Cantidad de estantes en el almacén.....	118
Tabla 5.33 Lista de motivos.....	121
Tabla 5.34 Pares ordenados	121
Tabla 7.1 Inversión a largo plazo: activo tangible	129
Tabla 7.2 Inversión a largo plazo: activo intangible	130
Tabla 7.3 Balance de caja de enero a junio	130
Tabla 7.4 Balance de caja de julio a diciembre.....	130
Tabla 7.5 Costo de materia prima del 2021 al 2025.....	131
Tabla 7.6 Costo de operarios del 2021 al 2025.....	131
Tabla 7.7 Costos indirectos de fabricación del 2021 al 2025	132
Tabla 7.8 Presupuesto de ventas del 2021 al 2025.....	132
Tabla 7.9 Presupuesto operativo de costos 2021-2025	133
Tabla 7.10 Presupuesto de gastos del 2021 al 2025.....	133
Tabla 7.11 Presupuesto de servicio de deuda del 2021 al 2025.....	133
Tabla 7.12 Presupuesto de Estado de Resultados del 2021 al 2025.....	134
Tabla 7.13 Estado de Situación Financiera Año 0	135
Tabla 7.14 Flujo de fondos económicos del 2020 al 2025	136
Tabla 7.15 Flujo de fondos financieros del 2020 al 2025	136
Tabla 7.16 Evaluación económica del proyecto	137
Tabla 7.17 Evaluación financiera del proyecto.....	138
Tabla 7.18 Ratios de liquidez y solvencia	138
Tabla 7.19 Rentabilidad EBITDA.....	139
Tabla 7.20 Condiciones de acuerdo con los escenarios	139
Tabla 7.21 Variación de los indicadores	140
Tabla 8.1 Valor agregado en miles de soles del 2021 al 2025.....	141

Tabla 8.2 Densidad de capital.....	141
Tabla 8.3 Productividad de la mano de obra del 2021 al 2025.....	142
Tabla 8.4 Intensidad de capital	142
Tabla 8.5 Relación producto-capital	142



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Proyección de ventas de Vegetales en Perú (tons.)	21
Figura 2.1 Prototipo de logo	33
Figura 2.2 Blue Ocean Cultivos Aeropónicos	43
Figura 2.3 Gráfica de tendencia de cantidad hogares al año en Perú.....	52
Figura 5.1 Tecnologías existentes: hidroponía, aeroponía y acuaponía.....	82
Figura 5.2 Diagrama de operaciones hortalizas de hoja.....	86
Figura 5.3 Diagrama de bloques Hortalizas Aerogreens.....	88
Figura 5.4 Cadena de suministro.....	108
Figura 5.5 Disposición del área de producción.....	120
Figura 5.6 Tabla relacional	121
Figura 5.7 Diagrama relacional.....	122
Figura 5.8 Plano de Planta Aerogreens	123
Figura 5.9 Cronograma de implementación	124
Figura 6.1 Organigrama.....	128

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Encuesta	163
Anexo 2: Resultado de la encuesta	164
Anexo 3: Precios actuales	169
Anexo 4: Análisis de tendencias	171
Anexo 5: Análisis de modelo de regresión	172
Anexo 6: Requerimiento para la producción de hortalizas	173
Anexo 7: Requerimiento de máquinas	174
Anexo 8: Requerimiento de operarios	178
Anexo 9: Requerimiento de insumos por año	181
Anexo 10: Señalética de seguridad	184
Anexo 11: Detalle de flujo de caja mensual	185
Anexo 12: Cálculo de tasa/hora a pagar a cada operario	187
Anexo 13: Ventas en canales de distribución.....	188

RESUMEN

El presente proyecto se realizó con la finalidad de comprobar la hipótesis sobre la viabilidad comercial, técnica, financiera y social de la instalación de una planta para la producción de cultivos en granjas verticales. El crecimiento de la población, tendencia a la alimentación saludable y la escasez de tierras agrícolas se presentan como factores que justifican la evaluación de este proyecto.

En el capítulo 2 la cartera de productos se determinó a partir de una encuesta, seleccionando las hortalizas que mayormente consume el público objetivo (hogares del NSE A, B y C1 de Lima Metropolitana). Como propuesta de valor se propuso priorizar el sabor, nutrición, inocuidad y el cuidado del medio ambiente usando la estrategia genérica de diferenciación. Se obtuvo una demanda de proyecto de 460,001 kg. de hortalizas al término del periodo del proyecto y los precios se definieron en base a la estrategia de paridad competitiva.

La ubicación del proyecto resultó en la zona Lima Sur en el distrito de Lurín, entre los principales factores evaluados fueron los meteorológicos, horas de luz solar y precio de terrenos. El capítulo 4 detalla el factor limitante de producción, que concluye en el tamaño-mercado.

En el capítulo 5 se desarrolla el diagrama de procesos de proyectos generalizado para las hortalizas seleccionadas. Se halló el cuello de botella, en el área de cosecha conduciendo a una capacidad de planta de 113UE/año. Al término del capítulo se muestra la distribución de planta resultando en un área total de 2837.63m². Finalmente se desarrolla el presupuesto del proyecto, concluyendo en un retorno económico en 2 años y 8 meses de operación del proyecto.

Palabras clave: Granjas verticales / Aeroponía / Hortalizas / Agricultura vertical / Automatización.

ABSTRACT

This project was carried out in order to test the hypothesis about the commercial, technical, financial and social viability of the installation of a plant for the production of crops in vertical farms. Population growth, a trend towards healthy eating and the scarcity of agricultural land are presented as factors that justify the evaluation of this project.

Chapter 2 and the product portfolio, based on a survey, the vegetables that the target audience consumes the most (households of NSE A, B and C1 of Metropolitan Lima) are selected. As a value proposition, it was proposed to prioritize taste, nutrition, safety and care for the environment using the generic differentiation strategy. A project demand of 460,001 Kg of vegetables was obtained at the end of the project period and the prices were defined based on the competitive parity strategy.

The location of the project was in the Lima Sur area in the Lurin district, among the main factors evaluated were meteorological, hours of sunlight and land prices. Chapter 4 details the limiting factor of production, which concludes in the size-market.

Chapter 5 develops the generalized project process diagram for the selected vegetables. The bottleneck was found in the harvest area leading to a plant capacity of 113UE / year. At the end of the chapter, the plant distribution is shown, resulting in a total area of 2837.63m². Finally, the project budget is developed, concluding in an economic return in 2 years and 8 months of project operation.

Key Word: Vertical farming / Aeroponics / Vegetables / Vertical agriculture / Automatization.

CAPÍTULO I - ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

La pandemia generada debido al esparcimiento acelerado del virus SARS-CoV-2, causante del COVID-19, alrededor del Perú y del mundo ha ocasionado gran cantidad de cambios, como lo menciona BBC News mundo (2020), por lo peligroso que puede ser contraer el virus mientras no se tiene tratamiento ni vacuna. Debido a esto, el Perú decidió tomar medidas drásticas como declarar el Estado de Emergencia y por medio de este declarar la cuarentena generalizada para lograr el distanciamiento social, como lo menciona la Organización Panamericana de la Salud (2020). Ante estos acontecimientos surgen los siguientes cuestionamientos: ¿De qué forma cambiarán los hábitos de compra de los consumidores y cómo se reinventarán los negocios para sobrevivir a la pandemia?

A primera vista los peruanos han mejorado drásticamente sus hábitos de limpieza y ciertos segmentos han cambiado sus hábitos de compras: “El panorama era nítido: tanto la higiene como el distanciamiento físico se habían convertido en las piedras angulares. Se acudió a nuevos suministros como guantes quirúrgicos, cascos ... mientras que en casa se decidió dejar las zapatillas en la puerta, lavar los alimentos ...” (La República, 2020, sección Sociedad, párr. 6).

Entre los recientes acontecimientos, además de la pandemia, se tiene el calentamiento global y la excesiva contaminación que se está generando en el mundo. “La agricultura tradicional hace uso del 70% del agua del planeta destinada al riego de los cultivos” explicó David Rosenberg Cofundador y CEO de AeroFarms, empresa pionera en cultivos verticales. “Además de ser fuente principal de la contaminación de la capa de ozono y del agua por el uso descontrolado de fertilizantes, pesticidas, plaguicidas y fungicidas” detalló el CEO de Aerofarms.

Por otro lado, según proyecciones de la ONU para el año 2050 se habrá llegado a aproximadamente 10 billones de personas en el mundo y de acuerdo con recientes cálculos la cantidad de alimentos que se cultiva actualmente solo equivale al 70% de lo que la población en el 2050 necesitará; “Habrá un avance a nivel mundial en la mejora de la nutrición humana, pero en términos numéricos será lento. Incluso en el año 2030

millones de personas pobres seguirán padeciendo desnutrición, a menos que se conceda una prioridad más alta a la producción local ...” (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura [FAO], 2015, p.14).

Según la FAO, más de la mitad de la tierra que se encuentra apta para el cultivo de los próximos años se encuentra en sólo siete países de América Latina y del África subsahariana.

Estos acontecimientos refuerzan la necesidad de un cambio en el sistema en el que actualmente se producen ciertos tipos de alimentos. “Se necesita nueva tecnología para zonas con escasez de tierra o agua ... han surgido tecnologías prometedoras que combinan el incremento de la producción con una mayor protección medioambiental. Estas incluyen la agricultura sin labranza o de conservación y la agricultura orgánica.” (FAO, 2015, p.78).

Por ello se propone el uso de “Granjas aeropónicas”, un sistema escalable el cual no requiere del uso de tierra. Además, incrementa la cantidad de nutrientes que los cultivos contienen debido al control de los nutrientes que se realiza. Promueve el ahorro en el suministro de agua en un 90%, a comparación de la agricultura tradicional, y es realizada en un sistema controlado no solo física sino también químicamente.

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general

Demostrar que la instalación de una planta productora de cultivos aeropónico haciendo uso de la tecnología de granjas verticales es viable tanto comercial, financiera y socialmente.

1.2.2 Objetivos específicos

1.2.2.1 Objetivos Comerciales

- Definir el producto a comercializar.
- Definir el sector del producto.
- Definir las variables principales del entorno.
- Determinar la demanda del producto.

- Definir estrategias de comercialización.

1.2.2.2 Objetivos Técnicos

- Determinar el mejor lugar para la ubicación de la planta.
- Determinar tamaño óptimo de la planta.
- Definir la ficha técnica del producto.
- Definir la tecnología a utilizar.
- Definir la distribución óptima de la planta.
- Definir las herramientas de calidad.
- Definir el plan de producción.

1.2.2.3 Objetivos Financieros

- Conocer la inversión necesaria para el proyecto.
- Definir la estructura de costos del proyecto.
- Proyectar la situación financiera del proyecto.
- Evaluar económica y financieramente el proyecto.
- Analizar las variables incertidumbre del proyecto

1.2.2.4 Objetivos Sociales

- Determinar el impacto ambiental del producto.
- Definir y explicar los indicadores sociales.

1.3 Alcance de la investigación

La presente investigación se llevará a cabo desde el mes de abril 2020 a diciembre 2021. Está centrada en la ciudad de Lima Metropolitana que, al año 2018, considera una población de 9 millones 320 mil habitantes.

El segmento de clientes estará enfocado en personas sofisticadas; es decir, personas “con un nivel de ingreso más alto que el promedio (...), valoran mucho la imagen personal. Son innovadores en el consumo, y también son cazadores de tendencias. Les importa mucho su estatus, siguen la moda y son asiduos consumidores de productos *light*” (Arellano Consultora, 2019), pertenecientes al nivel socioeconómico A, B y C1,

que residan en las zonas 6 y 7. Pudiendo haber modificaciones para llegar a cubrir la demanda proyectada.

Se realizarán encuestas para conocer los hábitos alimenticios del público objetivo, establecer el precio de venta y determinar la demanda del proyecto. Además, se entrevistará a distintos expertos para consultar acerca de la viabilidad del producto, obtener conocimientos acerca de la materia que cada uno maneja, entre otros.

1.4 Justificación del tema

1.4.1 Justificación Comercial

“[...] el 68% de la población vivirá en zonas urbanas de cara a 2050” (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2018, párr. 2). De acuerdo con la FAO, para poder alimentar este número de personas se requerirá que la producción de alimentos aumente en 70%. Algo que impactaría la presión que se ejerce sobre la tierra la agricultura debido a la demanda de agua que esta requiere y al uso de: fertilizantes que provocan la filtración de sulfatos en la napa freática y con esto la contaminación de lagos y ríos; pesticidas, plaguicidas y fungicidas los cuales incrementan las emisiones de CO₂ equivalente, emisiones que se pretende disminuir hasta en 0 ppm CO₂ equivalente al 2050 como meta dispuesta en el Acuerdo de Paris.

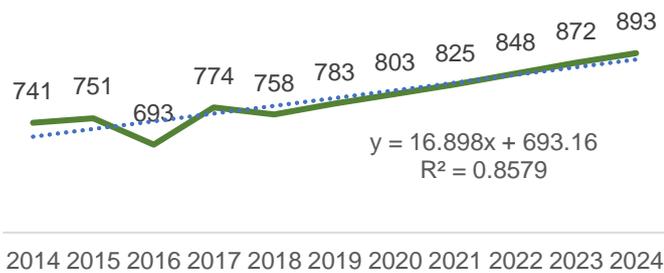
La demanda de alimentos frescos se incrementa año a año no solo a causa del crecimiento poblacional, sino también por la tendencia hacia la alimentación saludable. “En el último año, el 34% de los hogares limeños decidió hacer cambios en su alimentación debido a la preocupación por su salud, según el estudio Consumer Watch de Kantar Worldpanel” (Trigoso, 2017). De acuerdo con Cecilia Ballarin (2017), *gerente de desarrollo del cliente* de KWP, se debe tomar en cuenta la mayor consciencia de los consumidores por los productos saludables y resaltó que el porcentaje de hogares preocupados por su salud y dispuestos a hacer cambios en su alimentación en Lima tendería a aumentar. Además, “cada vez son más los consumidores que prefieren lo más natural en el campo de la alimentación, por lo que el mercado de los alimentos orgánicos, frescos o saludables será una de las más importantes tendencias en los próximos años” (Nielsen, 2015, párr. 1). De acuerdo con Ecológica Perú (2015), entre el 2010 y 2015 las

ventas de productos saludables han crecido en 70% y considera que la tendencia continuará.

El precio no es la única variable que mueve a los consumidores, sino también la información que se brinda y la rapidez con la que se les atiende, el 69% de los consumidores prefiere concluir sus compras lo más rápido posible (Valassis & Kantar, 2020). Según el portal IPSOS, hacia el 2016 el 73% de los peruanos poseía un smartphone y el 49% de los peruanos asume investigar sobre productos y servicios en línea semanalmente. Debido a que las personas están más informadas, son más exigentes con los productos que eligen y, generalmente, tienen una idea definida del tipo de producto que desean comprar.

Figura 1.1

Proyección de ventas de Vegetales en Perú (tons.)



Nota. Adaptado de *Market Size*, por Euromonitor, 2020 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/StatisticsEvolution/index>)

1.4.2 Justificación Económico-Financiera

De acuerdo con el reporte de Global Market Insight Inc. (2018) El mercado de “Granjas Verticales” se ha valorizado hacia el 2018 en MMUS \$3000 y para el 2026 se ha estimado su valorización en MMUS \$26,000

Entre los factores que guían el crecimiento de la agricultura vertical se encuentran el desequilibrio de la oferta y la demanda por el crecimiento de la población, la escasez de tierras agrícolas, la producción de cultivos estable independiente al cambio climático y la conservación y reciclaje de recursos naturales (Pulidini & Chakraborty. 2019)

De acuerdo con una investigación presentada el 2018 por Pedro Elí Pérez y Carlos Bustamante, ingenieros ambientales de la Universidad Francisco de Paul Santander Ocaña, los costos para la instalación de un sistema aeropónico de 3m² para la producción

de frejoles involucran la suma de 462,600 pesos colombianos en costos de instalación (aproximadamente S/476.14 en el año 2018).

Teniendo en cuenta lo mencionado, es de esperar que el proyecto tenga beneficios y empiece a generar utilidades en el mediano plazo.

1.4.3 Justificación Tecnológica

Para poder llevar a cabo la investigación se debe tomar en cuenta los elementos necesarios para la metodología aeropónica, los cuales son:

“Micro aspersores, temporizadores, bomba centrífuga de agua, tanque almacenador de agua, filtros de entrada y salida de agua, tubos PVC, bomba para tanque de almacenamiento y láminas de Eterboard.” (Pérez & Bustamante, 2012)

La tecnología para la parte física de proyecto existe y nuevas tecnologías se van desarrollando; actualmente existen en el mercado tubos LED con el espectro y la intensidad ajustable los cuales son una solución ante los altos costos de energía que puede generar la iluminación artificial. En cuanto al desarrollo de los sistemas de vigilancia e iluminación, estos pueden desarrollarse mediante la programación. Sin embargo, el principal reto para el correcto funcionamiento se encuentra en la recopilación de datos para seguir los patrones de crecimiento de cada cultivo.

Como lo demostró León (2019) cada cultivo requiere de una cantidad distinta de sales nutritivas, de luz, de tiempo de descanso para su correcto crecimiento, debido a esto se utilizará el *machine learning*.

Este tipo de sistema ya se ha implementado en la Universidad Francisco de Paul Santander Ocaña en Colombia, previo a esto se realizó la experimentación para comprobar la eficiencia de la aeroponía frente a la agricultura tradicional. De acuerdo con este estudio, en 3m² se generan 90 plántulas y un total de 1633 gr de producción, mientras que en el sistema aeropónico se cosechan 110 plántulas o con un total de 1764 gr de producción, el estudio para dicha investigación se realizó tomando como producto los frejoles.

1.4.4 Justificación Social

“Fortalezas: Eliminación de problemas de contaminación e infección, agua y nutrientes reciclados, producción limpia (sostenibilidad)” (Pérez & Bustamante, 2018). Además, F. Kalantari, Mohd, Mahmoudi y S. Kalantari (2017) mencionan que esta tecnología hace menor uso de recursos fluviales pues la instalación cuenta con un ciclo cerrado donde el agua, que no es absorbida por las plantas, es recirculada. Asimismo, reduce el uso de combustible fósil y así promueve la reducción de la huella de carbono; ya que, al estar dentro de la ciudad, se reduce la distancia entre el cliente y la fábrica, con ello reduce el uso del combustible en la distribución.

A su vez, otro de los beneficiados son los consumidores, pues según el doctor Delfín (comunicación personal, 17 de abril de 2020) los cultivos obtenidos poseen una mayor concentración de nutrientes, son libres de pesticidas y de microorganismos o bacterias que se puedan encontrar en la tierra y en la materia fecal que se encuentra, generalmente, en las aguas de riego utilizadas para la agricultura convencional. Además, se ven beneficiados con la reducción del calor generado por las islas urbanas, pues las áreas verdes dentro de ciudades crean microclimas con temperaturas más bajas. De acuerdo con Thomas Gurley (2020) existe incertidumbre en cuanto a la salubridad futura de los alimentos y en el aporte nutricional que podrían tener en un futuro debido a los cambios generados en el ecosistema, por lo que la agricultura vertical se presenta como un sistema sustentable y sostenible para el futuro.

Por último, los beneficiados también son los inversionistas; ya que, según Barnerjee y Andenaueer (2014), a pesar de necesitar una gran inversión inicial debido a los equipos, nutrientes, uso de energía, entre otros. Se espera que el retorno sea a mediano plazo debido a la eficiencia con la que esta planta puede trabajar, con lo cual se empiecen a generar utilidades (p. 40).

1.5 Hipótesis de trabajo

La instalación de una planta de producción de cultivos aeropónicos en granjas verticales es viable comercial, técnica, financiera y socialmente.

1.6 Marco referencial

- Banerjee, C. & Andenaueer, L. (2014). ¡Up, up, and away! The economics of vertical farming [¡Arriba, arriba y más arriba! La economía de las granjas verticales]. *Journal of Agricultural Studies*, 2(1),40-60. <https://doi.org/10.5296/jas.v2i1.4526>

Similitudes: Dentro de las similitudes, además de los beneficios especificados de la agricultura vertical, se encuentra el uso de distintos implementos como luces LED y recirculadoras de agua necesarios para el funcionamiento de granjas verticales. Asimismo, otra de las similitudes es la realización de un análisis de costos. Por último, se hace un análisis de mercado tanto interna y externamente para hallar oportunidades y amenazas las cuales ayudan a plantear estrategias efectivas.

Diferencias: Una de las principales diferencias es la inversión para la construcción de la infraestructura pues se piensa realizar la construcción de un edificio de 37 pisos. Además, otra de las diferencias es que el artículo habla sobre la implementación de 3 pisos enfocados a la acuicultura; sin embargo, en el transcurso de la presente investigación esta será una actividad que no se tratará. Por otro lado, el artículo se proyecta a países desérticos; por el contrario, esta investigación plantea llevarse a cabo en medio de una ciudad turgurizada y en constante crecimiento.

- Díaz, I., Gonzáles, C., Sención, E. & Gonzales, G. (2016). Granjas verticales: una respuesta sostenible al crecimiento urbano. *Prisma Tecnológico*, 7(1), 3-6. <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/prisma/article/view/1255>

Similitudes: El artículo explica que la aplicación de granjas verticales es viable económicamente, que los cultivos crecen de manera más rápida que en la agricultura convencional haciendo uso de 95% menos agua, menos fertilizantes y sin el uso de herbicidas y fungicidas.

Diferencias: en el artículo se explican diversos métodos de producción de cultivos como la agricultura vertical, la aeroponía, además menciona que utilizando granjas verticales también se podría criar animales como en la ganadería o en la acuicultura. Sin embargo, en la presente investigación solo

se presentará el beneficio de utilizar la aeroponía como principal medio de obtención de cultivos.

- Kalantari, F., Mohd, O., Mahmoudi, A. & Kalantari, S. (2017). A review of vertical farming technology: A guide for implementation of building integrated agricultural in cities [Una revisión a la tecnología utilizada en las granjas verticales: Una guía de implementación para edificaciones que integran la agricultura en las ciudades]. *Advance Engineering Forum*, 24,74-91. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AEF.24.76>

Similitudes: El artículo afirma que, debido a la poca interacción que hay con la luz solar, se debe reemplazar y complementar con la exposición de los cultivos a la luz proyectada por focos LED. Además, informa que cada cultivo tiene necesidades distintas; por ende, se debe controlar la temperatura, el tiempo de exposición y la cantidad de nutrientes de manera sistemática.

Diferencias: El artículo se centra en grandes edificaciones y realiza toda su investigación en base a ello. Además, señala que no existe suficiente literatura que explique los requerimientos tecnológicos de las granjas verticales; sin embargo, en la actualidad ya se cuenta con información relevante en cuanto a ese tema.

- Gurley, T. (2020). *Aeroponics: Growing Vertical* [Aeroponía: creciendo vertical]. CRC Press. [https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=wYbiDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT8&dq=Gurley,+T.+\(2020\)+Aeroponics.+&ots=Og3z8Weg-X&sig=dJBo44Ea1IgSSp7mPHZpCpJqp3g&redir_esc=y#v=onepage&q=Gurley%20T.%20\(2020\)%20Aeroponics.&f=false](https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=wYbiDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT8&dq=Gurley,+T.+(2020)+Aeroponics.+&ots=Og3z8Weg-X&sig=dJBo44Ea1IgSSp7mPHZpCpJqp3g&redir_esc=y#v=onepage&q=Gurley%20T.%20(2020)%20Aeroponics.&f=false)

Similitudes: Este libro recalca los beneficios de usar la aeroponía como método de producción de cultivos, mostrando diversos ejemplos donde ha sido utilizada., explicando también su importancia ya que en el futuro existe una gran incertidumbre acerca de la producción de alimentos frescos, puros e higiénicos. Además, explica lo que son los CEA y los diferentes CEA's que existen.

Diferencia: el libro se enfoca netamente en la aeroponía, su historia, usos, aplicación correcta de la técnica, entre otros. Sin embargo, no hace un análisis acerca de los costos o beneficios que puede traer consigo hacer uso de esta metodología en una producción a gran escala. Además, hace referencia de la aeroponía convencional; es decir, no en su aplicación dentro de un sistema de granjas verticales.

- Kalantari, F., Tahir, O., Joni, R. & Fatemi, E. (2018). Opportunities and challenges in sustainability of vertical farming: a review [Oportunidades y desafíos en la sustentabilidad de las granjas verticales]. *Journal of Landscape Ecology*, 11(1), 35-60. <https://doi.org/10.1515/jlecol-2017-0016>

Similitudes: Se considera el aumento de población como un factor importante para definir nuevas formas de producción de alimentos que puedan cubrir la necesidad de 9 billones de habitantes. Asimismo, muestra los beneficios que la agricultura vertical ofrece como el ahorro de energía, la reducción de la demanda de agua, mayor productividad por área, la producción industrial de alimentos, la no dependencia de estaciones climáticas para poder cultivar ciertos alimentos, el aprovechamiento eficiente del espacio, menor consumo de combustible fósil y la reducción del calor de las islas urbanas.

Diferencias: El estudio se basó tomando en cuenta las condiciones de Estados Unidos, en donde los cambios estacionales son claramente diferenciados y donde las grandes ciudades no tienen buen acceso a luz solar pues está rodeada de grandes edificaciones. Al tener una deficiencia de luz solar no hace posible el uso de paneles solares para poder disminuir el gasto energético en el que incurrirían.

- Kozai, T. Genhua, N. & Takagaki, M. (2019). *Plant Factory: An Indoor Vertical Farming System for Efficient Quality Production* [Industria de plantas: Un Sistema de granjas verticales al interior para una producción con eficiente calidad]. (2.^a ed.). Academic Press. https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=z-C7DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=plant+factory+an+indoor&ots=zCtmxJhlc&sig=DZYh8TD8MpttfozqGzw5j44GUVw&redir_esc=y#v=onepage&q=plant%20factory%20an%20indoor&f=false

Similitudes: Este libro resuelve los cuestionamientos que se realizan acerca de las granjas verticales y propone alternativas, como en el caso de los altos costos por el uso de energía los cuales pueden ser reducidos mediante estrategias presentadas en el libro. Por otra parte, muestran los beneficios de las fábricas de cultivos con luz artificial [Plan Factory with artificial light o PFAL] como el hecho de la reducción de los desperdicios en comparación con la agricultura tradicional.

Diferencias: Al explicar cómo la agricultura vertical viene siendo desarrollada en otros países puede dar un ejemplo de los requerimientos de energía que puede requerir una planta en cierta magnitud, sin embargo, los países en los que se desarrolla este tipo de industria tienen un escenario diferente al peruano, no solo por la tecnología sino también por el clima. El clima de Estados Unidos no favorece a muchas plantaciones debido a que sus estaciones alteran y humedad, variables importantes en el crecimiento de un cultivo. En Lima, a pesar de los elevados índices de humedad, tiene un rango de temperaturas de entre los 15° C a 27 °C a lo largo del año.

- León Perdomo, I. (2019). Evaluación de un proyecto de inversión financiera de producción aeropónica de hortalizas en Susa Cundinamarca para el periodo 2020-2024 [Tesis de especialización, Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito]. Repositorio institucional de Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. <https://repositorio.escuelaing.edu.co/handle/001/1034>

Similitudes: La tesis hace una investigación acerca de la inversión requerida para la producción de tres cultivos por medio de la aeroponía, además hace una profunda investigación acerca de los materiales necesarios para poder llevar a cabo la implementación de este sistema productivos.

Diferencias: Esta tesis solo hace una proyección tanto en la demanda como en los ingresos de tres productos: espinaca bebe, lechuga y zanahoria bebé. Sin embargo, en la presente investigación se plantea tener una amplia cartera de productos, que pueden ser producidos en aeroponía, para poder llegar a cubrir el margen esperado. Por otro lado, todos sus cálculos los hacen basados en su país de residencia, Colombia, quienes tienen un patrón de consumo diferente que los peruanos.

- Lino Cortés, R. & Rodríguez Castillo, L. (2012). *Granjas verticales: hacia un modelo de Smart city* [Tesis de maestría, Universidad Politécnica de Cataluña]. Repositorio institucional de la Universidad Politécnica de Cataluña. <http://hdl.handle.net/2099.1/16216>

Similitudes: Esta tesis menciona como se desarrolla la idea de negocio de las granjas verticales a pequeña escala, iniciando por una ciudad para luego continuar expandiéndose. Demuestra los beneficios de la agricultura vertical, así como los componentes y características que una granja vertical debe poseer para poder desarrollarse de forma sustentable.

Diferencias: En el desarrollo de esta tesis existe información sobre como establecer una granja vertical dentro de la estructura arquitectónica de una ciudad inteligente. En la cual muestra edificios con terrazas verticales en la cual los ciudadanos poseen sus propios huertos verticales, así como plantas ornamentales en la edificación ocupada.

- Ministerio de Agricultura. (2018). *Plan Nacional de Cultivos (Campaña Agrícola 2018-2019)*. <https://agroarequipa.gob.pe/images/AGRICOLA/PLAN%20NACIONAL%20DE%20CULTIVOS%202018-2019%20APROBACION.compressed.pdf>

Similitudes: En el plan de cosecha nacional se delinea el plan de cosecha de hortalizas como la lechuga, espinaca, vainita, pepinillo, apio los cuales son productos viables para ser cultivados en granjas verticales. Al señalar la producción prevista anual somos capaces de conocer a la competencia directamente y analizar estrategias para la venta exitosa del producto. Se mencionan los precios en chacra lo cual nos puede ayudar a comparar márgenes y establecer el precio de los productos de la empresa.

Diferencias: Se describe el uso de pesticidas y fertilizantes diferentes a los que se utilizan en la agricultura vertical, además de que aún no existe la tecnología en la agricultura vertical para producir cultivos como los tubérculos o algunas frutas. Por otro lado, se explican las importaciones y exportaciones de los principales productos que el país exporta como el arroz, el algodón y la papa.

- Ramos, Y. & Ramírez L. (2016). Desarrollo de un sistema de iluminación artificial LED para cultivos en interiores Vertical Farming (VF). *Informador Técnico*, 80(2), 111-120. <https://doi.org/10.23850/22565035.480>

Similitudes: El artículo detalla brevemente que es lo que se requiere para configurar un sistema de iluminación y la forma en que se realiza. Además de presentar el resumen de cuanta iluminación requiere cada planta y como brindársela mediante los focos led.

Diferencias: El sistema que se diseño es para un proyecto a pequeña escala, esto se entiende debido a que el objetivo es explicar que se puede utilizar para un sistema de iluminación para jardines verticales. Por ello debemos buscar productos que brinden la misma eficacia que el sistema mostrado pero que provean eficiencia a la empresa.

- Pérez Rueda, P. & Bustamante Pineda, C. (2012). Diseño y evaluación de un sistema de producción tipo aeropónico protegido, empleando la especie (*phaseolus vulgaris*), en la Universidad San Francisco de Paula Santander Ocaña, Norte de Santander [Tesis de licenciatura, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña]. Repositorio institucional de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. <http://repositorio.ufpso.edu.co:8080/dspaceufpso/handle/123456789/1997>

Similitudes: La presente tesis realiza análisis de viabilidad, costos, flujo de ingresos haciendo uso de la aeroponía. Además, se detalla el proceso de construcción del sistema productivo, así como los materiales necesarios para poder llevarlo a cabo y los cuidados que se debe llevar a cabo para la correcta producción de los cultivos.

Diferencias: Este proceso se realiza de manera manual, no se encuentra en un ambiente controlado, los riegos se deben hacer de manera manual activando la bomba de aspersión y se ven expuestos a los distintos cambios climáticos. Además, no se encuentra en un ambiente totalmente controlado. Por último, se realiza un experimento donde se compara la producción convencional con la producción de cultivos aeropónicos.

1.7 Marco conceptual

- **Aeroponía:** es el proceso de hacer crecer las plantas con las raíces suspendidas en el aire, sin ayuda de tierra o algún agregado medio (Gurley, 2020). Los nutrientes son suministrados rociándolos directamente a las raíces o mediante goteo gravitacional del nutriente.
- **Almácigo:** es aquel lugar en que se siembran y crían los vegetales que una vez crecidos han de trasplantarse. (Real Academia Española [RAE], 2020)
- **CEA:** por sus siglas en inglés *controlled environment agriculture* o agricultura en ambiente controlado. Es una categorización que se le da a los sistemas de cultivo que no usan tierra para el cultivo como el hidropónico y aeropónico. Además de que se realizan en ambientes controlados, vigilando diversas variables como la temperatura, intensidad de luz, fotoperiodo, concentración de nutrientes, humedad, niveles de dióxido de carbono, etc. (Kozai & Niu, 2020)
- **Granjas verticales:** Según lo señalado por Díaz et al. (2016) se sostiene que las granjas verticales son aquellas granjas que se desarrollan en edificios o rascacielos, los cuales deben estar acondicionados para poder controlar el ambiente y que las plantas sean capaces de crecer en ellos.
- **Hortaliza:** son aquellas “plantas comestibles que se obtienen en las huertas” (RAE, 2020)
- **Humedad:** “expresión porcentual de la cantidad de vapor de agua presente en el aire” (RAE, 2020)
- **Luces LED:** Según Park (2019) las luces LED son conocidas por la abreviación de Light Emitting Diode, el cuál es un dispositivo de luz que es alimentado por energía eléctrica y la transforma en luz (párr. 3). Este dispositivo utiliza poca cantidad de energía para generar una gran intensidad de iluminación a un bajo costo y su vida útil llega a ser de hasta 3 años (párr.5).
- **Micronutrientes:** a diferencia de los macronutrientes, estos no son necesarios en gran cantidad. Estas no brindan energía; sino sirven para facilitar las reacciones químicas internas. (FAO, 2015, párr. 6)
- **pH:** es el índice que expresa el grado de acidez o alcalinidad de un compuesto químico. (Real Academia Española [RAE], 2020)

- Sales nutritivas: sales fertilizantes disueltas en agua las cuales estan destinadas para la aplicación en los cultivos. Entre estas se encuentran los macronutrientes como el KNO_3 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (Llanos, P.,2001, párr. 1).



CAPÍTULO II - ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

Aerogreens es una empresa que tiene entre su cartera de productos vegetales como la lechuga, espinaca, espinaca bebé, tomate, zanahoria, perejil y el apio. Estos se diferencian de otros por la cantidad de nutrientes que ofrecen y el método de cultivo en el que se desarrollan. La definición de dichos productos se presentará a lo largo del presente capítulo.

2.1.1.1 Producto básico

Productos que satisfacen la necesidad de alimentar a un consumidor que busca un estilo de vida saludable y sigue las tendencias en cuanto a tecnología, ya que el proceso de producción es innovador en el país.

2.1.1.2 Producto real “Aerogreens”

Producto que ofrece confianza a todas las familias, fresco y esencial para llevar una dieta balanceada. De un sabor superior, que ofrece nutrir a los hogares y promover hábitos de alimentación saludable. Dedicado a aquellas personas que son conscientes y valoran los nutrientes y vitaminas que consumen para mantener un cuerpo saludable y en buena forma.

Producido por una empresa que se preocupa por el cuidado del medio ambiente y la calidad del producto. Asegurándose de producirlo de las formas más inocuas sin absorción de contaminantes, lo cual asegura estar libre de bacterias dañinas para los consumidores. Además, su tiempo de vida, después de ser cosechado, es más largo por la ausencia de bacterias de la tierra.

Nivel de calidad: Su producción se realizará siguiendo los más altos estándares de inocuidad como ISO22000 y siguiendo el *Hazard Analysis and Critical Control Point* o sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (HACCP) el cual es un

“sistema preventivo de control, que asegure la calidad sanitaria e inocuidad de los alimentos y bebidas, basado en la identificación, evaluación y control de los peligros significativos para cada tipo de producto” (Dirección General de Salud Ambiental [DIGESA], 2005, párr. 2).

Características: “Un producto de alto valor, fresco, con buen sabor, nutritivo y libre de pesticidas” (Kozai, 2020). En el caso de las hortalizas de hoja, sus hojas tienen un mayor grosor que las crecidas por agricultura convencional. La concentración de nutrientes de estos productos es de 40% a 70% mayor a los cultivos tradicionales por las sales en las que crecen (A. Delfín, comunicación personal, 17 de abril de 2020). Entre los principales nutrientes que ofrecen los diversos productos que se ofrecen son Vitamina A, Vitamina C, ácido fólico, potasio, zinc y hierro, entre otros.

Nombre de la marca: *Aerogreens*, que hace alusión a la palabra “aeropónico” y a la palabra verde en el idioma inglés “green”.

Figura 2.1

Prototipo de logo



- Empaque:

Empaque primario: será elaborado a base de hojas de plátano lo cual le da una imagen totalmente ecológica al producto. “Las hojas de plátano son una excelente alternativa a las envolturas de plástico” (Forbes, 2019, párr. 3).

Anexado a estas hojas que envolverán todos los productos de la cartera, se encontrará un *sticker* con el código de barras, el logo de la marca y un *Quick Response code*, conocido como código QR.

Dentro de los aspectos a considerar para el *packaging* se tendrán:

- Resistencia: el empaque tiene una superficie lisa color verde cuyas paredes son gruesas.

- Impacto: debido al uso de hojas de plátano, este empaque será capaz de captar mayor atención de los clientes potenciales puesto que, de acuerdo con la encuesta realizada, uno de los factores más importantes al seleccionar sus vegetales es que el tipo de empaque sea eco-amigable.
- Manejo: En el caso de las hortalizas de hoja como la lechuga y espinaca, rodeará todo el producto y se sujetará por medio de un listón hecho a base del bambú. Para los productos que se pueden pesar como el tomate y la zanahoria se ofrecerán bolsas hechas a base del mismo material. Se ofrecerán bolsas de 2 tamaños diferentes, las pequeñas que tendrán una medida de 30x20x6.5 cm y las grandes que tendrán una medida de 32x26x8 cm.

Empaque secundario: el empaque en el que los productos ingresarán al supermercado para la reposición serán canastas de plástico duro. Posterior a la reposición estos serán devueltos a la planta. Estas canastas también serán utilizadas para llevar los productos a los hogares, dentro de estos se colocará las bolsas con las verduras elegidas por el cliente.

2.1.1.3 Producto aumentado

El cliente podrá escanear el código QR colocado en cada uno de los empaques para poder acceder a las redes sociales (Facebook, Instagram) de la empresa. En ellas se publicarán promociones, descuentos y packs de productos. Además, se podrán encontrar distintos videos con el ciclo de crecimiento de los cultivos. Asimismo, se publicarán recetas saludables las cuales se podrán preparar con los productos que se ofrecen y se indicará el valor nutricional de cada uno de estos.

Se fomentará la fidelización del cliente otorgando puntos por cada compra que realice por el canal online o registrándose en la página web e ingresando los códigos de los productos adquiridos. Estos puntos los harán acreedores de descuentos exclusivos, los puntos se podrán acumular para poder ser canjeados por un set exclusivo de aeroponía, el cual constara de todos los implementos necesarios para poder cultivar sus propias verduras, y, a su vez, estos puntos ayudarán a que más comedores populares sean abastecidos con productos de la empresa.

Además, se permitirá las visitas a la planta por parte de instituciones educativas para fomentar la consciencia social de los peruanos por el cuidado del medio ambiente y el interés en nuevas tecnologías.

Por último, el tiempo de entrega del producto al ser realizado por la página web se encontrará entre 16 y 24 horas, el cliente podrá realizar el seguimiento de su pedido y podrá visualizar imágenes mientras su pedido es cosechado y empacado.

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

Usos del producto: principalmente se utiliza para la preparación de platillos como ensaladas, las hortalizas aeropónicas de hoja son un complemento para un buen balance nutricional de una comida.

Bienes Sustitutos: verduras congeladas, ensaladas congeladas, vegetales producidos de forma convencional.

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

El estudio abarcará la ciudad de Lima Metropolitana que, al año 2018, considera una población de 9 millones 320 mil habitantes (Instituto Nacional de Estadística e informática [INEI], 2018).

El segmento está enfocado en hogares que posean personas sofisticadas, pertenecientes al nivel socioeconómico A, B y C1, que residan en las zonas 6 y 7. Pudiendo haber modificaciones para llegar a cubrir la demanda proyectada.

2.1.4 Análisis del sector industrial

Para poder conocer las características del entorno en el que se desarrollará la investigación, Michael Porter señala que existen cinco fuerzas que la moldean:

- Poder de negociación de los compradores

Los consumidores hoy en día se encuentran más informados al momento de realizar sus compras, “49% de los peruanos asume investigar sobre productos y servicios en línea semanalmente” (IPSOS, 2019). Según el portal IPSOS, el 92% se fija en las ofertas y promociones y el 83% tiene una tendencia a probar nuevos productos.

Según el Dr. A. Delfín (comunicación personal, 17 de abril de 2020), los productos hidropónicos van a cierto segmento de la sociedad con mayor poder económico, sobre todo, se adquieren en hoteles o restaurantes de ‘cinco tenedores’. También están aquellos consumidores que cuidan su salud y prefieren un cultivo que no ha tocado el suelo., son mejores los precios que se pagan por las fresas bajo el sistema hidropónico” (como se citó en Ortiz, M., 17 de agosto de 2017). A pesar de ser la misma fruta, lo que la diferencia son los estándares y procesos bajo los que se cultiva. Por lo que la decisión final de compra no se encuentra en el precio del producto sino en otras variables entre las que destacan la calidad e inocuidad.

Además, a pesar de que existen gremios de agricultores existe una mediana cantidad de empresas grandes que producen hortalizas sin hacer uso del suelo (generalmente usan la tecnología hidropónica) entre las que se encuentran Vegetales Don Miguel de Invernadero, Ecologic quienes ofrecen hortalizas como acelga, espinaca, espinaca bebé, lechuga hidropónica, pimientos, berenjenas y tomates; y la empresa Manantiales que se enfoca principalmente en el cultivo de lechugas hidropónicas.

Al existir una cantidad regular de competidores que ofrezcan este producto, se le asigna a este factor la categoría de medio; por otro lado, al ser productos que no recuerden una transformación posterior, estos no suelen variar mucho sus precios por lo que la competencia de precios es baja.

Doctor Delfín (comunicación personal, 17 de abril de 2020) al ser productos en los que se controla el suministro de nutrientes, estos suelen tener mejor sabor y mayor cantidad de nutrientes.

Todo lo expuesto anteriormente se puede resumir en la siguiente tabla:

Tabla 2.1

Poder de negociación de los compradores

Poder de negociación de compradores	Puntaje	Resultado
Volumen de compradores	1	Bajo
Competencia de precios	1	Bajo
Preferencia de consumidores	1	Bajo
Poder adquisitivo	2	Medio
	1.25	Medio

- Poder de negociación de los proveedores

De acuerdo con el Dr. Delfín (comunicación personal, 17 de abril de 2020), uno de los suministros más importantes en una planta de aeroponía son los nutrientes y la calidad de las semillas. Menciona que entre los posibles proveedores de cada rubro hacen distinción de su producto ofreciendo semillas importadas alteradas genéticamente o semillas producidas nacionalmente.

En el rubro de las semillas se cuenta con: Alabama, Semillas Hortach Group, Importaciones Manrique, entre otros. Asimismo, existen varias empresas que venden los macro y micronutrientes por separado, por ejemplo: 4 estaciones, Mallki, Universidad Agraria La Molina, entre otros.

Del mismo modo, La Universidad Nacional Agraria La Molina es el único proveedor que brinda las soluciones listas. Sin embargo, existen empresas que venden suministros agrícolas quienes también ofrecen las sustancias separadas las cuales pueden mezclarse en planta. Entre esta se encuentran: Fertilizantes Yara, FertiSur, Fertilizantes Molinos&Cía. Según la FAO (2004) estos proveen de las soluciones como fosfato mono amónico, nitrato de calcio y nitrato de potasio, los cuales son sustancias que se usan para la preparación de la solución concentrada A. (párr. 2)

La diferenciación de los insumos se destaca en cuanto a las semillas las cuales pueden ser importadas o nacionales, sin embargo, las importadas son aquellas que son alteradas genéticamente para que puedan soportar cambios de climas descontrolados. Lo cual no es una característica en la producción de los cultivos aeropónicos por lo que se puede decidir entre uno y otro. Por otro lado, existe gran variedad de proveedores de insumos para la preparación de sales nutritivas concentradas lo que provoca un nivel de negociación de los proveedores bajo.

En resumen, lo mencionado anteriormente se puede ver reflejado en la siguiente tabla:

Tabla 2.2

Poder de negociación de los proveedores

Poder de negociación de los proveedores	Puntaje	Resultado
Diferenciación de los insumos	2	Medio
Sustitución de insumos	1	Bajo
Concentración de proveedores	1	Bajo
	1.3	Medio

- Amenazas de nuevos participantes

La entrada de nuevos participantes está limitada por barreras de entrada como la tecnología que se requiere para este tipo de sistemas y los costos de instalación como lo mencionan Banerjee y Andenaueuer (2014, p. 42). De acuerdo con el doctor Delfín (comunicación personal, 17 de abril de 2020) la cosecha de cultivos que florecen conlleva otro tipo de método de riego y nutrición. Lo cual lleva a concluir que se debe realizar un estudio previo a la instalación de este tipo de proyectos.

Por otro lado, existen barreras de entrada para la distribución de estos productos, principalmente en supermercados, según la encuesta realizada en esta investigación, es el lugar donde se prefiere encontrar este tipo de productos. Además, se encuentran todas las políticas de calidad para que se pueda considerar al producto apto para el consumo humano, seguimiento de estándares HACCP e ISO.

Tabla 2.3

Amenaza de nuevos participantes

Amenaza de nuevos participantes	Puntaje	Resultado
Nivel de conocimiento del rubro	2	Medio
Costo de instalación	2	Medio
Entrada a canales de distribución	1	Bajo
Acceso a los insumos	2	Medio
	1.75	Medio

- Intensidad de la rivalidad

Existen diversas pequeñas empresas que se dedican al cultivo de hortalizas sin utilizar el suelo. También existen empresas medianas y grandes como Vitta Fresh, Bell's, La Florencia, Ecologic y Vegetales Don Miguel. Estos están posicionados en los supermercados en la capital. El primero posee 3 años de experiencia en el rubro de los vegetales orgánicos y el segundo posee más de 20 años. Estos cosechan productos similares y los precios a los que se ofrecen en supermercados son similares también.

En cuanto a las empresas pequeñas, no poseen página web para la venta de sus productos y resulta difícil el contacto con las mismas. Ecologic posee una página web en la que, además de compartir información, vende sus productos y publica sus promociones; por otro lado, Vegetales Don Miguel posee una página web la cuál utiliza exclusivamente para compartir información.

Se realizó un seguimiento a las relaciones que guardan estos dos competidores con sus clientes en sus redes sociales (Facebook e Instagram). La página Ecologic es la que mayores publicaciones realiza sobre sus productos y utiliza la ayuda de *influencers* de modo que promocionen sus productos.

La demanda de hortalizas ha ido aumentando a lo largo del tiempo, así también lo demuestran las proyecciones realizadas por Euromonitor (2020) en la que se demuestra una tendencia creciente de la venta de vegetales en un horizonte de 4 años. Para el año 2024 la venta de vegetales llegará a las 893 toneladas.

Tabla 2.4

Intensidad de la rivalidad

Intensidad de la rivalidad	Puntaje	Resultado
Tamaño de competidores	3	Alto
Experiencia en la industria	3	Alto
Crecimiento de la demanda	1	Bajo
Diversidad de producto	2	Medio
Relaciones con clientes	2	Medio
	2.3	Alto

- Amenaza de sustitutos

Los principales sustitutos son las hortalizas que se obtiene por medio de la agricultura convencional, generalmente estos tienen un menor precio debido a que su producción es masiva y suelen encontrarse en mercados mayoristas, minoristas y bodegas. No suelen diferenciarse y se embolsan posterior a la venta.

Estos vegetales muchas veces son vendidos con residuos de pesticidas, “para producirlos a nivel industrial y eliminar las plagas se utilizan insecticidas, herbicidas y fungicidas ... los vegetales y frutas ‘más sucios’ son las fresas, espinacas, nectarinas, manzanas, apio, tomates, pimientos ...” (BBC Mundo, 2017, párr. 2).

Tabla 2.5

Amenaza de sustitutos

Amenaza de sustitutos	Puntaje	Resultado
Punto de venta	1	Medio
Variedad de productos	2	Medio
Calidad de los productos sustitutos	1	Bajo
Relaciones con clientes	1	Bajo
Precio	2	Medio
	1.6	Medio

2.1.4.1 Matriz EFE

Es necesario conocer las oportunidades y amenazas que se encuentran en el sector. Una vez encontradas, se utilizará a la matriz EFE para poder medir el nivel de respuesta de la empresa frente a ellos.

Oportunidades:

- Dada la coyuntura actual la demanda de alimentos fresco y para elaborar comidas ha aumentado en un 100 a 130%. (Deloitte Consulting, 2020)
- Dentro de 6 meses, más del 50% del NSEA, NSEB, NSBC y NSED mantendrá o aumentará su gasto en alimentación. (IPSOS,2020).
- La proyección postpandemia es buscar modelos de industria más sostenible que se apoye en el uso de energía renovable. (Deloitte Consulting, 2020)
- El Estado ha creado el fondo MIPYME, con este se busca apoyar a micro, pequeñas y medianas. (Gestión, 2020)
- El país está comprometido con la implementación del desarrollo sostenible, con esto busca proteger el planeta y asegurar la prosperidad de las personas. (Ministerio del Ambiente, 2019)

Amenazas:

- Retroceso en temas sostenibles sobre todo en productos a granel (Deloitte Consulting, 2020)
- Menor poder adquisitivo de las personas debido a que los índices de desempleo han disminuido por la cuarentena ocasionada por la pandemia COVID-19. (IPSOS,2020)
- La economía peruana no crecerá este año, según Macroconsult (2019). Se espera una contracción del PBI.
- El gran posicionamiento de empresas competidoras que tienen actualmente. (Ponce, M. et al, 2019, p. 27)

Tabla 2.6*Matriz EFE*

	PESO	CALIFICACIÓN	PUNTAJE
<u>Oportunidades</u>			
- La demanda de alimentos fresco y para elaborar comidas ha aumentado en un 100 a 130% dada la coyuntura actual	0.14	3	0.41
- Dentro de 6 meses más del 50% del NSEA, NSEB, NSBC y NSED mantendrá o aumentará su gasto en alimentación.	0.14	4	0.55
- Proyección postpandemia a buscar modelos de industria más sostenibles y el uso de energía renovable.	0.14	4	0.55
- Creación del fondo MIPYME, para el apoyo a micro, pequeñas y medianas	0.11	3	0.33
- País comprometido en cumplir los objetivos de desarrollo sostenible	0.11	4	0.43
<u>Amenazas:</u>			
- Retroceso en temas sostenibles (venta de productos a granel promueve uso de bolsas plásticas)	0.05	1	0.05
- Menor poder adquisitivo de las personas debido a que los índices de desempleo han disminuido por la cuarentena ocasionada por la pandemia COVID-19.	0.11	2	0.22
- La economía peruana no crecerá este año, según Macroconsult se espera una contracción del PBI.	0.07	1	0.07
- Posicionamiento de empresas competidoras.	0.14	1	0.14
	<u>1.00</u>		2.64

Entre las principales oportunidades se encuentra el deseo de las personas por comprar productos a aquellas empresas cuyos procesos ofrezcan baja o nula posibilidad de contagio, frente a ello la empresa Aerogreens, al automatizar el control del ambiente y estar en constante control de los insumos, ofrece un producto con altos estándares de higiene y calidad. Además, se observa que el Perú está comprometido con el desarrollo sostenible, el uso de granjas verticales contribuir al cumplimiento de dichos objetivos ya que hace una mejor gestión de los recursos hídricos, menor huella de carbono, entre otros.

Por otro lado, una de sus principales amenazas es el posicionamiento de las empresas competidoras porque algunas de esta tienen presencia en el Perú por más de 22 años. Asimismo, debido a la pandemia, la economía mundial y peruana no crecerá este año.

El puntaje obtenido de 2.64 indica que la empresa tiene un poder de respuesta regular frente a las amenazas, para ello debería generar mejores estrategias frente a los puntos que puede atacar como: posicionar su marca frente a la competencia.

2.1.5 Análisis del macroentorno

Para poder visualizar el macroentorno en el que se desarrollará la empresa es necesario conocer los factores: políticos, económicos, sociales, tecnológicos, legales y ecológicos. Los cuáles serán desarrollados a continuación.

Tabla 2.7

Matriz PESTEL

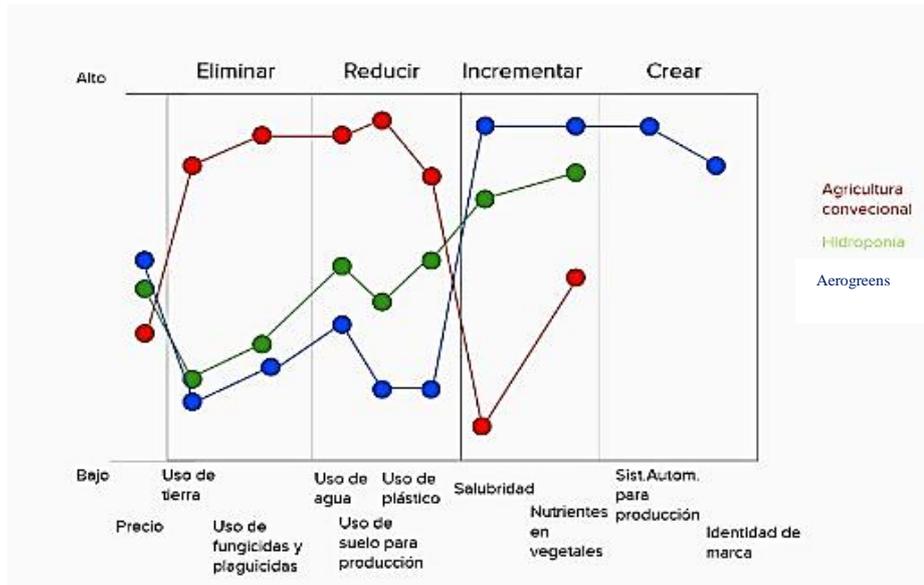
FACTORES POLÍTICOS	FACTORES ECONÓMICOS	FACTORES LEGALES
<ul style="list-style-type: none"> - Debates acerca de medidas a tomar para enfrentar COVID-19. - Corrupción en altos mandos del gobierno. - Creación del fondo MIPYME, para el apoyo a micro, pequeñas y medianas empresas en medidas tributarias, simplificación de procedimientos y permisos para la dinamización del país en época de pandemia. 	<ul style="list-style-type: none"> - En términos internacionales, el mundo se encuentra bajo la crisis económica llamada “el gran confinamiento”. La economía mundial se encuentra en recesión. - La economía peruana no crecerá este año, según Macroconsult se espera una contracción del PBI. - Plan Reactiva Perú el cual brinda créditos a largo plazo con bajas tasas de interés promovido por el Ministerio de Economía y finanzas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ley N° 29196 “Ley de la promoción de la producción orgánica o ecológica” - Ley N° 27322 “Ley Marco de Sanidad Agraria” - Política Nacional Agraria. - Ley N° 30309 - Ley que promueve la investigación científica, desarrollo e innovación tecnológico.
FACTORES SOCIOCULTURALES	FACTORES TECNOLÓGICOS	FACTORES ECOLÓGICOS
<ul style="list-style-type: none"> - Menor poder adquisitivo de las personas debido a que los índices de desempleo han disminuido por la cuarentena ocasionada por la pandemia COVID-19. - La demanda de alimentos ha aumentado entre el 100% y el 130% entre ellos los alimentos frescos. (Deloitte,2020). 	<ul style="list-style-type: none"> - El Big Data se ha vuelto un aliado para muchas empresas en el análisis de información. - Adopción amplia y a largo plazo de soluciones tecnológicas debido a la cuarentena generada por COVID-19. 	<ul style="list-style-type: none"> - Disminución de la temperatura de las islas urbanas - Disminución de emisiones de CO2 debido al aislamiento. - Proyección postpandemia a buscar modelos de industria más sostenibles y el uso de energía renovable.

2.1.6 Modelo de Negocios

Para poder definir el modelo de negocio se utilizará el método Blue Ocean y así se identificarán las variables que diferencian a Aerogreens de las empresas que se encuentran actualmente en el mercado. Posteriormente, se utilizará la metodología CANVAS en el cual se analizará el valor de la idea de producto y las relaciones tanto internas como externas que se llevarán a cabo.

Figura 2.2

Blue Ocean Cultivos Aeropónicos



Declaración de posicionamiento: “Para hogares que desean una buena nutrición, cuidar su salud y a la vez al medio ambiente, Aerogreens son vegetales aeropónicos con más sabor, más tamaño, más nutrientes que no usa pesticidas y que se pueden encontrar en la web y en supermercados como Wong, Metro, Plaza Vea y Vivanda”

Segmento de clientes: los productos que se ofrecen están enfocados a hogares con un estilo de vida saludable, que busquen suministrar a su cuerpo alimentos nutritivos y sigan una dieta balanceada tanto en macronutrientes como micronutrientes. Además, personas con un estilo de vida sofisticado las cuales, según Arellano Consultora (2017, p. 15), se encuentran en búsqueda de constante cambio.

Estos se caracterizan por su exigencia en la innovación; ya que esperan vivir momentos inolvidables al adquirir y consumir el producto ofrecido. Además, estos clientes también están caracterizados por ir en la búsqueda de productos de calidad, enfocados en la sostenibilidad y sustentabilidad del medio ambiente.

Relación con el cliente: al ser un producto enfocado en clientes sofisticados, como lo menciona Arellano Consultora (2019, párr. 5), estos esperan que la relación de la empresa con ellos sea constante y duradera, es por ello por lo que se contará con perfiles en las principales redes sociales: Facebook e Instagram. En ellas se publicará constantemente los beneficios de los diversos productos ofrecidos, recetas, información sobre el cumplimiento de metas medioambientales, las mejoras que se realicen, recorridos

virtuales a ciertas áreas de la planta y comparaciones con los sustitutos que se encuentran actualmente en el mercado. Por último, se ofrecerá visitas guiadas a la planta, para que los clientes puedan verificar la calidad y ser testigos de los controles que se llevan a cabo para satisfacer sus necesidades.

Canales de distribución: se utilizará dos canales: moderno y alternativo. La venta por canal moderno, según Thompson (2007, párr. 6) implica que se tiene como intermediario a los detallistas o minoristas; es decir, tiendas especializadas, supermercados, entre otros los que se tienen Plaza Vea, Wong Metro y Vivanda.

En el canal alternativo se manejará mediante la venta directa. Esto se verá reflejado en las ventas por medio de la página web donde los consumidores podrán sus compras de los productos sin pasar por detallistas.

Propuesta de valor: Sabor, nutrición, inocuidad y cuidado del medio ambiente.

Son vegetales aeropónicos, según la información brindada por el doctor Delfín (comunicación personal, 17 de abril de 2020), estos tienen mayor contenido nutricional que los que crecen por agricultura convencional, en el caso de lechugas, estas poseen 30% más hierro que las crecidas en tierra, el hierro evita enfermedades como la anemia. Además, tienen un mayor tamaño y se conservan más ya que crecen en un ambiente libre de bacterias.

Asimismo, al ser una empresa que hace uso de granjas verticales los productos que se obtendrán cuentan con más beneficios que los que se encuentran actualmente en el mercado, como lo refleja Kalantari, et al. (2018) en su investigación. Entre los beneficios se encuentran que los productos crecerán en un ambiente controlado, en el cual se reduce en un 95% el uso de recursos hídricos y se elimina el uso de pesticidas, fungicidas y plaguicidas los cuales dañan la capa de ozono. Además, al no hacer uso de suelos, se evita la contaminación de lagos y ríos por la filtración de fertilizantes en la napa freática a diferencia de la agricultura convencional.

Por último, los productos serán presentados en empaques compostables para continuar con la filosofía eco-amigable, evitando el uso de los plásticos en los envases.

Actividades clave: para obtener productos de calidad se debe realizar la germinación de las semillas en almácigos de alta calidad. Además, según la información proporcionada por el doctor Delfín (comunicación personal, 17 de abril de 2020) se debe

hacer el recambio de la solución nutritiva cada 15 días pues, al estar alimentándose la planta de ella, está pasando a ser una solución pobre en nutrientes. Asimismo, se debe controlar el tiempo de exposición de los cultivos a la luz, así como la humedad, temperatura y distancia de estas con las hortalizas para que no las dañen. Además, se debe vigilar los ciclos de crecimiento de los cultivos, puesto que, dependiendo del ciclo, se cambia también las proporciones en la solución nutritiva.

Recursos clave: como lo mencionan Díaz et al. (2016, p. 4) las granjas verticales hacen uso de sistemas automáticos. Por ello se necesitará un ingeniero de sistemas que pueda configurar todos los sensores para controlar el ambiente en el que se producirán las hortalizas. Además, se necesitará un ingeniero de software para que desarrolle una aplicación en la que se controlaran y regularan las variaciones presentadas por los sensores y de un ingeniero eléctrico que se encargue de ver el funcionamiento, evite la sobrecarga y ayude a la mejor gestión de los recursos eléctricos. Por último, el doctor Delfín (comunicación personal, 17 de abril de 2020) indicó que serán necesarios botánicos, ya que gracias a sus conocimientos pueden hacer seguimiento al crecimiento de las hortalizas y se necesitarán biólogos que estén atentos a cualquier presencia de microorganismo, bacteria o presencia extraña que puedan crecer en las hortalizas o el sistema aeropónico.

Socios clave: para poder llevar a cabo la producción se necesita de proveedores de semilla. Uno de los principales proveedores de semilla con el que se contará será Alabama pues poseen más de 20 variedades de productos en su cartera y tiene más de 20 años de experiencia en el Perú. Además, se requerirán micro y macronutrientes para brindarle a las hortalizas los nutrientes que estas obtendrían de ser trabajadas en la tierra, estas serán obtenidas de la Universidad Agraria La Molina, quienes ya comercializan soluciones hidropónicas que contienen las cantidades necesarias de micro y macronutrientes.

Por último, se necesitarán camiones con cámaras refrigeradas para que las hortalizas se mantengan en buen estado durante el trayecto a su punto de venta. Para esto se tendrá a Frio Cargo S.A.C. como distribuidor; ya que, sus camiones cuentan con una cadena de frío con temperatura regulable, la cual nos asegura que las hortalizas se encuentren, durante todo el trayecto, con su temperatura ideal. Por último, otros socios

clave son las instituciones financieras tanto públicas como privadas ya que ellas servirán para cubrir el capital necesario para poner en marcha la empresa.

Estructura de costos: dentro de las principales obligaciones que tiene la empresa se encuentra el pago a los socios clave (proveedores de semillas, proveedores de nutrientes, empresas logísticas y bancos); ya que sin ellos no se puede continuar la producción de hortalizas. Además, se debe pagar a los proveedores de energía eléctrica, pues al no contar con suficiente luz solar se reemplazará está usando focos LED los cuales para seguir funcionando requieren de la energía eléctrica. Asimismo, se deberá pagar al proveedor de agua potable. Además, se tiene el pago a todos los colaboradores que trabajan en la fábrica este pago incluye CTS, seguro de salud y todos los requerimientos de ley.

Por último, de no llegar a cumplir algún pedido elaborado por las cadenas de supermercados según Carrión et al. (2018, p. 46) se deberá pagar una penalización llamada *fill rate*.

Flujo de ingresos: los ingresos que se percibirán serán por la venta del producto mediante la página web de Aerogreens, este producto llegará directamente al consumidor final sin tener que pasar por detallistas haciendo uso de los distribuidores que cuentan cadena de frío. Asimismo, se tendrá presencia en distintas cadenas de supermercados como: Wong, Metro, Plaza Vea y Vivanda, se espera un beneficio económico, el cual será recibido, según la investigación realizada por Carrión et al. (2018, p. 73), cada 60 o 120 días dependiendo de las políticas de cada una de las cadenas de supermercados, debido a las ventas realizadas por dicho canal.

Todo lo mencionado anteriormente se puede ver reflejado en la siguiente tabla del modelo CANVAS:

Tabla 2.8*Modelo CANVAS*

Socios Clave	Actividades Clave	Propuesta de valor	Relación con el cliente	Segmento de clientes
- Proveedores de semillas - Proveedores de nutrientes - Distribuidoras con cadena de frío - Instituciones financieras (públicas y privadas)	- Cambio de solución nutritiva - Control de los softwares Recursos - Ing. Software - Biólogos - Ing. Sistemas - Botánicos - Ing. Eléctrico	Venta de vegetales frescos con: - Mejor sabor - Mayor cantidad de nutrientes - Libre de pesticidas - Gestión responsable de los recursos hídricos - Salubres	- Visitas guiadas a la planta - Uso de: Facebook, Twitter e Instagram Canales - Supermercados - Página web	- Hogares pertenecientes al NSE A, B y C1 - Sofisticados, con estilo de vida saludable, en busca de alimentos inocuos e interés en temas medioambientales.
Estructura de Costos		Flujo de Ingresos		
- Pago a recursos y socios clave - Pago de energía eléctrica y agua - Pago a colaboradores - Pago por incumplimiento en <i>fill rate</i> .		- Venta de cultivos en la página web - Venta de cultivos en supermercados		

2.2 Metodología por emplear en la investigación de mercado

Tabla 2.9*Matriz de Levantamiento de Información*

	Fuente	Herramienta	Logro
Definición del producto	Primaria	Entrevista	• Entrevista al Dr. Delfín (Director del Centro de Hidroponía en UNALM) • Libro de hidroponía de Beltrano J.
	Secundaria	Revisión documental	
Uso del producto	Primaria	Encuesta	• Entrevista al Dr. Delfín
	Secundaria	Revisión documental	• Tesis de Soriano Ricardo (Universidad Politécnica de Valencia).
Bienes sustitutos y complementarios	Secundaria	Revisión documental	• Tesis de Soriano Ricardo (Universidad Politécnica de Valencia).
Determinación del área geográfica	Secundaria	Revisión documental	• Informe del Grupo Arellano sobre segmentos psicográficos en el Perú.
Análisis del sector industrial (Porter)	Secundaria	Revisión documental	• Informe de IPSOS y Deloitte sobre nuevos hábitos de los consumidores peruanos. • Entrevista al Dr. Delfín • Tesis de Soriano Ricardo, estudio de la viabilidad de venta de verduras y frutas online • Tesis de Ponce, Tanta, Joseph, Marín y Mejía sobre la producción y comercialización de hortalizas

(continúa)

(continuación)

Análisis macroentorno (PESTEL)		Secundaria	Revisión documentaria	<ul style="list-style-type: none"> • Artículo de PerúRetail, Diario Gestión y Diario La república. • Informe de Deloitte Consulting sobre el impacto y recuperación en consumo y distribución • Leyes del Estado peruano que promueven y regulan la producción de productos orgánicos • Artículos de Diario La República, Diario El País y Diario El Peruano.
Análisis del sector (EFE)		Secundaria	Revisión documentaria	<ul style="list-style-type: none"> • Artículos de diario La República, El País y Diario El Peruano.
Segmentación de mercado		Secundaria	Revisión documentaria	<ul style="list-style-type: none"> • Informe de APEIM y Arellano Consultoria.
Modelo de negocio (CANVAS)		Primaria	Entrevista	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevista al Dr. Delfin.
		Secundaria	Revisión documentaria	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio Nacional del Consumidor Peruano.
Estrategia Genérica		Primaria	Entrevista	<ul style="list-style-type: none"> • Artículo de Phillips.
		Secundaria	Revisión documentaria	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevista al Dr. Delfin • Revisión de lo que ofrecen los competidores (tradicionales e hidropónicos): Ecologic, Vitta Fresh, Pro-Agro Peruanos, Hidroponika Perú.
Perfil y necesidades de cliente	<i>Geográfico y demográfico</i>	Secundaria	Revisión documentaria	<ul style="list-style-type: none"> • Asociación Peruana de Empresa de Inteligencia de Mercados (APEIM)
	<i>Económico</i>	Secundaria	Revisión documentaria	<ul style="list-style-type: none"> • Reporte CPI Datum - Como el COVID afecta lo económico en Perú • INEI - Población económicamente activa
	<i>Psicográfico o</i>	Secundaria	Revisión documentaria	<ul style="list-style-type: none"> • Estilos de vida de Arellano Marketing • Reporte Nielsen Insights sobre orgullo e identidad peruana • Reporte IPSOS Alimentación y vida saludable (2019)
Demanda potencial	<i>CPC</i>	Secundaria	Revisión documentaria	<ul style="list-style-type: none"> • Revista nutrición - Disponibilidad de frutas y verduras en los hogares de Chile • Euromonitor
Demanda de mercado	<i>Dem. Pura</i>	Secundaria	Revisión documentaria	<ul style="list-style-type: none"> • INEI - Consumo diario de frutas y verduras en Perú • INEI - Consumo de bebidas y alimentos • Euromonitor
Demanda del proyecto		Primaria	Encuesta	<ul style="list-style-type: none"> • Intensidad de compra • Frecuencia de compra • Intensión de compra
Estrategia de comercialización	<i>Precio</i>	Primaria	Encuesta	<ul style="list-style-type: none"> • Cuanto más estaría dispuesto a pagar por un producto con estas características
		Secundaria	Revisión documentaria	<ul style="list-style-type: none"> • INEI - Cuentas Nacionales • MINAGRI - Sistema de abastecimiento y precios

(continúa)

(continuación)

<i>Promoción</i>	Primaria	Encuesta	• Medios y tipos de promoción que desearía • Reporte Nielsen Insights sobre orgullo e identidad peruana
	Secundaria	Revisión documentaria	
<i>Producto</i>	Primaria	Encuesta	• Atención post-venta que espera del producto ofrecido • Cartera de productos a ofrecer • Preferencias en consumo de hortalizas verdes
		Focus Group	
<i>Plaza</i>	Primaria	Entrevista	• Entrevista al Dr. Delfín • Preferencias en cuanto a tienda física o virtual • Revisión de lo que ofrecen los competidores (tradicionales e hidropónicos): Ecologic, Vitta Fresh, Pro-Agro Peruanos, Hidroponika Perú.
		Encuesta	
		Secundaria	
		Revisión documentaria	

2.3 Demanda potencial

2.3.1 Patrones de consumo: incremento poblacional, estacionalidad, aspectos culturales.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística e Información (INEI, 2018):

En el período intercensal 2007-2017, la población total del país incrementó en 3 millones 16 mil 621 habitantes; es decir, un crecimiento de 10,7% respecto a la población total de 2007, ... ha tenido un crecimiento poblacional promedio anual de 1,0%. (p. 9)

Es decir, con el último censo realizado a nivel nacional se pudo llegar a la conclusión que la población del Perú mantiene un crecimiento poblacional constante de 1% anual.

Dentro de los aspectos culturales del consumidor peruanos se tiene que a lo largo de los años los patrones de consumo de los peruanos han ido variando, como lo menciona el diario El Peruano (2019, párr. 4) la tecnología ha hecho que los compradores estén más informados basándose en lo que encuentren en internet y sean más exigentes. Asimismo, también señala que se está adoptando la tendencia a los productos eco amigables, que los peruanos están optando por productos saludables para llevar una dieta saludable. Sin embargo, según lo publicado por Andina (2020, párr. 1) solo el 11% de peruanos consume la cantidad recomendada de vegetales.

Por último, con respecto a la estacionalidad el diario Gestión (2018, párr. 3) señala que las verduras que se encuentran dentro de la cartera de productos de Aerogreens

forman parte de la canasta básica familiar peruana. Según Ponce, et al. (2019, p. 69) los productos que se encuentran dentro de la canasta básica familiar no cuentan con estacionalidad; es decir son productos de venta constante durante el año.

2.3.2 Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares.

En orden de hallar la demanda potencial se comparará el consumo de vegetales en los países pertenecientes a la región, estos son: Brasil, Colombia, Argentina, Venezuela, Chile y Perú. Se omitió el país de Ecuador ya que no se encontraba data confiable acerca del consumo de vegetales en dicho país.

Tabla 2.10

Consumo en países de la región

País	Consumo (kg)	Población (hab.)	CPC (kg/hab.)
Perú	783,100,000	32,495,500	24.099
Brasil	8,198,100,000	210,147,125	39.011
Colombia	2,243,300,000	50,736,588	44.215
Argentina	2,699,500,000	44,560,000	60.581
Venezuela	1,929,700,000	28,870,195	66.841
Chile	1,854,500,000	19,107,216	97.058

Nota. Adaptado de *Market Size*, por Euromonitor, 2019 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/StatisticsEvolution/index>)

En el cuadro anterior se observa que el país que tiene un comportamiento de consumo similar al de Perú es Brasil. Es por esto por lo que se tomará el consumo per cápita (CPC) de este país para calcular el tamaño de la demanda potencial. Para poder calcular dicho tamaño se multiplica la población de Perú por el CPC de Brasil.

Tabla 2.11

Cálculo de la demanda potencial

Población de Perú	32,495,500	hab.
CPC de Brasil	39.011	kg/hab.
Demanda potencial	1,267,689,760	kg
Demanda potencial	1,267,690	ton.

De esta manera, la demanda potencial es de 1'267,690 toneladas.

2.4 Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias o primarias.

Hay dos maneras para poder hallar la demanda de mercado: la primera es tomando en cuenta la demanda interna aparente (DIA), la cual se halla al sumar la producción con las importaciones y a esta suma se le resta las exportaciones, y la segunda forma es tomando en cuenta la demanda pura.

La página del INEI (2019) sobre exportaciones, importaciones y producción interna agrupa las hortalizas con distintos productos que Aerogreens no producirá. Debido a ello, no se puede hacer el cálculo del tamaño de mercado tomando en cuenta la DIA pues arrojaría data inexacta al tomar en consideración vegetales que no se comercializarán.

Por ello, el cálculo para hallar la demanda de mercado será tomando en cuenta la demanda pura. En este método se multiplica la cantidad de hogares que se encuentran dentro del mercado objetivo por la cantidad y frecuencia de consumo.

Tabla 2.12

Cálculo demanda pura de vegetales orgánicos

Producto	Población (hogares)	Cantidad (Kg.)	Frecuencia (vez/semana)	Semanas/año	Demanda Pura (Kg/hogar)
Lechuga	20001	0.41	1.40	52	591,316
Espinaca	20001	0.29	1.40	52	424,555
Espinaca bebé	20001	0.18	1.40	52	259,185
Tomate	20001	0.41	1.40	52	596,285
Tomate cherry	20001	0.16	1.40	52	236,527
Apio	20001	0.89	1.40	52	1,295,927
Perejil	20001	0.04	1.40	52	52,076
Brócoli	20001	0.63	1.40	52	918,279
Total		4.30	1.40	52	4,374,150

2.4.1 Demanda del proyecto cuando no existe data histórica

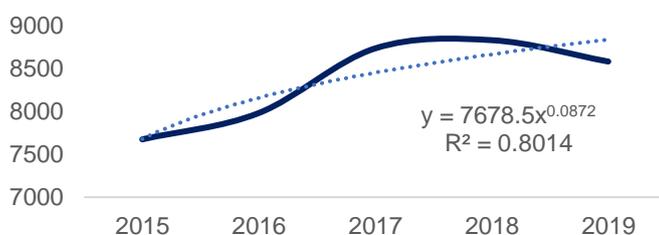
2.4.1.1 Cuantificación y proyección de la población

Con la información recogida en el censo del año 2017, el INEI (2018) elaboró una proyección en el crecimiento de la población hasta el año 2030.

Tomando en consideración dicha data se elaboró un gráfico de tendencias acerca del crecimiento de la cantidad de hogares.

Tabla 2.13*Proyección de crecimiento de hogares en el Perú*

Año	Nro. Hogares (miles)	Crecimiento
2015	7673.8	
2016	7980.4	
2017	8733.8	
2018	8829.4	
2019	8580.5	
2020	8977.0	4.62%
2021	9098.5	1.35%
2022	9205.0	1.17%
2023	9300.1	1.03%
2024	9385.9	0.92%
2025	9464.2	0.83%

Figura 2.3*Gráfica de tendencia de cantidad hogares al año en Perú*

Con un crecimiento promedio de 1.66% anual, el número de hogares estimados al 2025 es de 9'464,240.

2.4.1.2 Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación

La investigación está centrada en Perú, cuyo número de hogares según CPI (2019) es de 8'580,500 en total, mientras en Lima Metropolitana la cantidad es de 2'446,300.

El enfoque es satisfacer la demanda de los hogares pertenecientes a la zona 6 y zona 7 de Lima metropolitana que según CPI (2019) representa el 11.30%, lo cual traducido a hogares da un total de 377,700. Se buscará cubrir la demanda de los niveles socioeconómicos A, B y el estrato C1 que según la Asociación peruana de empresas de inteligencia de mercados (APEIM, 2019) son el 55.6%, lo cual da un mercado de 210,001 hogares.

Por último, solo se tomará en consideración aquellos hogares que se guían por un estilo de vida sofisticado, pues según lo publicado por Arellano Consultora (2019, párr. 4) estas personas se encuentran en la busca de productos de calidad y le dan gran importancia a la sostenibilidad y sustentabilidad del medio ambiente. Este segmento está compuesto por el 10% de la población, lo que da un total de 21,000 hogares que serán la población objetivo.

2.4.1.3 Diseño y aplicación de encuestas (muestreo de mercado)

Para poder diseñar la encuesta lo primero que se debe plantear son los objetivos; es decir, lo que se quiere lograr al realizar la encuesta. Estos objetivos fueron agrupados en cuatro grupos: cliente, producto, plaza y promoción, en orden de conocer las preferencias del mercado objetivo.

Cliente:

- Definir el perfil del cliente
- Definir el patrón de consumo de los clientes (intensión, intensidad y frecuencia de compra del producto)
- Conocer el medio de pago preferente de los consumidores

Producto:

- Definir la cartera de productos (Conocer las preferencias de consumo del cliente)
- Definir el nivel de servicio que se le brindará al consumidor en la entrega de su producto (máximo tiempo a esperar)

Precio:

- Establecer el precio que el consumidor estaría dispuesto a pagar por los productos.

Plaza:

- De qué forma le gustaría recibir el producto al consumidor
- Definir la frecuencia de uso del canal online en general

Promoción:

- Definir por qué medios le gustaría recibir información y ofertas al consumidor objetivo.

Una vez establecido los objetivos se procedió a elaborar las preguntas de la encuesta, cuyas preguntas están orientadas a cumplir con todos los objetivos planteados anteriormente, estas preguntas se encuentran en el *anexo 1*.

Por último, se debe hallar el tamaño de muestra para poder determinar posteriormente la demanda del proyecto. Este se calculó con la fórmula presentada por Torres et al. (2006, p. 11) en la cual ya se conoce el tamaño de la población objetivo.

Tomando en cuenta la población objetivo de la presente investigación de 21,000, el nivel de confianza del 95% lo que da un Z de 1.96, un error permisible del 5% y, al no haber data previa de un estudio parecido, se tomó la probabilidad de éxito como de fracaso del 50%. Se tiene:

$$n = \frac{21,000 \times 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{0.05^2 \times (21,000 - 1) + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5} = 377.3$$

El resultado es de 377.3; es decir, para poder hallar la demanda del proyecto y que los datos sean útiles se debe realizar la encuesta a 378 hogares.

2.4.1.4 Resultados de la encuesta: intención e intensidad de compra, frecuencia, cantidad comprada

Una vez realizada la encuesta esta fue respondida por 408 hogares, aunque según el tamaño de muestra solo era necesario 378 hogares, los resultados de la encuesta se pueden visualizar en el *anexo 2*. Se encontró que la intención, intensidad, frecuencia de compra y cantidad a comprar por vez era la siguiente:

Tabla 2.14

Intención de compra

Intención	Cuenta	%
SI	366	97.08%
NO	11	2.92%

En la tabla anterior se puede apreciar que la intención de compra de los posibles clientes es de un 97.08%

Tabla 2.15*Intensidad de compra*

Intensidad	Cuenta	%
1	0	0%
2	0	0%
3	0	0%
4	1	0%
5	0	0%
6	4	1%
7	22	6%
8	59	16%
9	124	34%
10	156	43%

Se considerará como intensidad al porcentaje de personas que es muy probable que compren, en este caso se tomará en cuenta aquellas personas que consideraron un puntaje de 9 a 10 cuando se les preguntó si comprarían el producto. El cual dio una intensidad de 77%.

Tabla 2.16*Frecuencia de consumo*

Veze/semana	Xi	Cuenta	Proporción (Ci)	Xi * Ci
Cada 2 semanas	0.5	16	4.37%	0.02
1 vez por semana	1	202	55.19%	0.55
2 veces por semana	2	142	38.80%	0.78
3 veces por semana	3	6	1.64%	0.05
4 veces por semana	4	0	0.00%	0.00
				1.40
				veces/semana

Además, la frecuencia de compra es de 1.4 veces por semana. Por último, se pudo obtener la cantidad de producto que los clientes comprarían cada vez que realizan sus compras.

Tabla 2.17*Cantidad de consumo por vez de compra*

Producto	Cantidad por vez	Presentación
Lechuga	1.6	unidad
Espinaca	1.5	200 gr
Espinaca bebé	0.9	200 gr
Tomate	0.8	500 gr
Tomate cherry	0.3	500 gr

(continúa)

(continuación)

Apio	0.9	Unidad
Perejil	0.7	unidad
Brócoli	1.3	unidad

La demanda de tomate cherry se totalizará con la de tomate en los cálculos posteriores.

2.4.1.5 Determinación de la demanda del proyecto

Para el cálculo de la participación de Aerogreens, se tomará en consideración a las empresas que producen cultivos orgánicos y que se encuentran posicionadas en el canal moderno, específicamente en los autoservicios. Las empresas que venden hortalizas y están ubicadas en supermercados son: Ecologic, La Florencia, Bell's, Verde Puro, Don Miguel, El Almenar y pequeños productores que ofrecen sus productos online. De este modo, para hallar la participación de Aerogreens en el mercado orgánico, se tomó que el universo de participación de productos orgánicos (100%) será dividido entre las 7 empresas mencionadas anteriormente y Aerogreens ($100\%/8 = 12.5\%$).

Luego, para el cálculo de la participación de Aerogreens en el mercado general de verduras, se multiplicó la participación del mercado orgánico por la participación de Aerogreens, dando una participación general de mercado de 3.17% para el primer año de operación, incrementándose a medida que el mercado de productos orgánicos crezca.

Tabla 2.18

Cálculo de participación en el mercado de Aerogreens

Año	Participación de productos orgánicos en el mercado de verduras	Participación de Aerogreens en el mercado orgánico	Participación Aerogreens en el mercado de verduras
2017	13.00%		
2018	16.25%		
2019	20.31%		
2020	25.39%	12.50%	3.17%
2021	27.93%	12.50%	3.49%
2022	30.72%	12.50%	3.84%
2023	33.79%	12.50%	4.22%
2024	37.17%	12.50%	4.65%
2025	40.89%	12.50%	5.11%

Tabla 2.19*Demanda de proyecto Aerogreens 2020*

2020					
Producto	Demanda Pura (Kg/hogar)	Intensidad (76.5%)	Intensión (98.08%)	Participación Aerogreens (3.17%)	Demanda de Proyecto (Kg)
Lechuga	591,316	452,373	439,174	13,939	13,939
Espinaca	424,555	324,796	315,319	10,008	10,008
Espinaca bebé	259,185	198,284	192,498	6,110	6,110
Tomate	832,812	637,124	618,534	19,631	19,631
Apio	1,295,927	991,419	962,492	30,548	30,548
Perejil	520,756	398,392	386,768	12,275	12,275
Brócoli	3,673,117	2,810,035	2,728,045	86,583	86,583
Total	7,597,669	5,812,424	5,642,831	179,094	179,094

Tabla 2.20*Demanda de proyecto por producto del 2021 al 2025*

	2021 (año 1)	2022 (año 2)	2023 (año 3)	2024 (año 4)	2025 (año 5)
Lechuga	14,127	15,722	17,473	19,397	21,515
Espinaca	10,143	11,288	12,545	13,927	15,448
Espinaca bebé	6,192	6,891	7,659	8,502	9,431
Tomate	19,897	22,143	24,609	27,319	30,302
Apio	30,961	34,456	38,293	42,511	47,153
Perejil	12,441	13,846	15,388	17,083	18,948
Brócoli	87,755	97,661	108,536	120,492	133,647
Total	181,517	202,008	224,502	249,232	276,443

2.5 Análisis de oferta

2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Dentro de las empresas productoras y comercializadoras de hortalizas cuyos métodos de cultivo se asemejan a los de Aerogreens se encuentran: Vitta Fresh, que es una empresa peruana que produce frutos y vegetales en sistemas hidropónicos.

También se encuentra Invernaderos Peruanos S.A.C cuya marca comercializadora es Vegetales Don Miguel, esta empresa cuenta con más de 20 años en el mercado peruano y, al igual que Vitta Fresh, produce tanto frutos como verduras. Además, se encuentra Bell's la cual es una marca propia del supermercado Plaza Veá, especializada en productos de abarrotes y congelados; sin embargo, está empezando a incursionar en el mercado de las verduras frescas. Por último, se encuentra la empresa Perulab S.A. quienes

a partir del año 2017 crearon Perulab Ecologic, conocido en el mercado como Ecologic, dedicados al cultivo de productos haciendo uso de sistemas hidropónicos.

La principal empresa importadora de hortalizas bajo la descripción arancelaria “las demás hortalizas menos espárragos” es Soraya S.A.C quién, según ADEX (2020), el año 2019 importó la totalidad de hortalizas que se importan bajo esa descripción. Importando un total de 10,080 kg de hortalizas. Sin embargo, Soraya S.A.C. es una empresa dedicada a la venta de vegetales congelados o precocidos. Esto quiere decir que Soraya S.A.C no es una empresa directamente competidora de Aerogreens.

2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales

Debido a que la información sobre exportación se muestra por cultivo, imposibilita conocer la participación que tienen los productos orgánicos e hidropónicos en el mercado. De acuerdo con Roberto Ugáz, investigador del programa de hortalizas en la Universidad Agraria La Molina, la exportación de productos orgánicos en el Perú representa ya un sector importante para la economía. (León, 2019)

De acuerdo con la revista Red Agrícola (2017), la participación de los productos orgánicos en el mercado es de 13% al 2017 con una tasa de crecimiento de 2 dígitos. Además, del 2011 al 2015 se sostiene que las ventas de productos orgánicos se han incrementado en 50%, del 2002 al 2017 las ventas crecieron en 300%. Según una investigación para la venta de vegetales orgánicos en Lima por Souza et al. (2009, p. 14) se estima un crecimiento del sector hasta del 20% en un escenario optimista al 2009. De acuerdo con Fernando Alvarado, presidente de la Red de Agricultura Ecológica, 25% crece anualmente el consumo de productos orgánicos en el Perú (como se citó en El Comercio, 19 de marzo de 2015). Valor que se tomó para el cálculo de la participación del Mercado Orgánico en el año 2020.

Son 7 las principales empresas que ofrecen productos orgánicos y que cuentan con características similares a las de Aerogreens, por lo que se realizó el siguiente cuadro que muestra la participación anual de mercado estimada para cada empresa competidora.

Tabla 2.21

Participación anual de mercado de competidores de Aerogreens

Año	Representación productos orgánicos	Participación competidores Aerogreens
2017	13.00%	1.86%
2018	16.25%	2.32%
2019	20.31%	2.90%
2020	25.39%	3.63%
2021	27.93%	3.99%
2022	30.72%	4.39%
2023	33.79%	4.83%
2024	37.17%	5.31%
2025	40.89%	5.84%

2.5.3 Competidores potenciales

Los principales competidores potenciales son, en este caso, las empresas que, en la actualidad, utilizan el sistema de producción hidropónico; ya que este sistema es similar al aeropónico, y que tengan gran posición en el mercado. Al tener gran posición en el mercado podrían realizar una inyección de capital a su empresa para automatizar el proceso o migrar al método de granjas verticales lo cual traería consigo un aumento en la producción de sus hortalizas.

Entre los competidores potenciales se encuentran: Vegetales Don Miguel, Bell's, Vitta Fresh y Ecologic.

2.6 Definición de la Estrategia de Comercialización

2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

Dentro de la plataforma online se podrá encontrar toda la cartera de productos y se podrá seleccionar la cantidad (unidades) o el peso (Kg.) que se requiera de cada verdura. Las compras mediante este canal tendrán un tiempo estimado de entrega de 12 a 24 horas. La página web estará diseñada para brindarle al consumidor la sensación de comprar productos desde la granja a su hogar, esta incluirá no solo la posibilidad de realizar sus compras online sino información sobre los estándares que se siguen, los miembros del

equipo, un mapa para que puedan conocer las ubicaciones de los cultivos y la localización de la planta.

Por otro lado, se podrá encontrar los productos en supermercados como Plaza Vea, Metro, Wong y Vivanda. En este canal los productos estarán ubicados en la zona de vegetales y se utilizarán góndolas diseñadas especialmente para la empresa con el fin de mantener la salubridad e inocuidad de los productos.

Se planea que el 50% de las ventas se realice en la plataforma online y el 50% por el canal detallista durante los primeros dos años, y posteriormente se incremente la participación del canal online a 55%.

2.6.2 Publicidad y promoción

Según Lovelock (2014) existen distintos métodos de publicidad y promoción, entre los que se encuentran las exhibiciones comerciales, promoción en ventas, sorteos, entre otros. Al momento de ingresar en el mercado se realizarán exhibiciones comerciales en los distintos supermercados en los que se tendrá presencia. En estas exhibiciones se entregarán pequeñas muestras de los productos en platillos, se exhibirán distintos videos en los cuales se podrá observar el proceso de crecimiento de cada uno de los productos que se ofrecen y el proceso de producción de la empresa; es decir, se mostrará los estándares bajo los cuales los colaboradores trabajan para asegurar la inocuidad de los productos.

Por otro lado, se fomentará la promoción en ventas. Durante los primeros meses se tendrán incentivos en compras; es decir, los clientes podrán adquirir descuentos en futuras compras de los productos que se ofrece. Además, se tendrá constantes campañas en las que, por temporadas, se podrá encontrar distintos productos de la cartera con un precio menor.

Se realizarán sorteos por medio de las redes sociales y en los canales de venta donde se ofrecerá descuentos, productos y *merchandising* de la marca y mini sistemas hidropónicos para el cultivo de vegetales (en el que incluiremos las sales, las semillas y un manual de instrucciones).

El mensaje que se espera transmitir como marca es que las personas logren reconocer a Aerogreens por poseer mejor sabor, nutrición, inocuidad y cuidado del medio

ambiente. Debido a que la empresa recién se estará introduciendo al mercado, se comunicará el nivel de calidad y los beneficios que este ofrece tanto a la salud como al medio ambiente.

En el caso de la publicidad persuasiva de acuerdo con Kotler y Armstrong (2017) uno de los objetivos de esta es cambiar la percepción de los clientes acerca del valor del producto, una de las estrategias que se usará será la comparación de lo que Aerogreens ofrece contra otros métodos de cultivo como el hidropónico y el de agricultura convencional.

Conforme a lo obtenido en la encuesta se priorizará la publicidad y promoción por medio de la página web y las redes sociales (Facebook e Instagram).

2.6.3 Análisis de precios

2.6.3.1 Tendencia histórica de los precios

Según el último informe del INEI (2020) publicado el 6 de junio del 2020 se muestra que los precios al consumidor, tomando como año base el año 2011, al mes de mayo del 2020 han aumentado ligeramente en un 0,01% en total.

Tabla 2.22

Variación porcentual de los precios al consumidor

Divisiones de consumo	Ponderación (dic. 2011 =100)	Variación (%)			Incidencias May. 2020 (Puntos porcentuales)
		May-20	Ene - Mar 20	Jun 19 - May 20	
Alimentos y bebidas no alcohólicas	27,481	0.07	2.84	2.3	0.019

Nota. Adaptado de *Variación de los indicadores de precios de la economía* por INEI, 2020. (https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/informe_precios_mayo2020.pdf)

Tomando en consideración solo los datos de alimentos y bebidas no alcohólicas, este rubro ha tenido un aumento en sus precios en los últimos 9 años del 0,07%. Donde, según el informe INEI (2020), el precio de las hortalizas frescas ha aumentado en un 4,1%.

2.6.3.2 Precios actuales

En la actualidad no existen empresas que comercialicen hortalizas aeropónicas en Perú; sin embargo, se puede hacer la comparación con hortalizas cultivadas por medio de sistemas hidropónicos y productos que se encuentren dentro de la cartera de los productos de Aerogreens. Estos precios han sido extraídos de páginas web de cadenas de supermercados en las que se tendrá presencia. Los resultados detallados se encuentran en el *anexo 3*; sin embargo, a continuación se mostrará un consolidado con los precios promedios encontrados.

Tabla 2.23

Precios actuales

	Plaza Vea		Wong		Metro		Vivanda		Precio Promedio	
Lechuga	S/	2.77	S/	3.37	S/	2.39	S/	2.88	S/	2.85
Espinaca	S/	6.90	S/	6.39	S/	6.29	S/	6.90	S/	6.62
Espinaca Bebé	S/	6.30	S/	5.39	S/	4.39	S/	5.90	S/	5.50
Tomate	S/	4.99	S/	7.34	S/	4.59	S/	6.50	S/	5.86
Apio	S/	2.50	S/	4.39	S/	2.79	S/	2.20	S/	2.97
Perejil	S/	1.99	S/	1.85	S/	1.69	S/	1.99	S/	1.88
Brócoli	S/	7.60	S/	6.16	S/	4.99	S/	4.30	S/	5.76

2.6.3.3 Estrategia de precio

En relación con el precio, según los datos recogidos en la encuesta, debido a los altos estándares de calidad y a la innovación en el proceso de producción se obtuvo que el 48.2% de los encuestados está dispuesto a pagar entre 1 a 2 soles más por los productos de Aerogreens que por los vegetales que se obtienen por agricultura convencional. Esto se realizó tomando como referencia a un paquete de 200 gr. de espinaca común ofrecida en el supermercado a un precio de S/6.62. Con esto se puede hacer el cálculo del porcentaje mínimo y máximo que estarían dispuestos a pagar los clientes, es decir entre 16.67% y 40% más del precio de los vegetales comunes.

Tabla 2.24

Cuanto más estaría dispuesto a pagar el cliente

¿Cuánto más?	%
1 - 2 soles más	48.2%
3- 4 soles más	38.6%
4 - 5 soles más	13.2%

Debido a las características del producto y la información recogida por la encuesta, se optará por entrar al mercado con una estrategia de fijación de precios por buen valor. Según Kotler y Armstrong (2017) esta estrategia busca establecer una combinación exacta entre calidad y servicio ofrecido a un precio justo. El precio de los productos que Aerogreens ofrece serán 16.67% - 40% mayores a los precios de los cultivos convencionales. Se buscará no alejarse excesivamente del rango de precios que empresas de similares características poseen, como las que ofrecen cultivos hidropónicos u orgánicos.

Específicamente en el caso de las lechugas se busca que el precio de las lechugas Aerogreens sean iguales a los que ya tienen establecidos los cultivos hidropónicos ya que existe una gran oferta de lechugas en los supermercados como se observó en los cuadros de precios en el *anexo 3*.

Tabla 2.25

Precio de productos Aerogreens

	PV Supermercado		PV Online	
Lechuga	S/	2.85	S/	2.43
Espinaca	S/	6.62	S/	5.63
Espinaca Bebé	S/	5.50	S/	4.67
Tomate	S/	5.86	S/	4.98
Apio	S/	2.97	S/	2.52
Perejil	S/	1.88	S/	1.60
Brócoli	S/	5.76	S/	4.90

En los capítulos posteriores se calculará los costos unitarios y se podrá analizar si la estimación de precios requiere o no de un reajuste.

2.6.4 Persona

El personal encargado de realizar las activaciones en los distintos supermercados, el personal a cargo de las redes sociales y el personal encargado de realizar los envíos a domicilio son los únicos que tendrán contacto, como representante de la empresa, con los clientes. Este contacto es una fuente importante de distinción y de ventaja competitiva ya que con este contacto se establece la lealtad del cliente (Lovelock, 2014). Debido a ello,

se debe realizar capacitaciones sobre el trato que se le debe brindar al cliente, la orientación y datos cruciales sobre el producto como los beneficios que posee a comparación con los distintos productos de cosecha convencional, el proceso productivo, los altos estándares de inocuidad y calidad.

Además, al estar en constante contacto con las personas este suele ser un trabajo estresante (Lovelock, 2014). Por ello, este personal también deberá recibir talleres de empatía, control de estrés y de inteligencia emocional. De este modo se espera que la actitud de ellos frente a potenciales clientes sea jovial, atenta y presta a responder cualquier inquietud de manera amable.

2.6.5 Entorno de servicio

En el canal presencial, se utilizará envases compostables, esto para poder reflejar la conciencia eco-amigable de la empresa. Asimismo, el producto estará dispuesto en góndolas cerradas para evitar la contaminación y mantener el nivel de salubridad prometido a cliente.

Por otro lado, en la plataforma online se utilizarán prevalentemente colores de tinta fría y de baja pureza; es decir se utilizará el verde con baja intensidad. Este color está en relación directa con la naturaleza, el crecimiento y las hierbas, además, evoca emociones estimulantes y de amor (Lovelock, 2014). Además, el diseño de la página es simple con distintos símbolos y letreros los cuales faciliten la navegación en el sitio.

CAPÍTULO III - LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización.

Según Díaz y Noriega (2017) “la localización de una planta industrial se refiere a la ubicación de la nueva unidad productora, de tal forma que se logre la máxima rentabilidad del proyecto o el mínimo de los costos unitarios”; es decir, una buena ubicación de la planta trae consigo disminución en costos de transporte, mejores accesos a la planta, disponibilidad de insumos, entre otros.

Por ello se ha tomado en consideración que los principales factores que influirían en la decisión de la ubicación de la planta son:

- Acceso a vías: este punto debe ser considerado para garantizar que los colaboradores tengan la facilidad de llegar a la planta y los distribuidores tengan un acceso rápido para poder entregar los productos de Aerogreens a los clientes o minoristas en el tiempo pactado. Se conoce que las zonas industriales en la capital suelen estar pavimentadas por lo que se le da una importancia baja a este factor.
- Cercanía al mercado: Aerogreens usará el método de granjas verticales, Kalantari, et. al. (2018) menciona que uno de los objetivos de este método es estar cerca al mercado meta. Esto con el fin de reducir la su huella de carbono, pues esto se logra disminuyendo la distancia entre la fábrica de producción y el mercado objetivo. Además, promueve el ahorro de costos por cercanía; por lo que este es uno de los factores más importantes.
- Seguridad: al ser una planta automatizada se contará con equipos tecnológicos, los cuales serán detallados más adelante, debido a ello se tanto el recinto como los alrededores deben ser seguros para evitar robos de equipos y salvaguardar al personal. Este es un factor es importante puesto que si la seguridad ciudadana es deficiente podría comprometer la vida de los trabajadores y los costos de la empresa.
- Horas de sol: si bien el método de producción es en un ambiente controlado, se debe considerar el factor de la luz solar como un factor importante, pues

mientras más tiempo de luz haya menor será el tiempo de luz artificial necesario para complementar las horas faltantes. Esto traería consigo la reducción de costos en energía.

- Condiciones meteorológicas: para un crecimiento efectivo de los cultivos se requiere de un ambiente con humedad y temperatura controlada, esto se logrará mediante diversos equipos tecnológicos, sin embargo, se busca ser eficientes. “La cantidad de vapor de agua atmosférico puede ir entre un rango entre 0% y 4% de la masa total de aire” (Kozai, 2020).
- Precio del terreno: dentro de los beneficios, como lo menciona Kalantari et. al. (2017), es que la productividad por m² es superior que en la agricultura convencional. Al estar ubicado dentro de una ciudad el costo de los terrenos aumenta. Sin embargo, se desea tener una buena relación entre seguridad y costo del terreno, es por ello por lo que este factor tiene una importancia baja al momento de hacer la evaluación de las alternativas de localización.
- Mano de obra: si bien lo que busca la automatización de la planta es reducir la cantidad de recurso humano en contacto con las hortalizas para así asegurar la inocuidad del producto. Se debe tener personal especializado en temas de botánica, biólogos, entre otros. Es por ello por lo que la disponibilidad de profesionales es un factor medianamente importante al momento de ubicar la planta.

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización.

Para poder considerar las alternativas de localización para la planta de producción se debe considerar que, según Díaz et al. (2016) las granjas verticales tienen como objetivo ser una respuesta al crecimiento urbano y deben estar ubicadas en edificaciones en la ciudad que se busca abastecer. Por este motivo, al ser Lima el departamento donde se encuentra ubicado el mercado objetivo, se tomará en consideración para las alternativas de localización tres macrozonas de Lima Metropolitana. Estas macrozonas son: Lima Norte, Lima Sur y Lima Este.

Lima Norte

- Mano de obra: tiene una población de 2'627,600 habitantes (24.8% sobre el total de Lima Metropolitana), la conforman los distritos de Carabayllo, Comas, Independencia, Los Olivos, Puente Piedra y San Martín de Porres
- Seguridad: con respecto al presente factor Lima Norte posee 26 comisarías y 212 cámaras. Entre los principales problemas que presentan se encuentran los robos callejeros, robos a viviendas, el consumo de drogas y la presencia de pandillas. Además, tiene como parte a los distritos que más delitos han tenido en Lima Metropolitana. Según la Policía Nacional del Perú (2017), el número de denuncias totales en estos distritos es de 46,101. Y según el INEI (2018) el 66.4% de las veces es por delitos contra el patrimonio y el 12.7% por delito contra la vida en todo el territorio nacional. Además, solo el 18.8% de víctimas de delincuencia lo denuncian a las autoridades.
- Cercanía al mercado: de acuerdo con la consultora Colliers International (2018), se pueden identificar 2 zonas industriales en Lima Norte: Norte 1 (Los Olivos e Independencia) distritos caracterizados por albergar empresas metalmecánicas, farmacéuticas, de plásticos y textiles; Norte 2 (Puente Piedra, Carabayllo y Comas) distritos en las que se encuentran empresas mayormente metalmecánicas o de alimentos y bebidas.
- Acceso a vías: la carretera principal que predomina en la zona es la carretera Panamericana Norte. (Municipalidad de Lima, 2021)
- Precio promedio de terrenos: el precio promedio de los terrenos en Lima Norte se encuentra en 869.22 dólares el m². (“Mayo 2021: Precios del mercado inmobiliario – Lima”, 2021)

Lima Sur

- Mano de obra: según la información brindada por el CPI (2019) Lima Sur posee 1'839,800 habitantes distribuidos en los distritos que son Chorrillos, Lurín, Pachacamac, San Juan de Miraflores, Villa el Salvador y Villa María del Triunfo.
- Seguridad: con respecto a este factor el Departamento de Investigación y Documentación Parlamentaria (DIDP,2015) posee 26 comisarías, 82 cámaras y entre los principales problemas de seguridad que presenta esta zona los son

robos callejeros representando el 40.5% de los problemas, la presencia de pandillas el 28%, la drogadicción o venta de drogas el 12.5% y el robo de viviendas representan el 10.5%.

- Cercanía al mercado: Colliers International (2018) sostiene que Lima Sur posee Sur 1 (Chorrillos, Villa el Salvador y Lurín) y Sur 2 (Chilca).
- Acceso a vías: la principal carretera que permitiría el rápido acceso al mercado objetivo se encuentra la Panamericana Sur.
- Precio de terrenos: el precio promedio de los terrenos en Lima Sur se encuentra en 982.34 dólares el m². (“Mayo 2021: Precios del mercado inmobiliario – Lima”, 2021)

Lima Este

- Mano de obra: Lima Este cuenta con 2’616,400 habitantes, según la información publicada por CPI (2019), y los distritos que la conforman son Ate, El Agustino, San Juan de Lurigancho, Santa Anita, Chaclacayo, Cieneguilla y Lurigancho.
- Seguridad: en esta zona se encuentra 32 comisarías y 371 cámaras de seguridad distribuidas en los distritos, según lo informado por DIDP (2015). Entre los principales problemas de seguridad que están presentes en esta zona son los robos callejeros representando el 43.9% de los problemas, la presencia de pandillas el 16.2% y la presencia de drogas y robo a viviendas que representan entre ambas más del 24%.
- Cercanía al mercado: según Colliers International (2018) los distritos industriales de esta zona se encuentran divididos en dos: Zona Este 1, conformado por Ate, San Luis y Santa Anita, y Zona Este 2, conformado por San Juan de Lurigancho. En la Zona Este 1 resaltan las empresas manufactureras del rubro plástico, maderero y metalúrgico.
- Acceso a vías: las principales vías que conforman esta zona son la vía evitamiento y parte de la carretera Panamericana Sur. (Municipalidad de Lima, 2021)
- Precio promedio de terrenos: por último, según Colliers International (2018) El precio promedio de venta de los terrenos en esta zona se encuentra entre los 800 y 1,251 USD/m² dependiendo del distrito

3.3 Evaluación y selección de localización

3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización

Se utilizará el método de ranking de factores para la evaluación de la mejor alternativa. Según Días y Noriega (2017) primero se debe elaborar un listado de los factores que influyen en la toma de decisiones. Luego se debe crear una matriz en la que se evaluará cada factor colocando 1 al factor que es más importante y 0 al que es menos importante.

Una vez realizada dicha evaluación se debe hacer un conteo por cada factor; es decir, se sumará el puntaje que cada factor ha obtenido. Finalmente, se evalúa el porcentaje que ese puntaje representa frente al total, ese porcentaje será conocido como hi.

Tabla 3.1

Matriz de enfrentamiento: factores de macro localización

Factor	Acceso a vías	Cercanía al mercado	Seguridad	Precio promedio de los terrenos	Mano de obra	Conteo	hi
Acceso a vías	1	0	0	1	1	2	15.38%
Cercanía al mercado	1	1	1	1	1	4	30.77%
Seguridad	1	0	1	1	1	3	23.08%
Precio promedio de los terrenos	1	0	1	1	1	3	23.08%
Mano de obra	1	0	0	0	1	1	7.69%

Una vez obtenido el puntaje ponderado de cada factor que influye en la toma de decisiones se debe evaluar las posibles ubicaciones de la planta. Para ello el puntaje que se dará a cada macrozona se graduará entre 0-2-4 donde 0 es malo, 2 es regular y 4 es bueno, este puntaje se verá reflejado en la columna Cij.

Finalmente, se vincula ambos puntajes (Cij y Hi) multiplicándolos entre sí, esta multiplicación se colocará en la columna Pij. Para escoger la mejor ubicación, se sumará esta columna por localización y se escogerá la que tenga mayor puntaje.

Tabla 3.2*Ranking de factores para la macro localización*

Factor	hi	Lima Norte		Lima Sur		Lima Este	
		Cij	Pij	Cij	Pij	Cij	Pij
Acceso a vías	15.38%	4	0.62	0	0.00	2	0.31
Cercanía al mercado	30.77%	0	0.00	2	0.62	2	0.62
Seguridad	23.08%	0	0.00	4	0.92	2	0.46
Precio de terreno	23.08%	0	0.00	4	0.92	2	0.46
Mano de obra	7.69%	4	0.31	0	0.00	2	0.15
		0.92		2.46		2.00	

Como se puede apreciar en la tabla anterior la ubicación con mayor puntaje luego de la evaluación fue Lima Sur con 2.46, esto quiere decir que la planta debe estar ubicada dentro de esta zona. Para poder saber la ubicación exacta se debe realizar un análisis de micro localización.

3.3.2 Evaluación y selección de la micro localización

Al haber resultado ganadora la localización de Lima Sur, como se mencionó anteriormente, se debe tomar en cuenta que está dividida en dos zonas: Lima Sur 1 y Lima Sur 2. Para realizar la evaluación de micro localización se tomará en cuenta Lima Sur 1, la cual está constituida por Chorrillos, Villa el Salvador y Lurín (Colliers International, 2018).

El método de evaluación será el mismo que el que se utilizó para la evaluación de la macro localización; es decir, se utilizará el método del ranking de factores. Por ello, lo primero que se debe realizar es el listado de los factores que impactan la toma de decisiones y la matriz de enfrentamiento entre ellos donde se sacará un puntaje ponderado que refleja la importancia de cada factor, este se ubicará en la columna hi.

Tabla 3.3*Matriz de enfrentamiento: factores de micro localización*

Factor	Factores meteorológicos	Horas de luz solar	Seguridad	Precio de terrenos	Acceso a vías	Conteo	hi
Factores meteorológicos		1	1	0	1	3	23.08%

(continúa)

(continuación)

Horas de luz solar	1		1	1	1	4	30.77%
Seguridad	0	0		0	1	1	7.69%
Precio de terrenos	1	0	1		1	3	23.08%
Acceso a vías	0	1	1	0		2	15.38%

Una vez hecha la ponderación de los factores, se debe evaluar a cada uno de los distritos que se consideran dentro de las alternativas. Para ello se realizará una descripción e investigación sobre las características de cada uno de ellos.

Chorrillos:

- Seguridad: gracias a la información publicada por la Municipalidad de Chorrillos (2016) se puede conocer que el distrito de Chorrillos tiene dentro de su jurisdicción 4 comisarías donde, el INEI (2018) señala que, se registraron 4,596 hechos delictivos en el año 2017.
- Acceso a vías: dentro de las principales vías que se encuentran en este distrito se tiene a las vías expresas de Paseo de la República y el Circuito de Playas.
- Factores meteorológicos; posee un clima templado y una humedad relativa de 90 a 65%, con una temperatura promedio de 18.5°C.
- Horas de sol: con respecto a las horas de sol en los meses de mayo a noviembre se tiene un tiempo promedio de 2,5 horas al día y de abril a diciembre, un tiempo promedio de 6 horas al día.
- Precio de terrenos: la zona destinada para las industrias se encuentra en la urbanización La Villa, la zona de la Campiña y la urbanización Villa Marina donde, según Colliers International (2018), la renta de los terrenos se encuentra en un precio promedio de 5.98 dólares el m², al año 2018 no se identificó oferta de venta de terrenos.

Villa el Salvador

- Seguridad: el consolidado de comisarías, publicado por el Ministerio del Interior (2017), señala que el distrito de Villa el Salvador (VES) cuenta con 3 comisarías bajo su jurisdicción. Además, según un informe publicado por el INEI (2018) este distrito se encuentra entre los 30 distritos con mayor número de denuncias por comisión contra el delito, teniendo en total 4,143 hechos denuncias.

- Factores meteorológicos: la temperatura de VES, según Barrantes (2016), en verano llega hasta los 29°C y posee una temperatura promedio de 17°C, es un distrito con una humedad relativa media/alta que va del 50 al 90%
- Horas de sol: posee 5,8 hora de sol al día en verano y 1 hora de luz solar al día en invierno.
- Acceso a vías: Barrantes (2016) señala que solo 16.7% de las vías se encuentran asfaltadas, las principales vías son la avenida Pachacútec, la avenida Revolución y la avenida Mariano Pastor Sevilla, como se puede ver dentro del distrito no se encuentra ninguna vía rápida y las condiciones de las vías no son óptimas.
- Precio de terrenos: con respecto al costo de compra o alquiler en la zona industrial, Colliers International (2018) señala que el costo del terreno entre 377 a 561 dólares el m² y el alquiler se encuentra en 3.34 dólares el m².

Lurín

- Seguridad: según la información brindada por el Ministerio del Interior (2017) el distrito de Lurín cuenta con 2 comisarías bajo su jurisdicción y, según el Comité Distrital de Seguridad Ciudadana – Lurín (2019), han registrado un total de 1,301 actos delictivos en el año 2018.
- Acceso a vías: el estudio realizado por la Municipalidad de Lurín (2012) hasta el año 2010 solo se contaba con el 55% de las vías asfaltadas; sin embargo, las vías que se encuentra pavimentadas son las principales y secundarias del distrito entre las cuales se encuentra la Panamericana Sur y la antigua Panamericana.
- Factores meteorológicos: según el Comité Distrital de Seguridad Ciudadana – Lurín (2019) indica que el clima no es muy húmedo, a pesar de estar ubicado cerca al litoral, y su temperatura en promedio es de 18°C, aunque en verano puede llegar a los 30°C.
- Horas de sol: el Comité Distrital de Seguridad Ciudadana – Lurín (2019) también indica que las horas de sol promedio es de 11.5 horas al día.
- Costo de terrenos: según lo señalado por Colliers International (2018) se sabe que el costo de los terrenos en la zona industrial del distrito se encuentra en 182 dólares el m² y el costo de alquilar es, en promedio, de 4.26 dólares el m².

Con toda la información recolectada se realiza el ranking de factores, donde se califica con 0, 2 y 4 cada factor por zona, donde 0 es malo, 2 es regular y 4 es bueno, este valor estará ubicado nuevamente en la columna Cij. Luego se vincularán la calificación de cada zona (Cij) y la ponderación de importancia de cada factor (hi) para poder hallar la ubicación ideal de la planta.

Tabla 3.4

Ranking de factores para la micro localización

Factor	hi	Chorrillos		Villa el Salvador		Lurín	
		Cij	Pij	Cij	Pij	Cij	Pij
Factores meteorológicos	23.08%	0	0.00	2	0.46	4	0.92
Horas de luz solar	30.77%	2	0.62	0	0.00	4	1.23
Seguridad	7.69%	2	0.15	0	0.00	2	0.15
Precio de terrenos	23.08%	0	0.00	2	0.46	4	0.92
Acceso a vías	15.38%	4	0.62	2	0.31	0	0.00
			1.38		1.23		3.23

Como se puede observar en la tabla anterior, el distrito elegido para la ubicación de la planta de producción es el distrito de Lurín, pues obtuvo un puntaje de 3.23.

CAPÍTULO IV - TAMAÑO DE PLANTA

Para poder obtener el tamaño óptimo de la planta según Díaz y Noriega (2017) se “sigue un proceso de aproximaciones sucesivas” (p. 99). Esto permite establecer un límite superior y un límite inferior; es decir, el tamaño máximo y mínimo que puede la planta puede tener.

4.1 Relación tamaño-mercado

Según Díaz y Noriega (2017) el tamaño máximo de la planta está determinado por la relación con el tamaño de mercado. Para ello se debe realizar un pronóstico de la demanda del proyecto, donde se considera la participación de la empresa. Mediante la investigación de mercado se calcula la demanda proyectada de mercado de Aerogreens desde el año 2021 al 2025.

La relación tamaño-mercado fue el siguiente:

Tabla 4.1

Relación tamaño – mercado de Aerogreens (Kg.)

Año	Tomate	Espinaca	Espinaca bebé	Perejil	Brócoli	Total
2021	19,897	10,143	6,192	12,441	87,755	181,517
2022	22,143	11,288	6,891	13,846	97,661	202,008
2023	24,609	12,545	7,659	15,388	108,536	224,502
2024	27,319	13,927	8,502	17,083	120,492	249,232
2025	30,302	15,448	9,431	18,948	133,647	276,443

En el cuadro anterior se puede apreciar que el tamaño máximo que puede tener la planta en relación con el mercado está delimitado en el año 2025 tanto por producto como kilogramos totales, el cual determina una capacidad de 276,443 kilogramos al año.

4.2 Relación tamaño-recursos productivos

Para establecer la relación tamaño-recurso productivo se debe conocer la relación de materia prima-producto terminado. En este caso se debe conocer la proporción de semillas necesarias por producto para obtener 1 kilo de vegetal.

Tabla 4.2

Relación rendimiento - semilla

Producto	Rendimiento (kg/ha)	Requerimiento de semillas (kg/ha)	Relación Rendimiento-Semilla
Lechuga	15,000	0.60	25,000
Espinaca	15,000	12.00	1,250
Espinaca Bebé	15,000	12.00	1,250
Tomate	50,000	0.60	83,333
Apio	40,000	0.50	80,000
Perejil	20,000	4.00	5,000
Brócoli	12,000	0.30	40,000

Nota. Adaptado de *Hortalizas datos básicos*, por Ugáz et al., 2000 (<http://www.lamolina.edu.pe/hortalizas/Datosbasicos.html>).

Se estima la cantidad de semillas que demandará el proyecto y se compara con la disponibilidad de dichos insumos y verificar cuál de ellos será un factor limitante.

Se posee datos históricos sobre las importaciones de las semillas con las que se en un horizonte de 5 años 2015-2019.

Tabla 4.3

Importación de semillas de hortalizas periodo 2015 - 2019

Producto	Nombre	Partida arancelaria	Importación (Kg.)				
			2015	2016	2017	2018	2019
Lechuga	Semillas de lechuga (Lactuca sativa)	1209.91.40.00	4,445	5,570	7,034	5,643	8,722
Tomate	Semillas de tomates (Lycopersicum SPP.)	1209.91.50.00	1,135	984	1,000	998	1,342
Brócoli	Semillas de coles, coliflores, brócoli, nabos y demás hortalizas del género brassica	1209.91.20.00	812	1,302	2,284	1,155	2,046
Apio	Demás semillas de hortalizas	1209.91.90.00	633	540	475	162	566
Espinaca	Demás semillas de hortalizas	1209.91.90.00	35,129	37,277	30,165	30,724	32,899
Perejil	Demás semillas de hortalizas	1209.91.90.00	2,027	1,393	2,578	2,701	2,205

Nota. Los datos de partida arancelaria son de SUNAT (2020) y las importaciones son datos de Veritrade (2020).

Luego, en el *anexo 4* se hace el análisis de tendencias con 4 variables. Posteriormente se trabaja con 4 modelos y se realiza regresión lineal múltiple los valores hallados se comparan (el coeficiente de correlación “R”, coeficiente de determinación “R²” y el coeficiente de determinación ajustado “R² ajustado”), eso permite conocer cuáles son las variables que más explican el comportamiento de la importación de semillas en el Perú. Este análisis para cada uno de los productos de Aerogreens se puede verificar en el *anexo 5*.

A continuación, se selecciona los modelos que mejor se ajustan a la tendencia de importación de vegetales.

Tabla 4.4

Resumen modelos de regresión lineal múltiple por producto

Producto	# Modelo	Intercepción (m)	Variable X ₁ (de A)	Variable X ₂ (de B)	Variable X ₃ (de C)	Variable X ₄ (de D)
Lechuga	3	-24,466.4	-44,268.7	0.0	-44,825.9	
Tomate	3	-7,474.9	-29,800.8	0.0	-7,031.6	
Brócoli	1	14,473.0	70,397.8			
Apio	3	-4,286.6	-18,583.0	0.0	-8,991.0	
Espinaca	4	77,540.3			-33,441.2	-57.1
Perejil	4	-5,449.6			7,294.9	9.8

Para hallar la importación anual proyectada de los diversos productos se trabajará con la siguiente fórmula:

$$y_n = m + X_1 * A_n + X_2 * B_n + X_3 * C_n + X_4 * D_n$$

Así, la proyección de importación de semillas entre los años 2021- 2025 se muestra a continuación:

Tabla 4.5

Proyección importación de semillas anual 2020-2025

Año	Importaciones	PBI millones	Agrícola	Consumo nacional (ton.)	Lechuga	Tomate	Brócoli	Apio	Espinaca	Perejil
2020	-18%	829,584	4%	755	10,507	1,461	2,153	632	33,040	2,214
2021	-17%	887,086	4%	785	12,430	1,679	2,294	735	31,331	2,506
2022	-17%	952,184	4%	807	14,486	1,844	2,646	802	30,063	2,723
2023	-16%	1,019,871	4%	831	16,633	2,022	2,998	874	28,725	2,951
2024	-16%	1,092,607	4%	850	18,823	2,134	3,561	903	27,611	3,142
2025	-15%	1,167,627	4%	866	21,137	2,288	4,054	956	26,723	3,293

Nota. Los datos obtenidos de Importación Balanza comercial, PBI millones y PBI Agrícola son de CEPAL (2018) y el consumo nacional es de Euromonitor (2020).

Estos resultados se contrastan con la demanda en kg de semillas que se requerirán en el proyecto durante los siguientes años (2021-2025) y se procede a encontrar los valores limitantes para la producción de Aerogreens.

Tabla 4.6

Requerimiento de semillas Aerogreens en kg

	Lechuga	Tomate	Brócoli	Apio	Espinaca	Perejil	Total
2020	0.56	0.24	2.16	0.38	12.9	2.46	18.7
2021	0.57	0.24	2.19	0.39	13.1	2.49	18.9
2022	0.63	0.27	2.44	0.43	14.5	2.77	21.1
2023	0.70	0.30	2.71	0.48	16.2	3.08	23.4
2024	0.78	0.33	3.01	0.53	17.9	3.42	26.0
2025	0.86	0.36	3.34	0.59	19.9	3.79	28.8

4.3 Relación tamaño-tecnología

Para establecer la relación tamaño-tecnología primero se debe tener en conocimiento todas las tecnologías disponibles y sus capacidades de procesamiento. De esta manera se identificará el cuello de botella, el cual se tomará como el tamaño máximo de la planta.

Dentro de los elementos tecnológicos que se requerirán para la implementación de la planta se encuentran: semilleras para el llenado de las bandejas de germinación, tanques mezcladores donde se realizara la mezcla de la solución nutritiva con el agua, bombas hidráulicas para poder llevar la mezcla de solución nutritiva hacia los aspersores, aspersores para el riego de las hortalizas en sus distintas etapas de crecimiento, maquinas germinadoras donde se colocaran las bandejas de germinación para que las hortalizas puedan germinar de manera adecuada y balanzas para poder llevar un seguimiento del crecimiento de las hortalizas.

Para ello, se debió calcula la cantidad de máquinas que se requiere para poder llevar a cabo el proyecto, este cálculo se ve a detalle en el *Capítulo V – Ingeniería del Proyecto*. Una vez obtenida la cantidad de máquinas requeridas se halló la capacidad total.

Tabla 4.7*Relación tamaño-tecnología*

Máquina	Capacidad	Cantidad necesaria	Capacidad total máquinas	Capacidad total máquinas
Sembradora	300	1	300 bnd/hr	225.00 kg/hr
Mezcladoras	1,000	2	2,000 lts/hr	2,000.00 kg/hr
Bombas	9,240	7	64,680 lts/hr	64,680.00 kg/hr
Aspersores	0.1667	618	103 lts/hr	103.00 kg/hr
Germinadora	1,250	7	8,750 kg/hr	8,750 kg/hr

Se puede observar que el cuello de botella con respecto a la relación tamaño-tecnología son los aspersores, esto quiere decir que el tamaño-tecnología de la planta es de 103.00 kilos de vegetales por hora, lo que quiere decir que al año se puede producir 428,480 kilos de vegetal al año.

4.4 Relación tamaño - punto de equilibrio

Para poder realizar la estimación del tamaño de la planta según la relación del punto de equilibrio, se debe hacer uso de punto de equilibrio multivariable.

Tabla 4.8*Margen de contribución por producto*

Producto	Unidades	Proporción	PV	Cvunit	MP	MOD	MC	MC var
Lechuga Crespa	51,636	12.1%	S/2.85	S/0.97	S/0.56	S/0.42	S/1.88	S/0.23
Lechuga Americana	34,424	8.0%	S/2.85	S/0.97	S/0.56	S/0.42	S/1.88	S/0.15
Espinaca	30,895	7.2%	S/6.62	S/1.22	S/0.58	S/0.64	S/5.40	S/0.39
Espinaca Bebé	47,153	11.0%	S/5.50	S/0.99	S/0.57	S/0.42	S/4.50	S/0.50
Tomate	30,302	7.1%	S/5.86	S/0.57	S/0.15	S/0.42	S/5.29	S/0.37
Apio	47,153	11.0%	S/2.97	S/1.01	S/0.59	S/0.42	S/1.96	S/0.22
Perejil	37,896	8.9%	S/1.88	S/1.02	S/0.61	S/0.42	S/0.85	S/0.08
Brocoli	148,497	34.7%	S/6.88	S/1.00	S/0.59	S/0.42	S/5.87	S/2.04
	427,956							S/3.97

Tabla 4.9*Punto de equilibrio multivariable*

Producto	Qequil (Kg)	Qequil (unid)	Q(S/.)
Lechuga Crespa	6,759	27,038	S/ 77,184.87
Lechuga Americana	4,506	18,025	S/ 51,456.58
Espinaca	3,235	16,177	S/ 107,093.53

(continúa)

(continuación)

Espinaca Bebé	4,938	24,690	S/ 135,671.71
Tomate	15,867	15,867	S/ 92,909.75
Apio	24,690	24,690	S/ 73,342.31
Perejil	9,921	19,843	S/ 37,279.86
Brócoli	69,980	77,756	S/ 534,636.76
	<u>139,898</u>	<u>224,086</u>	<u>S/ 1,109,575.38</u>

En conclusión, para poder cubrir los costos de la planta y empezar a generar ganancias se debe producir como mínimo 139,898 kilos de vegetal al año.

4.5 Selección del tamaño de planta

Una vez halladas todas las relaciones del tamaño de la planta se seleccionará el tamaño óptimo de la planta.

Tabla 4.10

Selección del tamaño de planta

Relación	Tamaño
Tamaño-mercado	276,443 kg/año
Tamaño-recurso	No limitante
Tamaño-tecnología	428,480 kg/año
Tamaño-punto de equilibrio	139,898 kg/año
Tamaño óptimo	276,443 kg/año

En el cuadro anterior se pudo determinar que el tamaño óptimo de la planta de 276,443 kg de vegetales al año.

CAPÍTULO V - INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del producto

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

En el Perú no se poseen normas técnicas para el grado de calidad con los que deben comercializarse las hortalizas que Aerogreens comercializará. Por lo que se recopila información de estándares de otros países, así como estándares para la exportación de estos alimentos.

Tabla 5.1

Especificaciones y características productos Aerogreens

Tipo de producto	Peso mínimo	Características físicas	Criterios de Rechazo
Lechuga	250 g	<ul style="list-style-type: none"> - Hojas fuertes, gruesas y lisas con nervio central desarrollado. - Color de hojas propias de la variedad. 	<ul style="list-style-type: none"> Podredumbre Daño o lesión grave. Deshidratación severa Quemado severo Presencia de bacterias
Espinaca y espinaca bebé	200 g	<ul style="list-style-type: none"> - Libre de zonas dañadas mecánicamente - Libre de insectos u otros animales que pueda tener. - Hojas verde oscuro, no se destaca la presencia de tallos. - Característico de la espinaca. Exento de sabores extraños. - Textura tierna. 	<ul style="list-style-type: none"> Podredumbre Herida, daño o lesión grave Quemado severo Deshidratación severa Materias extrañas vegetales
Tomate	300 g	<ul style="list-style-type: none"> -Enteros. - Pulpa firme - Limpios y exentos de cualquier materia extraña visible. - Exento de cualquier olor y/o sabores extraños. - Con aspecto fresco. - Exento del torso verde u otros defectos, salvo superficiales muy leves. 	<ul style="list-style-type: none"> Podredumbre Sobre maduro o maduración irregular Quemado Pudrición apical Inmaduro
Apio	800 g	<ul style="list-style-type: none"> - Tallos bien formados, peciolo gruesos, compactos. - Hojas anchas con bordes dentados y color verde oscuro, con peciolo largos. - Textura crujiente y sabor anisado. 	<ul style="list-style-type: none"> Podredumbre Herida, daño o lesión grave Quemado severo Deshidratación severa Sobre madurez (hojas amarillas)
Perejil	300 g	<ul style="list-style-type: none"> - Tallos asurcados y ramas ascendentes. - Porte erecto - De 40 a 60 cm de altura. - Hojas color verde oscuro. 	<ul style="list-style-type: none"> Podredumbre Herida, daño o lesión grave Deshidratación severa

(continúa)

(continuación)

Brócoli	800 g	<ul style="list-style-type: none">- La cumbre del racimo no tenga un aspecto desigual ni se sienta muy suave.- Con corte limpio, nivelado en la base y bien cortado.- La longitud del tallo no será menor de 5 pulgadas ni mayor de 9 pulgadas.	<ul style="list-style-type: none">Sobre madurez generalizadaQuemados o manchas generalizadoPodredumbreHerida, daño o lesión graveSobre maduro.Perdida de firmeza de la masa, amarillamiento de las flores por la apertura de esta.MarchitezGranos pardos (por desórdenes nutricionales)
---------	-------	---	--

Para todos los productos a comercializar la técnica de inspección será el muestreo y el NCA para cualquier variable crítica será de 3.5%. Asimismo, la técnica de inspección será sensorial se utilizará para las características como el color, la textura y la forma; mientras la inspección de variables como el tamaño y diámetro se realizará con un vernier.

5.1.2 Marco regulatorio para el producto

En primer lugar, el principal reglamento por el cual Aerogreens se registrará será el Reglamento técnico para los productos orgánicos, este explica los lineamientos mínimos bajo los cuales la empresa se debe regir para poder garantizar la producción, transformación y venta de productos denominados orgánicos.

En segundo lugar, se trabajará bajo la Ley N° 29196 Ley de Promoción de la producción orgánica o ecológica (2012). Esta ley busca fomentar y promover la producción de productos orgánicos para ayudar a mejorar la calidad de vida de los productores y los consumidores. Asimismo, define y describe las competencias de las entidades reguladoras encargadas de fiscalizar las empresas que de producción orgánica y busca garantizar que los productos orgánicos que lleguen al mercado tanto interno como externo sean de óptima calidad.

En tercer lugar, también se registrará bajo la Política Nacional Agraria el cual busca fomentar el manejo sostenible de agua y suelos, explicar la infraestructura y tecnologías de riego, busca fomentar el acceso a mercados, establece la sanidad agraria e inocuidad agroalimentaria, fomenta el desarrollo institucional, entre otros.

Por último, otra ley que regula el proyecto es la Ley N° 27322 Ley Marco de Sanidad Agraria; ya que, esta regula la calidad sanitaria que deben poseer los productos agrarios para su producción, comercialización, uso y disposición final.

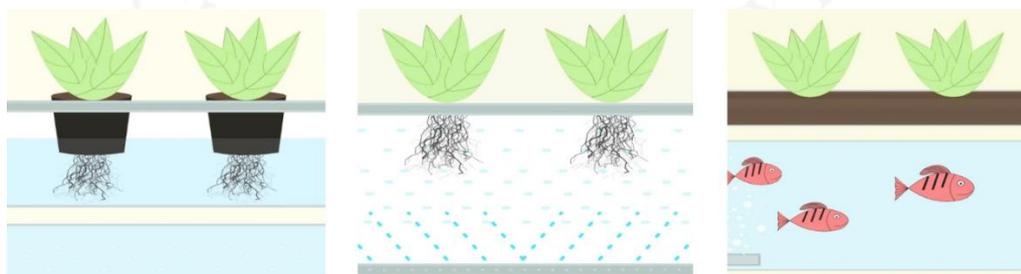
5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

Entre los procesos más conocidos de producción de hortalizas sin suelo se encuentra la hidroponía, el cuál es un método de cultivo aislado del suelo en el que se somete a las plantas a un medio acuoso (agua) en el cual se disuelve la solución nutritiva. Luego, se tiene la acuaponía, esta “integra la técnica de la acuicultura con la hidroponía... es una combinación de la producción de peces y la producción de hortalizas sin suelo por el medio común ‘agua’” (INTAGRI, 2017). Utiliza el mismo método que la hidroponía de suspender las raíces del cultivo en un medio acuoso y mediante la ayuda natural de las secreciones de peces. Finalmente, se encuentra la aeroponía, cuya metodología consiste en mantener las raíces suspendidas en el aire mientras se le suministra mediante aspersores la solución nutritiva, este ha sido el proceso seleccionado debido a que ofrece el mayor aprovechamiento de los recursos hídricos y debido a la mayor oxigenación de las raíces la germinación de los cultivos es más rápida.

Existen diversas formas de manejar un sistema de cultivo sin suelo, manuales, semi automatizados y automatizados. La productividad de Aerogreens dependerá en gran manera del sistema elegido.

Figura 5.1

Tecnologías existentes: hidroponía, aeroponía y acuaponía



Nota. De *Hydroponics vs. Aquaponics vs Aeroponics: Common Features & Differences* [Hidroponías vs. Aquaponía vs. Aeroponía: Características comunes y diferencias], por Denisa, 2021 (<https://ponicsarea.com/hydroponics-vs-aquaponics-vs-aeroponics/>)

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

Se requiere de un proceso y tecnología que brinde la mayor eficiencia en la cosecha de los cultivos, con un retorno a mediano plazo, que cumpla con los objetivos de Aerogreens del máximo ahorro de los recursos hídricos, que sea fácilmente escalable y que asegure la máxima inocuidad alimentaria.

5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes

Entre los sistemas utilizados se encuentra el manual, la siembra se realiza por almácigo, todas las actividades de vigilancia de los cultivos como la temperatura, humedad y las características físicas del cultivo también se realizan por herramientas manuales, el riego se realiza mediante bombas operadas por los empleados.

El sistema semi-automático cuenta con semilleras las cuales requieren de dos operarios para la carga de bandejas, el sustrato y las semillas, y la descarga de los almácigos.

La mezcla de la solución se realiza en tanques de mezcla, la carga se realiza por los operarios los cuales miden la cantidad de sustancias que se verterán para la mezcla. El suministro de la solución se automatiza completamente mediante la programación de los bombes. La temperatura, humedad e intensidad de luz se vigilan mediante sensores los cuales envían toda la información recaudada a una base de datos para el posterior análisis. El análisis de las características físicas se realiza con la ayuda de los operarios.

Aun no existe la tecnología suficiente para que todo el proceso sea automatizado, sin embargo, se puede incluir tecnología que promueva la automatización de la planta como los sensores mencionados anteriormente.

5.2.1.2 Selección de la tecnología

Se escogió el proceso productivo mediante la aeroponía pues entre sus beneficios se tiene el mayor aprovechamiento de los recursos hídricos y debido a la mayor oxigenación de las raíces la germinación de los cultivos es más rápida. Asimismo, se utilizará la tecnología semi automatizada; ya que, en la actualidad todavía no existe toda la tecnología necesaria para que el proceso sea completamente automatizado. Se hará uso

de los sensores, así como diversas tecnologías para buscar mejorar los procesos de crecimientos de los cultivos, pero también se tendrá ayuda del capital humano para el análisis de las características físicas de los cultivos, así como para el control de máquinas como el semillero, los tanques de mezcla y otros procesos como el trasplante y los traslados. El uso de la tecnología ayuda a mejorar la productividad y hacer de la producción de los cultivos en forma comercial.

5.2.2 Proceso de producción

El proceso de producción de las hortalizas de Aerogreens se diferencia principalmente por los tiempos de germinación que tiene cada uno y de la intensidad de luz que necesitan para su crecimiento. Estas deben tener raíz para poder ser trasplantados al sistema.

5.2.2.1 Descripción del proceso

El proceso para obtener todas las hortalizas inicia con el llenado del sustrato de fibra de coco en la bandeja de germinación; este tiene un pH de 5.2, debe hidratarse y mantener la porosidad para que el almácigo que se forme mantenga todas sus propiedades. Una vez llena la bandeja de germinación se inyectan las semillas en cada celda haciendo uso de la máquina semillera.

Para la preparación de la solución nutritiva se mezclará por cada litro de agua un litro de solución A y 2 litros de solución B. El 50.3% de esta solución será usada en los almácigos y el 49.7% se usará luego del trasplante.

- Proceso de producción de la lechuga

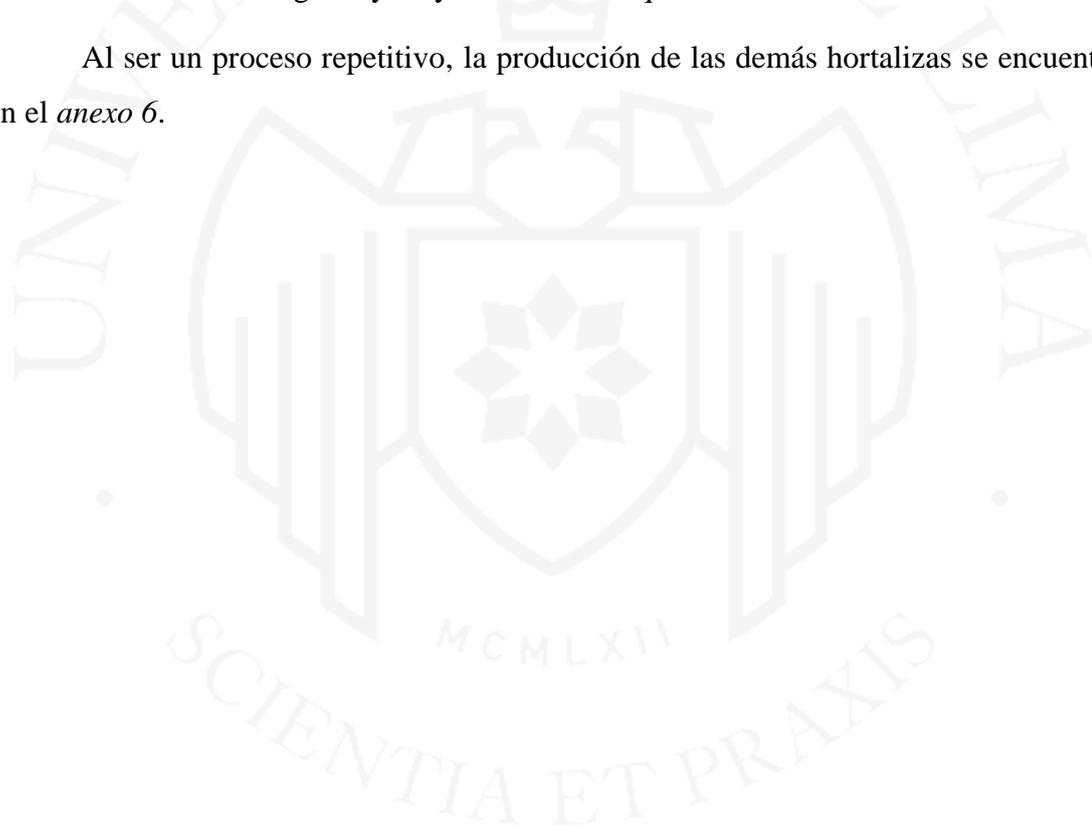
El almácigo de lechuga formado se lleva a la zona de germinación, donde se mantendrá en una temperatura entre 13 a 15 °C y no deberá recibir luz. Se regará diariamente con la solución nutritiva hasta que empiecen a brotar las primeras hojas. Cinco días antes del trasplante se debe disminuir la cantidad de agua durante los riegos. El trasplante se realiza “cuando las plántulas tienen tres a cuatro hojas verdaderas (5 a 8cm de altura).

Luego de 11 a 14 días aproximadamente en el ambiente con luz indirecta, las plántulas de lechuga están listas para ser trasplantadas al sistema aeropónico en el que se desarrollará; sin embargo, primero pasa por un proceso de inspección

en el cuál un operario revisa las plántulas y desecha el 1% de ellas por no haber germinado o no cumplir con los estándares establecidos. El 99% que pasa la inspección es pesado para llevar el control de su crecimiento. Finalmente es trasplantado al sistema aeropónico donde deberá recibir luz de forma indirecta, en cada sistema se podrá plantar 350 lechugas por ellos se necesitarán 14 de estos para poder cumplir con la demanda mensual.

Después de 10 a 14 días en el sistema aeropónico se puede cosechar para obtener la lechuga. Una vez cosechada pasa por un proceso de control de calidad, donde se le retiran las hojas dañadas para luego ser pesada, y luego empaquetada en la hoja de plátano la cuál fue cortada e inspeccionada previamente, después es amarrada con sogas de yute y finalmente etiquetada.

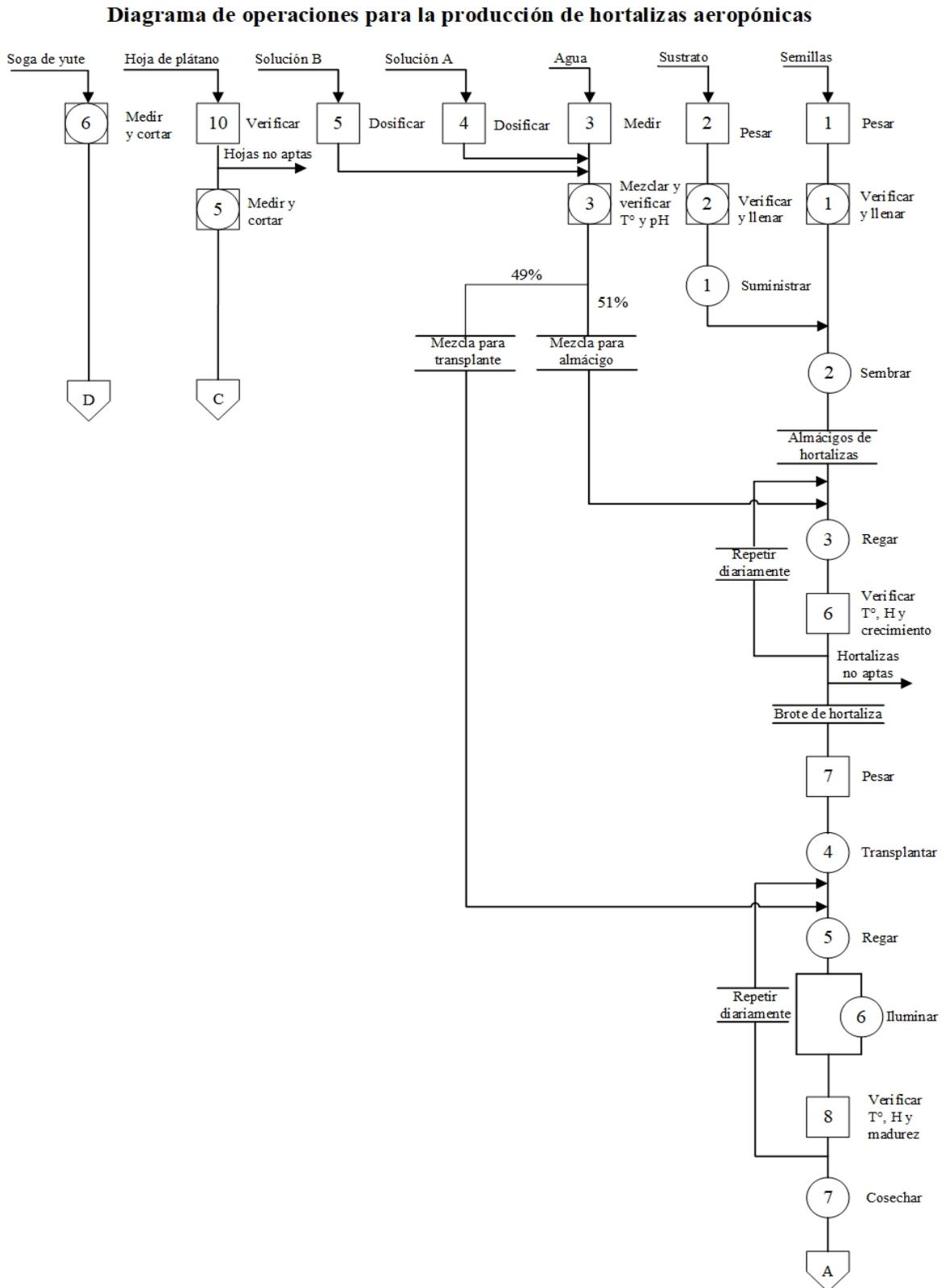
Al ser un proceso repetitivo, la producción de las demás hortalizas se encuentra en el *anexo 6*.

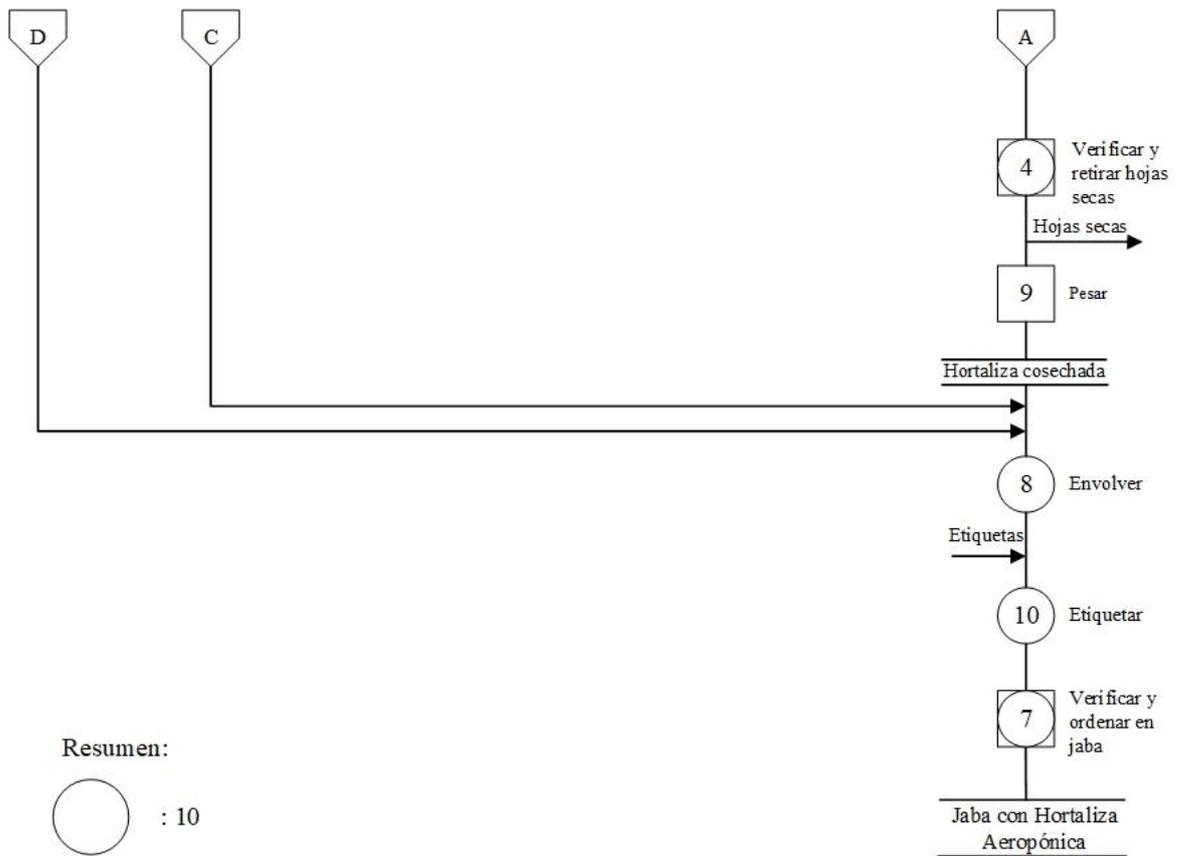


5.2.2.2 Diagrama de proceso: DOP

Figura 5.2

Diagrama de operaciones hortalizas de hoja



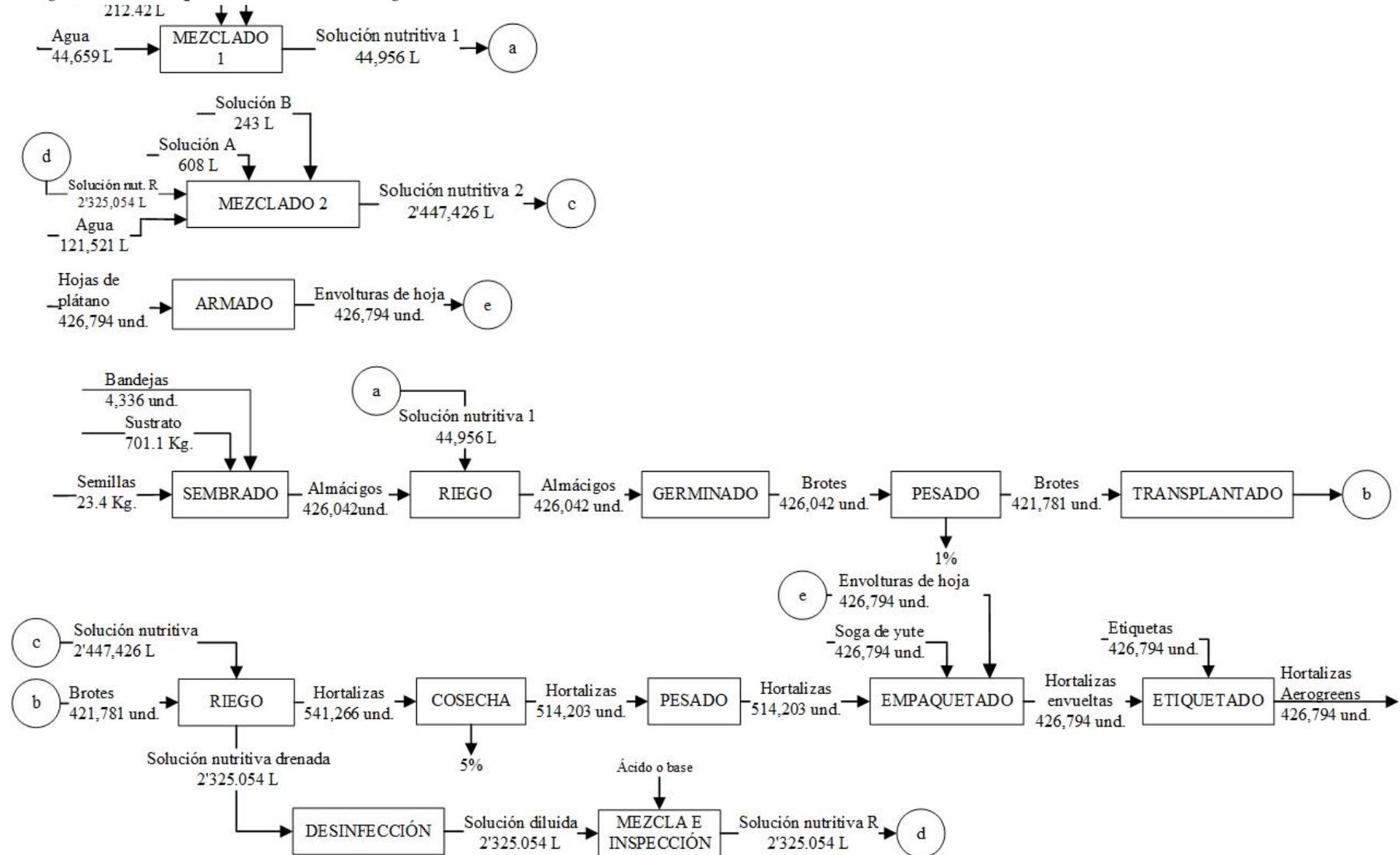


5.2.2.3 Balance de materia

Debido a la cantidad de productos que se cultivará, y que estos siguen el mismo proceso de cultivo, se diseñó el diagrama de bloques con las cantidades totales. En el *anexo 9* se especifica los requerimientos por tipo de producto.

Figura 5.3

Diagrama de bloques Hortalizas Aerogreens



5.3 Características de las instalaciones y equipos

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

Como se mencionó anteriormente, las máquinas necesarias para poder llevar a cabo el proyecto son: semillera, mezcladora, bomba hidráulica, aspersores, germinadoras y balanzas.

- Las semilleras se utilizarán para el llenado de las bandejas de germinación.
- Los tanques mezcladores se utilizarán para realizar la mezcla de la solución nutritiva con el agua.
- Las bombas hidráulicas serán utilizadas para poder llevar la mezcla de solución nutritiva hacia los aspersores.
- Los microaspersores son necesarios para el riego de las hortalizas en sus distintas etapas de crecimiento.
- Las maquinas germinadoras serán el lugar donde se colocarán las bandejas de germinación para que las hortalizas puedan germinar de manera adecuada.
- Las balanzas son necesarias para poder llevar un seguimiento adecuado del crecimiento de las hortalizas en sus distintas etapas.

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

Las máquinas requeridas presentan distintas características como voltaje, capacidad, marca, potencia, costo, entre otros. Todos estos datos se pueden ver reflejados en las fichas técnicas de cada uno de ellos.

Tabla 5.2

Ficha técnica de máquinas

SEMBRADORA			
Modelo:	GGSCX-750	Marca:	Grow-Green
Capacidad:	750 bnd/hr	Potencia:	250 W
Dimensiones:	3.35*0.89*1.22 m	Operadores:	2



MEZCLADORA			
------------	--	--	--

(continúa)

(continuación)

Marca:	Rayen	Material:	Acero inoxidable	
Capacidad:	1000 ltrs	Voltaje:	110V-480V	
Dimensiones:	1x1x1.2 m	Potencia:	1.5 Kw	
GERMINADORA				
Modelo:	QT-10	Marca:	QT	
Capacidad:	20 tn/h	Voltaje:	220V	
Dimensiones:	1.75*0.65*1.55 m	Potencia:	1.5kW	
BOMBA HIDRÁULICA				
Modelo:	A15VSO 71 110	Marca:	Rexroth	
Flujo:	80 PSI	Potencia:	84 W	
Dimensiones:	20*30*40 cm	Velocidad máx.:	24000 rpm	
ASPERSOR				
Serie:	1800	Marca:	Rain Bird	
Altura:	10 cm	Presión:	1 Bar	
Alcance:	5.5 m			
OZONIZADORA				
Modelo:	QJ-O3H005	Marca:	Quanju	
Capacidad O ₃ :	30 g/hr	Agua ozonizada:	6000 l/hr	
Dimensiones:	0.88x0.51x1.33m	Potencia:	1.5kW	

5.4 Capacidad instalada

5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Para poder realizar el cálculo de la cantidad de máquinas necesarias se utilizará la fórmula:

$$N^{\circ} \text{ máquinas} = \frac{\text{Producción} \left(\frac{\text{unidad}}{\text{tiempo}} \right) * \text{Tiempo estándar}}{U * E * \text{Tiempo del periodo}}$$

Donde U hace referencia al factor de utilización; es decir, la relación entre las horas productivas y las horas reales. Al ser máquinas se tomará en cuenta un factor de utilización de 1. Por otro lado, E hace referencia al factor eficiencia el cual es la relación entre las horas estándar entre las horas productivas. Este factor, al igual que el anterior se considerará 1. Por último, al tener distintos productos se hallar la cantidad de máquinas por la línea de producción.

Tabla 5.3

Cantidad de máquinas necesarias para producir lechugas

Máquina	Cantidad entrante	Capacidad máquina	Tiempo de operación	Semanas/año	Días/Semana	Turno/Día	Horas/Turno	U	E	Maquinas necesarias
Sembradora	872	300	0.0033	52	5	2	8	1	1	1
Mezcladora	5,522	1,000	0.0010	52	5	2	8	1	1	1
Bombas	5,522	9,240	0.0001	52	5	2	8	1	1	1
Aspersores	91,507	0.17	6	52	5	2	8	1	1	132
Germinadora	22,877	1,250	0.0008	52	5	2	8	1	1	1
Mezcladora	181,182	1,000	0.0010	52	5	2	8	1	1	1
Bombas	181,182	9,240	0.0001	52	5	2	8	1	1	1
Aspersores	90,591	100	0	52	5	2	8	1	1	1
Ozonizadora	172,122.90	6,000	0.0002	52	5	2	8	1	1	1

La metodología utilizada para hallar la cantidad de máquinas necesarias para la producción de cada una de las hortalizas es la misma, estos cálculos se pueden observar en el *anexo 7*. Se requiere una máquina de cada tipo para poder cumplir con la demanda del proyecto. No se sumarán las cantidades calculadas ya que son maquinas que pueden utilizarse para todos los productos, exceptos las germinadoras ya que cada una de ellas debe cumplir con ciertos criterios diferenciados para garantizar la germinación del 99% de semillas, los aspersores que deben estar fijos por cada línea de producción y las mezcladoras pues una se utilizará para almacenar el agua de la recirculación.

Además, se contará con una máquina ozonizadora de agua para purificar y recircular el agua utilizada para ahorrar el 95% de ella. Quedando el total de las maquinas requeridas de la siguiente forma:

Tabla 5.4

Cantidad de máquinas necesarias

Máquina	Cantidad
Sembradoras	1
Mezcladoras	2
Bombas	7
Aspersores	618
Germinadoras	7
Ozonizadora	1

Por otro lado, para poder hallar la cantidad de operarios necesarios en la zona productivas se utilizará la siguiente fórmula:

$$N^{\circ} \text{ operarios} = \frac{\text{Producción} \left(\frac{\text{unid}}{\text{tiempo}} \right) * \text{Tiempo estándar}}{U * E * \text{Tiempo del periodo}}$$

Donde se considerará el factor de utilización de 87.5% ya que por turno los operarios poseen 8 horas por turno de las cuales 1 se toma como refrigerio. Además, se considerará un factor de eficiencia del 90%.

Tabla 5.5*Cantidad de operarios necesarios para producir lechugas*

Operación	Cantidad entrante	Capacidad operario	Tiempo de operación	Semanas/año	Días/Semana	Turno/Día	Horas/Turno	U	E	Operarios necesarios
Llenado	141.92	60	0.0167	52	5	2	8	0.8750	0.9	1
Sembrado	91507	60	0.0167	52	5	2	8	0.8750	0.9	1
Selección y pesado	182,098	60	0.0167	52	5	2	8	0.8750	0.9	1
Trasplantado y cosechado	181,182	30	0.0333	52	5	2	8	0.8750	0.9	2
Empaquetado y etiquetado	86,061	60	0.0167	52	5	2	8	0.8750	0.9	1

Al igual que en cálculo de máquinas requeridas, la tabla anterior solo muestra el cálculo de operarios necesarios para la producción de lechugas pues el método para calcular el número de operarios requeridos para la producción de las demás hortalizas es el mismo. Este cálculo se puede visualizar en el *anexo 8*. Una vez hallada la cantidad de operarios necesarios por línea productiva se procedió a totalizar para encontrar la cantidad de operarios necesarios en el área productiva.

Tabla 5.6*Cantidad de operarios necesarios*

Operación	Operarios necesarios
Llenado	1
Sembrado	7
Selección y pesado	7
Trasplantado y cosecha	10
Empaquetado y etiquetado	7
	<hr/> 32 <hr/>

Sin embargo, se observó que las operaciones son repetitivas como el llenado, selección y empaquetado podrían ser realizadas por un solo operario y, al ser actividades que no se realizan al mismo tiempo, se consideró que la cantidad de operarios necesarios para cumplir con todas las actividades será de 10 operarios.

5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

Al ser una empresa que produce distintos vegetales se utilizará el método de unidades equivalentes para poder hallar la capacidad de producción de la planta. Este método indica que se debe tomar como unidad base aquel producto que tenga la mayor demanda y pase por todas áreas y procesos. En el caso de Aerogreens, se tomará el sistema aeropónico de la lechuga como la unidad equivalente.

Se ha dividido el sistema productivo en 7 áreas: siembra, germinado, regado, trasplante, control, cosecha y empaquetado y etiquetado. Los tiempos de germinado, trasplante y cosecha están dados por la naturaleza dependiendo de cada tipo de semilla, mientras que los tiempos en las áreas de siembra, regado, control y empaquetado y etiquetado depende de la capacidad de los operarios o máquinas. La fórmula por utilizar para identificar el cuello de botella será:

$$\frac{\text{Unidades Equivalente}}{\text{Horas}} \times \#Ope. - \#Máq. \times \frac{\text{Días}}{\text{Semana.}} \times \frac{\text{Horas}}{\text{Turno}} \times \frac{\text{Turnos}}{\text{Día}} \\ \times \frac{\text{Semanas}}{\text{Año}} \times 0.875 U \times 0.9 E$$

Tabla 5.7

Capacidad del área de siembra

Producto	Tiempo (hr)	Tiempo equivalente	N° unidades equivalentes
Lechuga	6.25	6.25	1.00
Espinaca	40.0	6.25	6.40
Espinaca bebé	40.0	6.25	6.40
Tomate	1.15	6.25	0.18
Apio	9.60	6.25	1.54
Perejil	6.90	6.25	1.10
Brócoli	4.58	6.25	0.73
	108.48		17.36

$$\frac{17.36 \text{ UE}}{108.48 \text{ HH}} \times 10P. \times \frac{5DÍA}{SEM.} \times \frac{8HOR.}{TUR.} \times \frac{2TUR.}{DÍA} \times \frac{52SEM.}{AÑO} \times 0.875 U \times 0.9 E$$

$$= 524 \frac{UE}{AÑO}$$

Tabla 5.8

Capacidad del área de germinado

Producto	Tiempo (días)	Tiempo equivalente	N° unidades equivalentes
Lechuga	5	5	1
Espinaca	10	5	2
Espinaca bebé	10	5	2
Tomate	10	5	2
Apio	7	5	1.4
Perejil	28	5	5.6
Brócoli	42	5	8.4
	112		22.4

$$\frac{22.4 \text{ UE}}{112 \times 24 \text{ HH}} \times 70P. \times \frac{5DÍA}{SEM.} \times \frac{8HOR.}{TUR.} \times \frac{2TUR.}{DÍA} \times \frac{52SEM.}{AÑO} \times 1U \times 0.99 E$$

$$= 240 \frac{UE}{AÑO}$$

Tabla 5.9

Capacidad del área de trasplante

Producto	Tiempo (días)	Tiempo equivalente	N° unidades equivalentes
Lechuga	11	11	1
Espinaca	7	11	0.64
Espinaca bebé	7	11	0.64
Apio	30	11	2.73
	55		5.00

$$\frac{5 \text{ UE}}{55 \times 24 \text{ HH}} \times 100P. \times \frac{5DÍA}{SEM.} \times \frac{8HOR.}{TUR.} \times \frac{2TUR.}{DÍA} \times \frac{52SEM.}{AÑO} \times 1U \times 0.99 E$$

$$= 156 \frac{UE}{AÑO}$$

Tabla 5.10

Capacidad del área de regado

Producto	Tiempo (hrs)	Tiempo equivalente	N° unidades equivalentes
Lechuga	2,250	2,250	1

(continúa)

(continuación)

Espinaca	14,400	2,250	6
Espinaca bebé	14,400	2,250	6
Tomate	414	2,250	0.18
Apio	3,456	2,250	2
Perejil	2,484	2,250	1.10
Brócoli	1,650	2,250	0.73
	<u>39,054</u>		<u>17</u>

$$\frac{17UE}{39,054 HM} \times 618MÁQ. \times \frac{5DÍA}{SEM.} \times \frac{8HOR.}{TUR.} \times \frac{2TUR.}{DÍA} \times \frac{52SEM.}{AÑO} \times 1U \times 1E$$

$$= 1,143 \frac{UE}{AÑO}$$

Tabla 5.11

Capacidad del área de control

Producto	Tiempo (hrs)	Tiempo equivalente	Nº unidades equivalentes
Lechuga	6.25	6.25	1
Espinaca	40.00	6.25	6.86
Espinaca bebé	40.00	6.25	6.86
Tomate	5.75	6.25	0.99
Apio	9.60	6.25	1.59
Perejil	6.90	6.25	1.18
Brócoli	4.58	6.25	0.71
	<u>113.08</u>		<u>18.08</u>

$$\frac{18.08 UE}{113.08 HH} \times 70P. \times \frac{5DÍA}{SEM.} \times \frac{8HOR.}{TUR.} \times \frac{2TUR.}{DÍA} \times \frac{52SEM.}{AÑO} \times 0.875U \times 0.9E$$

$$= 3,669 \frac{UE}{AÑO}$$

Tabla 5.12

Capacidad del área de cosecha

Producto	Tiempo (días)	Tiempo equivalente	Nº unidades equivalentes
Lechuga	12	12	1
Espinaca	27	12	2.25
Espinaca bebé	17	12	1.42
Tomate	46	12	3.83
Apio	48	12	4.00
Perejil	42	12	3.50
Brócoli	29	12	2.42
	<u>221</u>		<u>18.42</u>

$$\frac{18.42 \text{ UE}}{221 \times 24 \text{ HH}} \times 100P. \times \frac{5DÍA}{SEM.} \times \frac{8HOR.}{TUR.} \times \frac{2TUR.}{DÍA} \times \frac{52SEM.}{AÑO} \times 0.875U \times 0.99 E$$

$$= 113 \frac{UE}{AÑO}$$

Tabla 5.13

Capacidad del área de empaquetado y etiquetado

Producto	Tiempo	Tiempo equivalente	Nº unidades equivalentes
Lechuga	6.25	6.25	1
Espinaca	40.00	6.25	6.40
Espinaca bebé	40.00	6.25	6.40
Tomate	1.15	6.25	0.18
Apio	9.60	6.25	1.59
Perejil	6.90	6.25	1.10
Brócoli	4.58	6.25	0.73
	108.48		17.36

$$\frac{17.36 \text{ UE}}{108.48 \text{ HH}} \times 70P. \times \frac{5DÍA}{SEM.} \times \frac{8HOR.}{TUR.} \times \frac{2TUR.}{DÍA} \times \frac{52SEM.}{AÑO} \times 0.875U \times 0.99 E$$

$$= 3,669 \frac{UE}{AÑO}$$

Con los cálculos presentados se puede determinar que el cuello de botella se encuentra en el área de cosechado; es decir, la capacidad de la planta es de 113 unidades equivalentes al año.

5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

5.5.1 Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto

- Calidad de la materia prima e insumos

Se trabaja con semillas importadas, en casos como el de la lechuga es la Lechuga Seda Fiona y la lechuga crespas Green Leaf. Las semillas de espinaca son las denominadas Palermo F1, estas son importadas desde Holanda y poseen resistencia al agente Downey Milduú 1-11 y 13. La semilla de Tomate es de la especie Rio Grande, sus frutos soportan transporte; las semillas de apio son Ventura Select; la especie de perejil es italiano, se especifica una germinación entre 15 y 30 días y es importado desde Holanda. Por ltimo, las semillas de brócoli son la Imperial Fantastic F1, se especifican de 4 a 10 días para la germinación y

el tiempo en los almácigos suele transcurrir entre 4 y 5 semanas. Todas estas semillas vienen en presentación de 1.5 gr., bolsa de 25 gr. y caja de 500 gr.

El insumo principal es el agua, esta es agua de pozo, esta será analizada previo al inicio de operaciones y luego bimestralmente. La solución A y B preparados provendrán de la Universidad Nacional Agraria La Molina, pioneros en la hidroponía en el Perú; por lo cual tienen gran experiencia en preparación de soluciones y conservación de la inocuidad.

El sustrato es de fibra de coco en versión COCOFIBRA, producto ecológico y renovable. Una de sus principales propiedades es su pH estable, de acuerdo con Maruplast (2020), tiene “capacidad de intercambio catiónico, es decir retiene y libera nutrientes, esto es parte de su efecto amortiguador ante errores de abonado”.

El agua suministrada a las plantas debe tener menos de 2ppm de cloro debido a que su exceso puede causar daños en las raíces, “el síntoma común es el quemado de las puntas de las raicillas” (CIPOTATO, 2014). Se medirá la conductividad eléctrica (CE) para medir la cantidad de sales en el agua, esta esta expresada en miliSiemens por centímetro (mS/cm). “El agua a ser usada en aeroponía debe tener una baja CE, que no exceda a 1 mS/cm”, por ello previo al inicio de operaciones y cada 6 meses se realizará el análisis respectivo. Si el suministro de agua es de pozo esta se debe hervir antes del ingreso al sistema, si es agua potable el riesgo bacteriológico queda minimizado.

- Calidad del proceso

Una de las principales características del proceso a desarrollar es que es en instalaciones cerradas, con lo que se evita la entrada de agentes externos como insectos y además se disminuye la exposición de los cultivos a los factores climáticos cambiantes.

Se realizará una inspección de calidad de las soluciones a su llegada para prevenir la presencia de patógenos extraños, de este modo se realiza el análisis de su composición química mediante muestreo. Se verificará las hojas de plátano para evitar el ingreso de insectos u otros animales, el análisis físico se realizará a una muestra significativa. Todas las máquinas que son usadas se limpiarán antes y después de ser usadas. Se monitoreará digitalmente la humedad, temperatura de

los almácigos por medio de sensores que transmitirán la información a una base de datos. Se realizará una vigilancia continua a la apariencia física de los cultivos, para esto los operarios estarán capacitados sobre las necesidades que tienen las hortalizas y el ciclo de crecimiento que deben seguir, antes cualquier retraso en el crecimiento de un cultivo este pasará a observación para analizar sus requerimientos.

Para evitar la proliferación de bacterias en las bandejas de cultivo debido a la exposición a la humedad, esta se limpiará cada 2 semanas obligatoriamente, destapando las bandejas y quitando cualquier indicio de moho.

- Calidad del producto

Luego de cosechar el producto se realiza un pesaje en el cual se comprueba que el valor sea mayor a los requisitos mínimos especificados. Luego cada producto es inspeccionado visualmente luego de ser empaquetado para asegurar su correcta presentación. La presentación de la lechuga es por unidad, así también la de la espinaca, espinaca bebé, brócoli, apio y perejil. La presentación del tomate será en paquetes de empaques de 500gr. y si es online se empaquetará en presentación de 1Kg. y luego lo requerido.

Para asegurar la inocuidad de los alimentos y prevenir o minimizar cualquier riesgo bacteriológico, físico o químico en su producción se realiza el Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP).

En la Tabla 5.28 se realiza el análisis de riesgos significativos, con el que se hallan las actividades más críticas de todo el proceso. Los procesos que son puntos críticos de control son la recepción, el riego, el germinado y el trasplante

Tabla 5.14

Análisis de riesgos significativos

ANÁLISIS DE RIESGO					
HORTALIZAS AEROGREENS					
Etapa del proceso	Peligros	¿Peligro significativo?	Justificación de la columna anterior	Medios de prevención	¿Es un PCC?
Recepción	Peligro físico: Contaminación en la descarga. Peligro biológico: descomposición Crecimiento de bacterias	SI	Los insumos que ingresan se pueden contaminar por agentes externos	Implementar buenas prácticas en carga y descarga. Sanitizar todos los insumos ingresantes.	SI
Mezclado	Peligro químico: Dosificación inadecuada	NO	Se le puede aplicar una solución en exceso y provocar deficiencias nutricionales en los cultivos.	Capacitación constante a operarios Inspección de la composición mezcla previo a su uso.	NO
Llenado y sembrado	Peligro físico: Daño en materia prima Contaminación de residuos del anterior proceso	NO	Pueden quedar semillas atrapadas del proceso anterior en la máquina. El proceso es rápido.	Limpieza antes y después de sembrar semillas de cada producto. Estandarización de valores en máquina de acuerdo con cada semilla de producto.	NO
Riego	Peligro biológico: Contaminación bacteriológica de mangueras	SI	Estas bacterias se pueden transmitir a las raíces de los cultivos y causarles enfermedades.	Mantenimiento a las mangueras.	SI
Pesado	Peligro físico:Contaminación por suciedad	NO	Contaminación cruzada por otros insumos pesados.	Limpieza antes y después de sembrar semillas de cada producto.Estandarización de valores en máquina de acuerdo con cada semilla de producto.	NO
Trasplantado	Peligro biológico: Contaminación de las raíces en el momento del traspaso.	SI	Esto puede generar la proliferación de bacterias o enfermedades en la planta.	Uso de guantes de látex en el traslado, así como mascarillas. Desinfección del área de trabajo.	NO

(continúa)

(continuación)

Cosecha	Peligro físico: caída al suelo	NO	El proceso es rápido.	Colocar el cesto para recoger los productos debajo para evitar daños en el cultivo. Capacitación a operarios sobre cuidados en cosecha.	NO
Empaquetado	Peligro físico: Contaminación por suciedad	NO	Zona de trabajo mal desinfectada	Limpieza de la zona de trabajo antes y después del turno y antes y después del empaquetado por tipo de producto.	NO
Etiquetado	Peligro físico: Contaminación por suciedad	NO	Zona de trabajo mal desinfectada	Limpieza de la zona de trabajo antes y después del proceso por tipo de cultivo.	NO

Tabla 5.15

Plan HACCP

Puntos Críticos de Control	Peligros significativos	Límites críticos para cada medida preventiva	¿Qué?	¿Cómo?	Frecuencia	¿Quién?	Acciones correctoras	Registros	Verificación
Recepción	Contaminación de suministros por agentes externos	se 5% de los insumos por malas condiciones	Parámetros físicos	Control visual	Cada ingreso de los proveedores	Operario de selección	Plan de control de proveedores y materias primas	Registro y almacenamiento	de Muestras aleatorias
Riego	Presencia de agentes patógenos en el suministro de la solución	Presencia de cualquier tipo de agente externo	Parámetros biológicos	Análisis en laboratorio	Una vez al mes	Laboratorista	Limpieza mensual de las mangueras y mantenimiento	Registro y producción	de Mantenimiento periódico
Germinado	Proliferación de hongo y bacterias por condiciones inadecuadas de temperatura y humedad	Indicio de hongos y moho	Parámetros físicos	Control visual	Cada semana	Operario de germinación	Análisis bacteriológico del almácigo.	Registro del producción	de Recuento microbiológico mensual
Trasplantado	Contaminación de las raíces en el trasplante y proliferación de bacterias dentro del sistema aeropónico.	Indicio de hongos y moho	Parámetros físicos	Control visual	Cada semanas	2 Operario sistema aeropónico	Análisis físico y bacteriológico del almácigo.	Registro del producción	de Recuento microbiológico cada 15 días

5.6 Estudio de Impacto Ambiental

Para poder determinar el impacto que el proyecto tendrá en su zona de alcance; es decir, Lurín, primero se debe entender cómo se encuentra dicha zona antes de implementar el proyecto. Para ello se estableció la siguiente línea base:

Dentro de los aspectos físicos se tiene que el aire de Lurín se encuentra contaminado por partículas en suspensión debido a la presencia de fábricas de producción de cemento, paso de camiones, vías no asfaltadas, entre otros. A causa de dichos acontecimientos, el distrito de Lurín se encuentra ubicado como el distrito con mayor concentración de polvos en el aire; es decir, es el distrito con mayor concentración de partículas en el aire. Con respecto a los suelos estos se encuentran contaminados debido al vertimiento de aguas servidas al suelo, además se cuenta con depósitos de basura tanto en el área agrícola como habitacional lo cual genera intoxicaciones y enfermedades dérmicas. Por último, con respecto a las aguas del distrito se encuentran contaminadas debido al uso de químicos en la agricultura, vertimiento de aguas servidas y desechos sólidos lo cual contamina desde acequias hasta el río.

Con respecto a los aspectos biológicos al encontrarse en un valle su flora y fauna es muy diversa, dentro de su flora esta se puede separar en dos grupos las herbáceas arbustivas, las cuales son hierbas perennes, y las herbáceas arbustivas arbóreo cactáceo el cual este compuesto por hierbas, arbustos, árboles y arbolillos entre los que encontramos el algarrobo, lúcumo, chirimoya, entre otros. Por otro lado, su fauna está compuesta por mamíferos menores, aves, reptiles, roedores, arácnidos, insectos y gasterópodos. Entre ellos se encuentran las babosas, los palitos vivientes, alacrán, gato andino, vizcacha, entre otros.

Con respecto a los aspectos socioeconómicos la salud de los habitantes del distrito de salud se ha visto empobrecida debido al aumento de enfermedades, la falta de infraestructura y la mala atención recibida, el año 2008 hubo un aumento de la tasa de mortalidad en el distrito del 8%. Al igual que en el ámbito de la salud, la educación en este distrito no es adecuada debido a la falta de infraestructura, el bajo nivel educativo del nivel secundario. Con respecto a lo laboral, para el año 2007 el 58.03% de la población en edad de laborar (PEA) se encontraba desocupada.

Por último, con respecto al factor de interés humano se sabe que en distrito de Lurín se puede ubicar los restos arqueológicos de Pachacamac.

Una vez determinada la línea base, se puede medir el impacto ambiental que tendrá el proyecto utilizando la matriz de Leopold. Esta matriz mide de manera cuantitativa el impacto del proyecto teniendo en cuenta los índices de significancia. En esta matriz se valora la magnitud(m) que significa que tanto afecta dicha actividad al factor ambiental, la extensión(e) o sea hasta donde impacta la actividad, la duración(d) es decir si la actividad es repetitiva, constante o de una sola aparición y la sensibilidad(s); es decir, la posibilidad de recuperación o beneficio del factor.

Para poder disminuir el uso del agua, se tratará el drenaje (solución nutritiva restante del riego de los cultivos y se reciclará el 45% de esto. “El rendimiento fue mayor en los tratamientos con 40 y 45% de drenaje con respecto a los demás tratamientos” (de la Rosa-Rodríguez et. al, 2018).

Tabla 5.16
Matriz Leopold

Factores Ambientales	N°	Elementos ambientales / Impactos	Etapas del proceso								m	e	d	s	Total		
			Llenado	Sembrado	Regado	Germinado	Trasplante	Cosecha	Selección	Transporte							
Medio físico	A	Aire															
	A1	Disminución de la contaminación del aire				0.45		0.65				3	4	4	0.9	0.63	
	A2	Contaminación de partículas de fibra de coco	-					-	0.41			1	2	4	0.85	0.34	
	A3	Uso de combustible fósil										0.51	2	5	4	0.85	0.55
	AG	Agua															
	AG1	Disminución de las aguas de pozo				-							3	4	4	0.9	0.63
	AG2	Se elimina la filtración de fertilizantes en la capa freática					0.8						4	3	4	0.95	0.71
	AG3	Recirculación de aguas					0.95						4	3	4	0.95	0.71

(continúa)

(continuación)

	S	Suelo											
	S1	Contaminación de suelos por residuos orgánicos				0.63		1	1	4	0.85	0.3	
	S2	Menor uso de m ²	0.55	0.55	0.93	0.93		4	3	4	0.85	0.64	
Medio biológico	FL	Flora											
	FL1	Promueve la conservación de los ecosistemas		0.65	0.65	0.85	0.85		3	4	4	0.95	0.67
	FA	Fauna											
	FA1	Conservación de la vida acuática							4	4	4	0.95	0.76
Medio socioeconómico	P	Seguridad y Salu											
	P1	Productos más nutritivos e inocuos				0.85	0.9		4	5	4	0.95	0.81
	E	Economía											
	E1	Generación de empleo	0.25		0.45		0.45	0.53	3	3	4	0.95	0.62
	SI	Servicios e infraestructura											
	SI1	Mejora la tecnología existente en el Perú				0.65	0.65		3	1	4	0.9	0.5

5.7 Seguridad y Salud ocupacional

La ley N° 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo busca garantizar las condiciones que protejan la vida, salud y bienestar de los trabajadores y de aquellos que prestan servicios o se encuentran dentro del ámbito del centro de labores. Para poder cumplir a cabalidad lo dispuesto por la ley lo primero que se realizará será el análisis de los posibles factores de riesgo en la empresa.

Por ello se elaborará la matriz IPER donde se analizarán cada una de las actividades y tareas para poder plantear medidas de control, las cuales estarán orientadas para eliminar o disminuir la aparición de dichos riesgos.

Tabla 5.17

Matriz IPER

Tarea	Peligro	Riesgo	Probabilidad					Índice de severidad	Probabilidad x Severidad	Nivel de riesgo	Riesgo significativo	Medidas de control
			Índice de personas expuestas	Índice de procedimientos	Índice de capacitaciones	Índice de exposición al riesgo	Índice de probabilidad					
Llenado del tanque de mezcla	Máquina mezcladora expuesta	Caída	1	2	1	2	6	1	6	Tolerable	No	Instalación de tapas para los tanques
Inyectado de semillas	Agujas de la máquina sembradora expuestas, cableado expuesto	Cortes y riesgo eléctrico	1	2	1	2	6	2	12	Moderado	Sí	Capacitaciones de uso y uso de guantes dieléctricos
Trasplante y cosecha de hortalizas	Bandejas aeropónicas altas, luz LED directa	Caídas e irritación de los ojos	2	2	1	2	7	2	14	Moderado	Sí	Uso de línea de vida, casco y gafas oscuras de seguridad
Selección	Piso mojado y tijeras de poda	Caídas y cortes	2	2	1	2	7	1	7	Tolerable	No	Uso de botas antideslizantes

5.8 Sistema de mantenimiento

El mantenimiento de las máquinas será preventivo, ya que busca no parar la producción de la empresa. Las actividades y los encargados de realizar los mantenimientos son:

Tabla 5.18

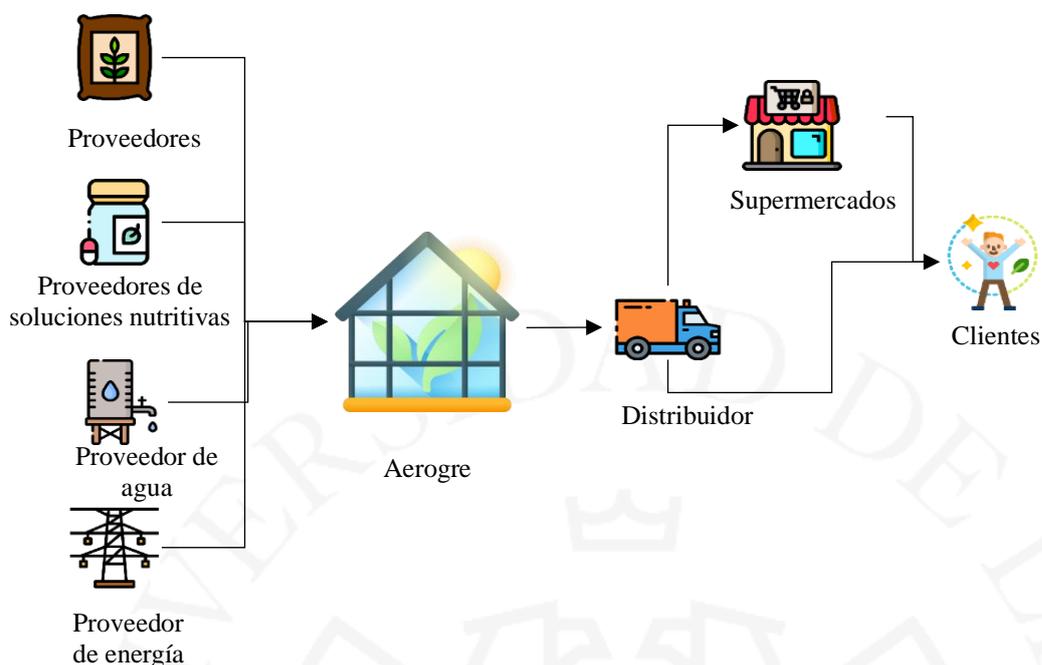
Mantenimiento de máquinas

Máquina	Tipo de Mantenimiento	Periodicidad	Encargado	Actividades
Sembradora	Preventivo	Cada 2 semanas	Operario	Limpieza exterior Engrasar áreas de flexión
Mezcladora	Preventivo	Anual	Tercero	Reemplazo de piezas deterioradas
	Preventivo	Cada semana	Operario	Limpieza interior Realizar la inspección y el chequeo
Bomba	Preventivo	Cada 6 meses	Tercero	Limpiar todas las partes Eliminar residuos gomosos y espesos
Aspersores	Preventivo	Cada 6 meses	Operario	Reemplazo de piezas dañadas o deterioradas
Germinadora	Preventivo	Cada 2 semanas	Operario	Limpieza exterior Control de los sensores
	Preventivo	Anual	Tercero	Reemplazo de piezas deterioradas
Ozonizadora	Preventivo	Anual	Tercero	Desarmado de máquina y limpieza interior Reemplazo de las piezas deterioradas
Sistema aeropónico	Preventivo	Cada 2 semanas	Operario	Limpieza Desinfección

5.9 Diseño de la Cadena de Suministro

Se tendrá una relación directa con los proveedores de semillas, en este caso se tendrá como abastecedora a la empresa Alabama pues dentro de su cartera cuentan con todos los productos que Aerogreens ofrecerá. También se tendrá una relación directa con los proveedores de las soluciones nutritivas, la empresa que produce dichas soluciones es la Universidad Agraria la Molina. Se tendrá como abastecedor de energía a la empresa Luz del Sur ya que esta es la empresa encargada de abastecer el sector de Lima Sur. Además, la empresa Sedapal será la encargada de abastecer con agua potable a la empresa.

Por otro lado, la empresa encargada de distribuir los productos de la empresa será Frío Cargo. Esta será la encargada de transportar los productos desde la empresa a los supermercados y a los clientes que realicen las compras en el canal online. Esta relación se puede visualizar en la siguiente figura:

Figura 5.4*Cadena de suministro***5.10 Programa de producción**

El plan de producción se realizará de manera anual por tipo de producto no se guarda stock de seguridad porque las hortalizas son productos de corta vida.

Tabla 5.19*Programa de producción: unidades de lechuga*

LECHUGA	2021	2022	2023	2024	2025
Requerimiento bruto	56,510	62,888	69,891	77,590	86,061
Recepción programada	-	-	-	-	-
Inventario disponible	-	-	-	-	-
Requerimiento neto	56,510	62,888	69,891	77,590	86,061
Plan de pedidos	56,510	62,888	69,891	77,590	86,061
Lanzamiento de pedidos	56,510	62,888	69,891	77,590	86,061

Tabla 5.20*Programa de producción: unidades de espinaca*

ESPINACA	2021	2022	2023	2024	2025
Requerimiento bruto	50,716	56,441	62,726	69,635	77,238
Recepción programada	-	-	-	-	-
Inventario disponible	-	-	-	-	-

(continúa)

(continuación)

Requerimiento neto	50,716	56,441	62,726	69,635	77,238
Plan de pedidos	50,716	56,441	62,726	69,635	77,238
Lanzamiento de pedidos	50,716	56,441	62,726	69,635	77,238

Tabla 5.21

Programa de producción: unidades de espinaca bebé

ESPINACA BEBÉ	2021	2022	2023	2024	2025
Requerimiento bruto	30,962	34,457	38,294	42,512	47,153
Recepción programada	-	-	-	-	-
Inventario disponible	-	-	-	-	-
Requerimiento neto	30,962	34,457	38,294	42,512	47,153
Plan de pedidos	30,962	34,457	38,294	42,512	47,153
Lanzamiento de pedidos	30,962	34,457	38,294	42,512	47,153

Tabla 5.22

Programa de producción: kilos de tomate

TOMATE	2021	2022	2023	2024	2025
Requerimiento bruto	19,897	22,143	24,609	27,320	30,303
Recepción programada	-	-	-	-	-
Inventario disponible	-	-	-	-	-
Requerimiento neto	19,897	22,143	24,609	27,320	30,303
Plan de pedidos	19,897	22,143	24,609	27,320	30,303
Lanzamiento de pedidos	19,897	22,143	24,609	27,320	30,303

Tabla 5.23

Programa de producción: atados de apio

APIO	2021	2022	2023	2024	2025
Requerimiento bruto	30,962	34,457	38,294	42,512	47,153
Recepción programada	-	-	-	-	-
Inventario disponible	-	-	-	-	-
Requerimiento neto	30,962	34,457	38,294	42,512	47,153
Plan de pedidos	30,962	34,457	38,294	42,512	47,153
Lanzamiento de pedidos	30,962	34,457	38,294	42,512	47,153

Tabla 5.24*Programa de producción: atados de perejil*

PEREJIL	2021	2022	2023	2024	2025
Requerimiento bruto	24,883	27,692	30,776	34,166	37,896
Recepción programada	-	-	-	-	-
Inventario disponible	-	-	-	-	-
Requerimiento neto	24,883	27,692	30,776	34,166	37,896
Plan de pedidos	24,883	27,692	30,776	34,166	37,896
Lanzamiento de pedidos	24,883	27,692	30,776	34,166	37,896

Tabla 5.25*Programa de producción: unidades de brócoli*

BRÓCOLI	2021	2022	2023	2024	2025
Requerimiento bruto	97,506	108,513	120,597	133,880	148,498
Recepción programada	-	-	-	-	-
Inventario disponible	-	-	-	-	-
Requerimiento neto	97,506	108,513	120,597	133,880	148,498
Plan de pedidos	97,506	108,513	120,597	133,880	148,498
Lanzamiento de pedidos	97,506	108,513	120,597	133,880	148,498

5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto**5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales**

Al ser una empresa que produce distintas hortalizas cada una de ellas requiere una cantidad de semillas, hojas, soluciones nutritivas, etiquetas, bandejas y elementos para su empaque. Este requerimiento individual se puede verificar en el *anexo 9*. Sin embargo, para poder entender la demanda anual de la empresa por cada insumo se totalizaron los requerimientos en la siguiente tabla:

Tabla 5.26*Requerimiento de insumos*

Materia prima e insumos	2021	2022	2023	2024	2025
Semillas (kg)	22.36	22.66	22.93	23.16	23.38
Fibra de coco (kg)	670.59	679.66	687.62	694.72	701.13
Bandejas de germinación (uni)	4,162	4,215	4,261	4,301	1,084
Agua (lts)	158,939.48	161,090.35	162,977.04	164,659.55	166,179.32
Solución A (lts)	784.30	794.92	804.23	812.53	820.03
Solución B (lts)	313.72	317.97	321.69	325.01	328.01

(continúa)

(continuación)

Hojas de plátano cortadas (uni)	408,212	413,733	418,575	422,893	426,794
Soga de yute (m)	163,279.89	165,489.50	167,427.71	169,156.17	170,717.44
Etiquetas (uni)	385,918	391,137	395,715	399,797	426,794

Además, para poder realizar el proyecto se necesitarán las siguientes herramientas y materiales:

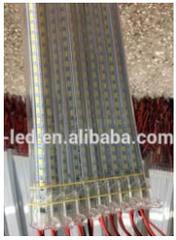
Tabla 5.27

Requerimiento de herramientas y materiales

Bandejas aeropónicas		Marca: RunFa Modelo: Polygonal Aeroponic Capacidad: Depende de la hortaliza Dimensiones: 1.2x5x1.1 m Material: PVC Precio: \$ 730.00
Bandejas germinadoras		Marca: OEM Modelo: XS105 Número de celdas: 105 Capacidad: 22cc Material: Plástico Dimensiones: 54x28x4.2 cm Precio: \$ 0.40
Rollerhook		Marca: Caijun Modelo: W-251 Longitud cuerda: 18 m Longitud gancho: 15.5 cm Material: Acero galvanizado Color: Blanco Precio: \$ 0.03
Carro de jardín		Marca: DOWELL Modelo: TC1840AH Capacidad: 300 kg Dimensiones: 1.02x0.52x0.42m Material: Acero Inoxidable Peso Propio: 22kg Precio: \$ 28.00

(continúa)

(continuación)

Tijera de poda		Marca: Hallgrand Modelo: HGS951-1 Hoja inferior: Acero de carbono medio revestido en cromo Hoja superior: Acero de carbono alto con revestimiento antiadherente Tamaño: 210 mm Capacidad de corte: 10 mm Precio: \$ 3.63
Escalera		Marca: Allworth Modelo: AW-0443 Característica: Escalera plegable Material: Acero Dimensiones: 2.08x0.9x2.6 m Pasos: 8 Precio: \$ 50.00
Boquilla		Marca: Rain Bird Modelo: 4-vANS0800 Flujo: 0.14 m ³ /h Alcance: 1.8 m Presión: 1 bar Grados: 330° Precio: S/ 5.70
Manguera		Marca: LH Modelo: Plana Material: Plástico Espesor: 1.2 mm Longitud: 100 m Presión: 5 bar Precio: \$ 80.00
Balanza		Marca: Forever Scales Modelo: YH-518R Capacidad: 300 kg Material: Acero Dimensiones: 76.2x40.64x31.68 cm Pantalla: LED Precio: \$ 32.90
Barra rígida LED		Marca: Sunled Material: Aluminio Potencia: 22 w Tensión: 220 v Tamaño: 1 m Cantidad de LED: 144 Precio: \$ 1.16

(continúa)

(continuación)

Jaba		Marca: Basa Modelo: Cosechera Ultra Capacidad: 40 ltrs Dimensiones: 0.52x0.36x0.31 m Material: PEAD con protección UV Peso Propio: 1.51 kg Precio: S/ 21.90
Pallets		Marca: RXCP Modelo: RX-1210WCF Capacidad dinámica: 1 ton Capacidad estática: 4 ton Dimensiones: 1.2x1x0.15 m Material: Plástico reforzado con acero Precio: \$ 20.50
Estibador Manual		Marca: Jichuan Capacidad: 1000 kg Dimensiones: 0.73x1.48x1.94 m Altura de elevación: 1.60 m Fuente de energía: Bomba hidráulica Peso Propio: 135 kg Precio: \$ 199.00
Mesa de dos pisos		Marca: MyC Inox Capacidad: 150 kg Dimensiones: 0.6x1.10x0.9 m Altura de elevación: 1.60 m Fuente de energía: Bomba hidráulica Peso Propio: 135 kg Precio: S/ 199.00
Estante		Marca: SODIMAC Capacidad: 450 kg Dimensiones: 183x61x196 cm Altura de elevación: 1.60 m Fuente de energía: Bomba hidráulica Peso Propio: 51.5 kg. Precio: S/ 162.83
Phmetro		Marca: Apure Modelo: RP-3000 Poder: 220 V Dimensiones: 14.4x14.4x12 cm Precisión: 5.12 HP Peso: 100g Precio: \$ 118.00

(continúa)

(continuación)

Sensor de temperatura y humedad		Marca: Modelo: Salida: Voltaje: Longitud cable: Peso: Precio:	Rika RK330-02 Sensor analógico 24V 1.5 m 170 g \$ 39.00
---------------------------------	---	---	---

5.11.2 Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.

El servicio de energía eléctrica a contratar será de la empresa Luz del Sur ya que esta suministra energía al sur de Lima. Se hará en modalidad de cliente libre con tarifa de baja tensión.

Se evaluaron 2 opciones para obtener el servicio de agua y se decidió el suministro de SEDAPAL en la cual Aerogreens se ubica en la categoría ‘No Residencial Industrial’; cuyo cargo fijo es de S/.5.042 y cargo variable de S/.5.8344 por m³ por servicio de agua potable y S/.2.780 por m³ por el servicio de alcantarillado.

5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos

Para el correcto funcionamiento de Aerogreens se contará con un gerente general, el cual tendrá a su cargo las tres áreas de la empresa: administración y finanzas, comercial y producción.

Dentro del área de administración y finanzas se contará con un analista de pagos y tributos, el área comercial contará con un analista de abastecimiento y analistas comercial. Por último, el área de producción contará con un analista de investigación, el cual tendrá a su cargo a los operarios, y un analista de calidad.

5.11.4 Servicios de terceros

Para el servicio de internet y telefonía se contratará dos paquetes de internet y un de telefonía el proveedor será la empresa Entel S.A. a S/. 158.90 como cargo fijo mensual.

La seguridad y vigilancia la brindará la empresa Halcones S.A.C, así también el servicio de limpieza de la planta la cual se realizará 5 veces a la semana al finalizar todos los turnos. Por un costo de S/.1200 y S/.1000 por persona respectivamente.

El socio en distribución será la empresa Frio Cargo S.A.C., este cuenta con camiones especialmente diseñados para el traslado de nuestros productos a supermercados y clientes, además cuentan con la logística necesaria para poder distribuir nuestros productos en el menor tiempo posible. El costo por transporte desde Pachacamac a Lima Metropolitana, para repartir a 5- 6 Supermercados es de S/.360.00 + IGV y para 20 hogares es de S/.200.00 + IGV.

5.12 Disposición de planta

5.12.1 Características físicas del proyecto

Factor edificio

- Previo al inicio de la construcción del proyecto se debe realizar un estudio de suelo, por medio de un análisis topográfico.
- Todas las edificaciones tendrán 1 piso debido a que el distrito de Lurín posee suelo arenoso y el peligro sísmico es alto. Toda la construcción tendrá un cercado hecho de ladrillo. Se cementará el suelo del área de producción, almacenes y almaciguera con un grosor de 10 cm por el peso que tienen los sistemas.
- El área de producción tomará las características de un almacén hecho con concreto y cuyo techo será de poli metacrilato de metilo (PMM) o “plexiglás”, “es un material ligero con una buena resistencia mecánica y estabilidad. Su resistencia la rotura es siete veces superior a la del cristal... su transparencia esta entre el 85 y 92%, dejando pasar casi todos los rayos UV” (Agropinos,2017); lo cual es ideal para sistemas de cultivo cerrados. Previo a la entrada al área de producción existirá una zona de desinfección ya que se busca que los productos no contraigan enfermedades externas.

Factor servicios

- Se contará con una zona para que los trabajadores puedan ingerir sus alimentos en la hora de descanso, esta contará con mesas, sillas y dispensadores automáticos de bebidas y snacks.
- Se instalarán servicios higiénicos para el personal de operaciones, uno contará con vestidores y casilleros para que puedan guardar sus pertenencias y otro

será un solo baño con lavadero. También habrá servicios higiénicos para el personal administrativo. Estos baños estarán cerca a las oficinas. Todos los servicios higiénicos tendrán un baño habilitado para personas con discapacidad.

5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

Para la correcta distribución de los espacios se requerirá de las siguientes zonas:

- Almacén de insumos y materias primas
- Almacén de productos terminados
- Patio de maniobras
- Zona de germinación y zona de producción en sistema aeropónico
- Laboratorio de investigación y desarrollo
- Oficinas administrativas
- Comedor
- Servicios higiénicos con vestidores para personal y aduana sanitaria

5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona

- Zona de producción

Se realiza el cálculo del área de producción mediante el método Guerchett, en el cual se toman en cuenta las superficies para la movilización de los operarios y otros equipos móviles, así como el área mínima de trabajo que requiere cada uno.

Previo al cálculo del área para la zona de producción se especificarán las medidas de las demás áreas requeridas.

Tabla 5.28

Dimensiones de las maquinarias y equipos

<u>Máquinas y Equipos</u>	N	n	<u>Dimensiones</u>		
			L	A	H
Sembradora	2	1	3350	890	1220
Mezcladora	1	2	1000	1000	1220
Bomba hidráulica	4	7	200	300	400
Germinadora	1	7	1750	650	1550

(continúa)

(continuación)

Balanza	3	1	76.2	40.64	31.68
Mesa	4	4	1100	600	900
Ozonizadora	2	1	880	510	1330
Sistema aeropónico lechuga	2	14	5000	1200	4300
Sistema aeropónico espinacas	2	4	5000	1200	4300
Sistema aeropónico tomate	0	0	0	0	0
Sistema aeropónico apio	2	10	5000	1200	4300
Sistema aeropónico perejil	2	3	5000	1200	4300
Sistema aeropónico brócoli	2	8	5000	1200	4300
Parihuela	4	4	1200	1000	150
Escalera	1	3	2080	900	2600
Carro de jardín	1	3	1020	520	420
Estibador manual	2	1	730	1480	150

Nota: El tomate tiene la cantidad n=0 debido a que este será colocado en las bandejas superiores de los demás sistemas.

Tabla 5.29

Cálculo de área con método Guerchett

Máquinas y Equipos	Ss	Ss*n	Ss*n*H	Se	St
Estáticos					
Sembradora	2.98	2.98	3.64	3.81	12.75
Mezcladora	1.00	2.00	2.44	0.85	5.70
Bomba de diafragma	0.06	0.42	0.17	0.13	2.99
Germinadora	1.14	7.96	12.34	0.97	22.71
Balanza	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02
Mesa	0.66	2.64	2.38	1.41	18.82
Ozonizadora	0.45	0.45	0.60	0.57	1.92
Sistema aeropónico lechuga	6.00	84.00	361.20	7.66	359.30
Sistema aeropónico espinacas	6.00	24.00	103.20	7.66	102.66
Sistema aeropónico tomate	0.00	0.00	0.00	-	-
Sistema aeropónico apio	6.00	60.00	258.00	7.66	256.65
Sistema aeropónico perejil	6.00	18.00	77.40	7.66	76.99
Sistema aeropónico brócoli	6.00	48.00	206.40	7.66	205.32
Parihuela	1.20	4.80	0.72	2.55	34.22
Total		255.26	1028.48	L*L/2 (m2)	1,100.05
Móviles					
Escalera	1.87	5.62	14.60	L (m)	46.91
Carro de jardín	0.53	1.59	0.67	L/2 (m)	23.45
Estibador manual	1.08	1.08	0.16	hee =	4.03
Operarios	0.5	16	26.40	hem =	1.72
Total		24.29	41.67	k =	0.43

- Almacén de insumos y materias primas

Los diferentes insumos y materias primas se agruparán en estantes de 4 pisos cada uno, a continuación, se muestra la cantidad de insumos y materias a comprar en periodos de 1 a 2 meses.

Tabla 5.30*Cantidad a comprar*

Material	Largo (cm)	Ancho (cm)	Cantidad	Unidades
Semillas	9	7	3	Kg/2 meses
Sustrato	85	48	9	Sacos/2 meses
Solución A	20	20	15	Bot/2 meses
Solución B	12	12	15	Bot/2 meses
Hojas de plátano	35	25	464	paquetes/mes

Tabla 5.31*Cantidad de estantes*

Estante de acero			
	Largo (cm)	Ancho (cm)	Cantidad
Semillas	1.83	0.61	1
Sustrato	1.83	0.61	2
Solución A	1.83	0.61	2
Solución B	1.83	0.61	1
Hojas de plátano	1.83	0.61	10
			16

Se requerirán 16 estantes en el almacén de insumos y materias primas, se le dará un espacio entre estantes de 0.75 m, por lo que las medidas son Largo = 11.07 m y Ancho = 6.19 m.

- Almacén de productos terminados

En este almacén se trabajará con Estantes de 3 pisos. La rotación del almacén es alta, se suministrará a los supermercados cada 5 días.

Tabla 5.32*Cantidad de estantes en el almacén*

	Online	Super merc	Empaques por jaba	Online	Super merc.	Total, jabas	Jabas/ estante	Estantes
Lechuga	339	791	20	17	40	57	30	2
Espinaca	304	710	20	16	36	52	30	2
Espinaca bebé	186	434	20	10	22	32	30	2
Tomate	119	279	70	6	14	20	30	1
Apio	372	867	18	19	44	63	30	3
Perejil	74	173	50	4	9	13	30	1
Brócoli	146	341	18	8	18	26	30	1
								16

Se calcula que se requerirán de 16 estantes, cada estante tiene medidas de 2.6 m de largo y 0.8 m de ancho. Con un espacio entre estantes de 1.25 m, se tiene que las

medidas del almacén de productos terminados son de 14.15 m de largo y 6.15 m de ancho; con un área de 87 m².

5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Para evitar los accidentes en la empresa, toda la empresa estará debidamente señalizada con la distinta señalética existen (*anexo 10*):

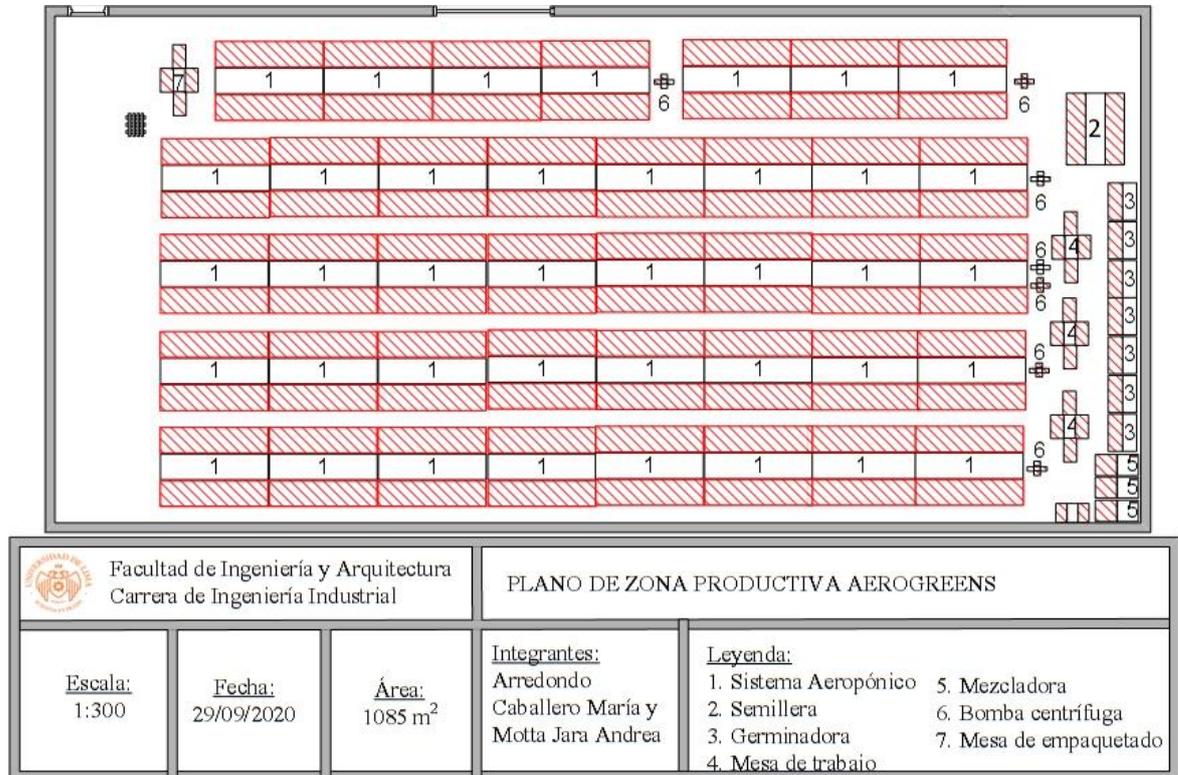
- Se colocarán señales de evacuación para indicar las salidas seguras en caso de sismos o emergencias.
- Se colocarán señales de obligación en el área de producción para que los operarios sepan cuales son los implementos de seguridad obligatorios que se deben usar en esa zona.
- Las señales de prohibición indicarán aquellas actividades que, de realizarse, pueden ocasionar algún daño o peligro al personal.
- Se contará con señales contra incendios las cuales indicarán las ubicaciones de los equipos y materiales que ayudan a combatir los incendios.

Además de la señalética, los operarios contarán con todos los equipos de protección necesarios como líneas de vida para evitar accidentes al momento de cosechar las hortalizas de los pisos superiores y botas antideslizantes para evitar caídas a causa de algún derrame de agua.

5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva

Figura 5.5

Disposición del área de producción



5.12.6 Disposición general

Una vez detallada cada una de las zonas de la empresa se identificará aquellas áreas que deben estar en absoluta proximidad y aquellas que no. Para ello se utilizará la tabla relacional en la cual se identificará ello y se explicará el motivo.

Figura 5.6

Tabla relacional

1	1. Almacén de insumos y materias primas	O
2	2. Almacén de productos terminados	2 A
3	3. Patio de maniobras	A 6 E
4	4. Zona de germinación	6 U 7 E
5	5. Zona de producción en sistemas aeropónicos	U 7 A 7 U
6	6. Laboratorio de control de calidad	1 U 7 A 2 U
7	7. Laboratorio de investigación	I 1 U 3 I 2 U
8	8. Oficinas administrativas	6 E 1 U 4 U 1 X
9	9. Comedor	A 3 I 1 U 1 X 1 X
10	10. Servicios higiénicos para área administrativa	3 U 4 U 2 U 1 X 1 U
11	11. Servicios higiénicos con vestidores para personal operativo y aduana sanitaria	U 4 U 1 X 2 U 1 U 1

Tabla 5.33

Lista de motivos

Número	Motivos
1	Contaminación cruzada
2	Comodidad del operario
3	Agilizar el control de calidad
4	Llevar control del proceso
5	Seguridad del operario
6	Menor distancia recorrida
7	Reducción del tráfico de materiales

Se identificó los pares ordenados de todas las áreas para, posteriormente, visualizar la relación de proximidad entre ellas de manera gráfica en el diagrama relacional.

Tabla 5.34

Pares ordenados

Pares ordenados	
A	(1;3) (2;3) (2;5) (2;6) (5;6)
E	(1;4) (1;5) (4;6) (4;11) (5;11) (6;10) (7;10) (8;10)
I	(2;7) (4;5) (6;8)

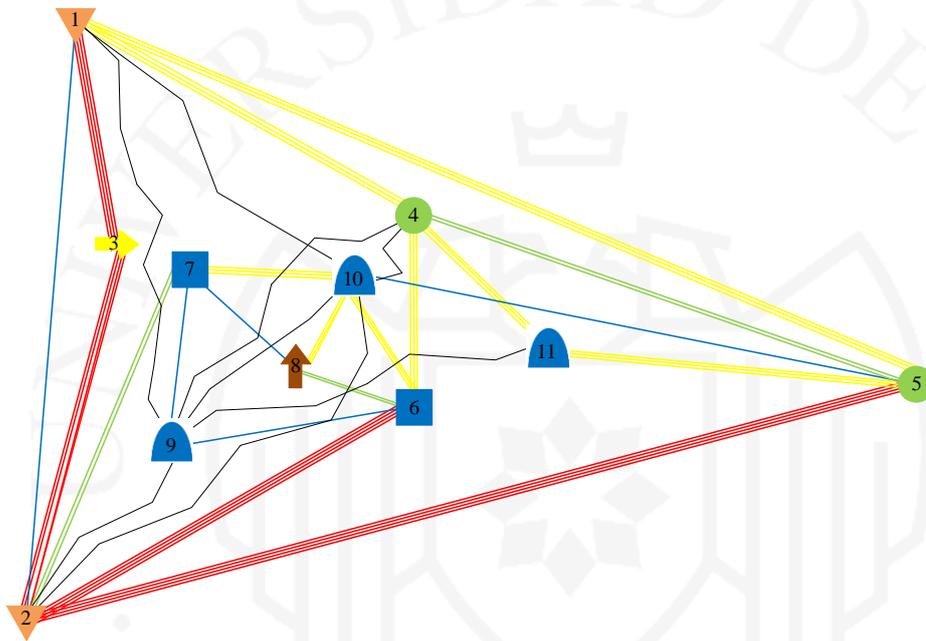
(continúa)

(continuación)

O	(1;2)	(5;10)	(6;9)	(7;8)	(7;9)			
U	(1;6)	(1;7)	(1;8)	(1;11)	(2;4)	(2;8)	(2;11)	(3;4)
	(3;5)	(3;6)	(3;7)	(3;8)	(3;9)	(3;10)	(3;11)	(4;8)
	(5;7)	(5;8)	(5;9)	(6;7)	(6;11)	(7;11)	(8;9)	(8;11)
	(10;11)							
X	(1;9)	(1;10)	(2;9)	(2;10)	(4;9)	(4;10)	(9;10)	(9;11)

Figura 5.7

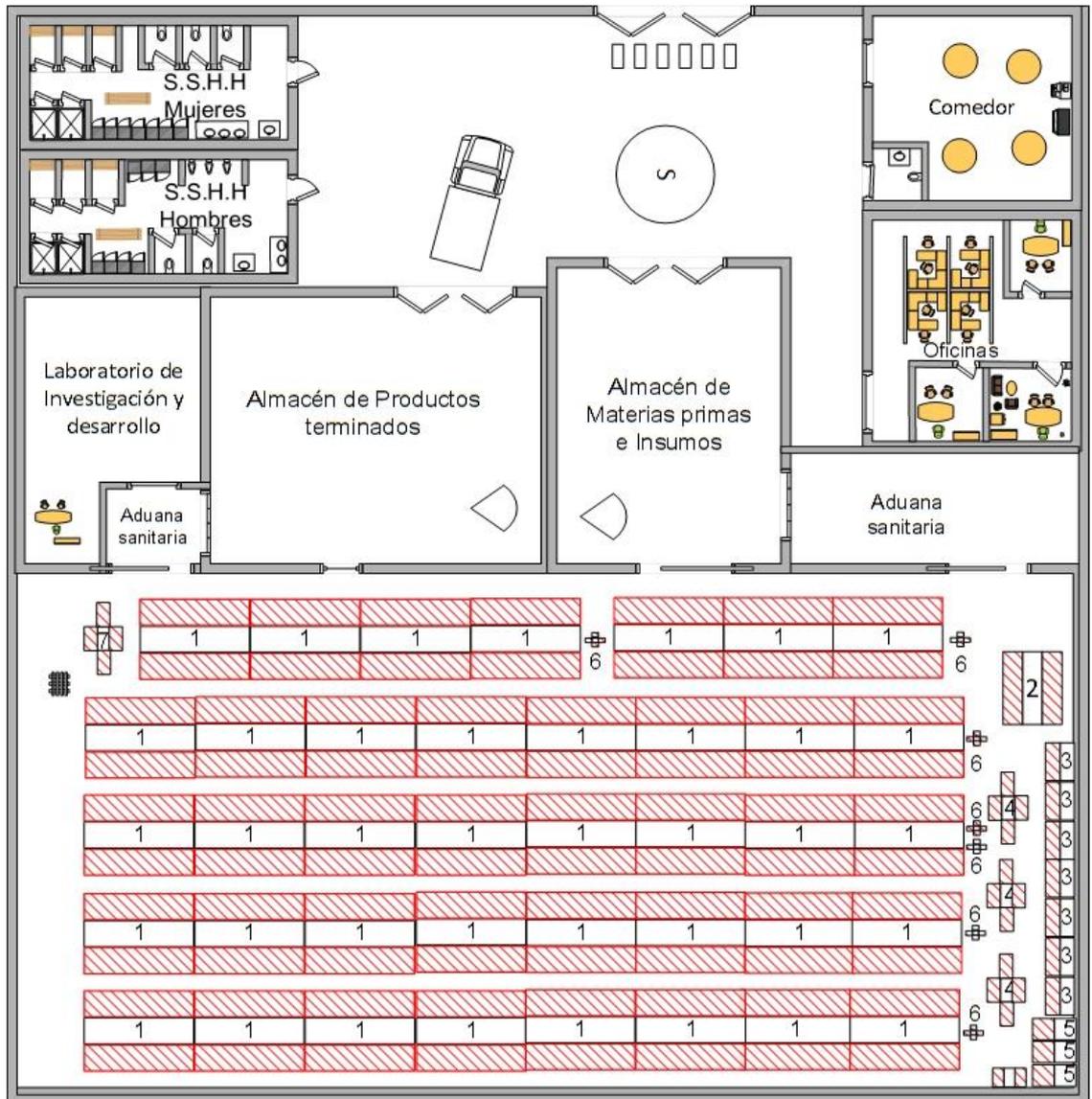
Diagrama relacional



Finalmente, se procedió a diseñar la disposición de la planta con las medidas halladas en el Guerchett y con las relaciones de proximidad descritas en el diagrama relacional.

Figura 5.8

Plano de Planta Aerogreens



 Facultad de Ingeniería y Arquitectura Carrera de Ingeniería Industrial		PLANO DE PLANTA PRODUCTORA DE HORTALIZAS AEROPÓNICAS AEROGREENS		
<u>Escala:</u> 1:300	<u>Fecha:</u> 19/11/2020	<u>Área:</u> 2418.25 m ²	<u>Integrantes:</u> Arredondo Caballero María y Motta Jara Andrea	<u>Leyenda:</u> 1. Sistema Aeropónico 2. Semillera 3. Germinadora 4. Mesa de trabajo 5. Mezcladora 6. Bomba centrífuga 7. Mesa de empaquetado

CAPÍTULO VI – ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1 Formación de la organización empresarial

El tipo de empresa será Sociedad Anónima Cerrada (S.A.C.), debido a que existirán 2 socios principales y no se pretende pasar de 20 accionistas. Además, el capital está definido por los aportes de cada socio.

Para poder registrar la empresa como S.A.C. lo primero que se debe realizar es la búsqueda del nombre en la página de búsqueda de personas jurídicas de la Superintendencia Nacional de Registro Públicos (SUNARP) y verificar que el nombre de la empresa está disponible. De ser así se procede a la reserva de el para poder facilitar la inscripción de la empresa.

Posterior a ello, se realiza la elaboración de la minuta de constitución de la sociedad, el cuál es un documento en que los miembros de la sociedad expresan su voluntad de constituir la persona jurídica. Además, en el documento deberá estar establecido los aportes de cada socio y el estatuto de la sociedad.

Seguido a ello se realiza el aporte de capital, el cual debe estar abalado por una entidad financiera. Después, se realiza la escritura pública mediante un notario; es decir, una vez que se ha redactado el acto constitutivo, este debe ser llevado a un notario público para que lo eleve a las Escrituras Públicas.

Una vez elevada la escritura se deberá realizar la inscripción de la sociedad en el Registro de Sociedades en el Registro de Personas Jurídicas de la SUNARP. Por último, se realiza la inscripción al Registro Único de Contribuyentes (RUC).

6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; y funciones generales de los principales puestos

Para la puesta en marcha y durante los dos primeros años, se buscará tener un organigrama lo más chato posible para la reducción de costos, pero sin descuidar el óptimo manejo de la empresa. Es por ello que se tendrá dentro de la estructura:

- Gerente general: encargado de establecer los objetivos y metas de la empresa, supervisar el correcto abastecimiento de los insumos al área de producción, verificar el cumplimiento de los indicadores y proponer mejoras en los procesos que maneja la empresa.
- Jefe comercial: será el encargado de tener contacto con los distribuidores para optimizar la llegada de las hortalizas a los aliados estratégicos para la venta. Por último, estará encargado de la presencia en redes sociales y estrategias de fidelización de los clientes.
- Jefe de producción, investigación y calidad: será el encargado de planificar la producción, definir los requerimientos de insumos y supervisar las investigaciones realizadas a las hortalizas.
- Asistente de investigación y calidad: asistirá al jefe de producción en la investigación para la mejora de la calidad de las hortalizas.
- Finanzas, se contratará a una empresa especializada en el rubro.

A partir del tercer año, se espera que el crecimiento de la empresa requiera mayor cantidad de personal especializado. Por ello, los puestos necesarios serán:

- Gerente general, cuyas funciones serán elaborar los objetivos de la empresa, establecer metas y elaborar los presupuestos. Además, deberá proponer, evaluar y cotizar las mejoras tanto en infraestructura como en procesos. Por último, deberá trabajar en conjunto con los jefes de las distintas áreas para realizar la evaluación sobre el cumplimiento de las metas y los indicadores clave.
- Jefe de administración y finanzas, entre las principales funciones se encuentran: gerenciar los procesos Financieros, Contables, Impositivos, Societarios y Administrativos de la compañía; Gestionar y controlar las actividades de auditoría externa y control interno; Gestionar la contratación de seguros; Negociaciones de Líneas de crédito, cartas fianza y pagarés con Bancos. y control presupuestal de áreas. Seguimiento al flujo de caja del negocio, control de gastos, establecimiento de políticas de pago a proveedores.
- Jefe comercial, se encargará de formular, gestionar y controlar el plan estratégico, operativo y presupuesto de la gerencia comercial. Aumento y optimización de la distribución. Negociación con cadenas de supermercados

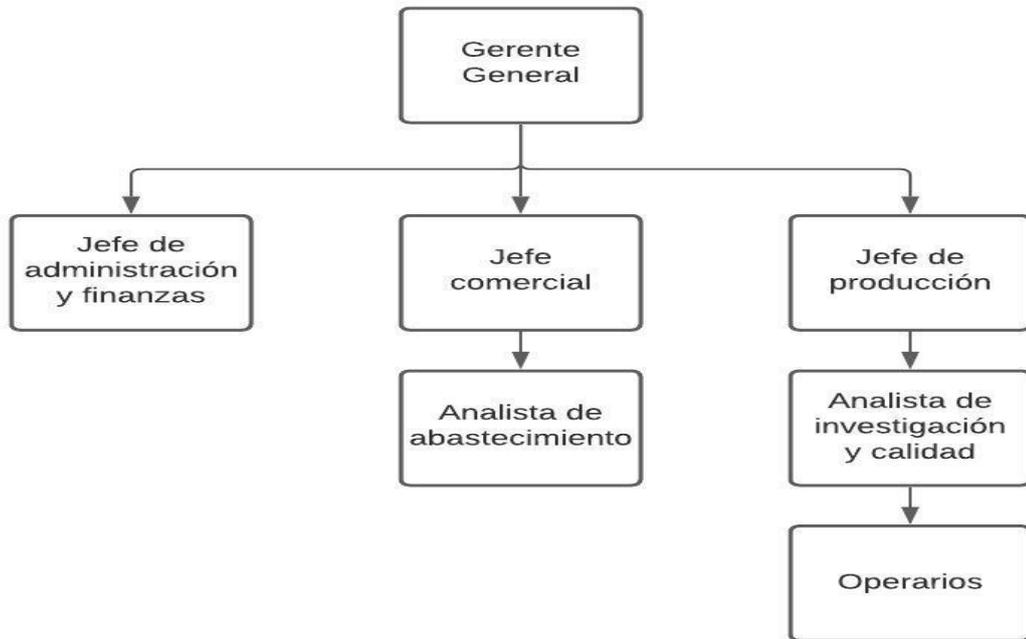
para el posicionamiento de los productos. Analizar la gestión de comprar y ventas de la empresa. Se encargará de evaluar el desempeño de venta de la cartera de productos, Elaboración de plan de marketing y publicidad. Uso de tecnologías digitales para pronosticar ventas.

- Analista de abastecimiento, reabastecimiento de productos, análisis de inventario, emisión de órdenes de compra, agendará los despachos con el proveedor y distribuidor. Se encargará se mantener un nivel óptimo de inventario.
- Jefe de producción, será el encargado de realizar el planeamiento de la demanda para poder establecer la producción mensual necesaria para cumplir con la demanda.
- Analista de investigación y calidad, deberá realizar estudios sobre la respuesta de las distintas hortalizas a los macro y micronutrientes entregados. Además, deberá realizar pruebas y combinaciones de macro y micronutrientes hasta encontrar una específica para cada hortaliza. Debido a ello, para este puesto será necesario que el profesional a cargo sea un agrónomo. Además, deberá realizar muestras de calidad de cada lote de producción. Estas muestras deberán cumplir con todos los lineamientos establecidos por la empresa para cumplir con el nivel de inocuidad ofrecido.
- Operarios, serán los encargados de realizar las tareas manuales; es decir, la siembra, poda de hojas, cosecha, empaquetado y almacenado.

6.3 Esquema de la estructura organizacional

Figura 6.1

Organigrama



CAPÍTULO VII – PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1 Inversiones

Para no incurrir en costo altos se decidió realizar el alquiler del terreno, con un contrato de 5 años, con opción de compra. Los costos en inmueble en los que se incurrirá son en las obras civiles de planta para habilitar el terreno e iniciar la producción.

7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)

Tabla 7.1

Inversión a largo plazo: activo tangible

Concepto	Cantidad	Costo Unitario	Costo total	Vida útil	Depreciación anual
Inmueble:					
Obras civiles planta	1000	S/120.00	S/120,000.00	10	S/12,000.00
Obras civiles oficina	675	S/85.00	S/57,375.00	10	S/5,737.50
Gastos preoperativos			S/46,500.00	10	S/4,650.00
Máquinas:					
Sistema aeropónico	75	S/2,873.28	S/215,496.00	10	S/21,549.60
Bandeja germinadora	1	S/11,265.00	S/11,265.00	10	S/1,126.50
Sembradora	1	S/3,936.00	S/3,936.00	10	S/393.60
Mezcladora	2	S/10,548.48	S/21,096.96	10	S/2,109.70
Germinadora	7	S/9,840.00	S/68,880.00	10	S/6,888.00
Ozonizadora	1	S/2,282.88	S/2,282.88	10	S/228.29
Balanza	1	S/129.49	S/129.49	10	S/12.95
Equipos:					
Medidor de clorofila	12	S/1,574.40	S/18,892.80	5	S/3,778.56
Sensor de temperatura y humedad	88	S/153.50	S/13,508.35	5	S/2,701.67
Phmetro pequeño	2	S/157.44	S/314.88	5	S/62.98
Phmetro	88	S/464.45	S/40,871.42	5	S/8,174.28
Sensor de humedad de suelo	2	S/1,369.73	S/2,739.46	5	S/547.89
Bomba de diafragma	7	S/7,872.00	S/55,104.00	5	S/11,020.80
Colorímetro	2	S/1,141.44	S/2,282.88	5	S/456.58
Escalera	10	S/196.80	S/1,968.00	5	S/393.60
Boquilla	384	S/5.70	S/2,188.80	5	S/437.76
Manguera	4	S/314.88	S/1,259.52	5	S/251.90
Estibador manual	1	S/783.26	S/783.26	5	S/156.65
Mesa de dos pisos	7	S/199.00	S/1,393.00	5	S/278.60
Estante materia prima	16	S/162.83	S/2,605.28	5	S/521.06

(continúa)

(continuación)					
Tijera de poda	10	S/14.29	S/142.88	5	S/28.58
Carro de jardín	10	S/110.21	S/1,102.08	5	S/220.42
Rollerhook	253	S/0.12	S/29.87	5	S/5.97
Estante producto terminado	12	S/199.00	S/2,388.00	5	S/477.60
Barra Rígida LED	1056	S/4.57	S/4,821.44	5	S/964.29
Jaba	768	S/21.90	S/16,819.20	5	S/3,363.84
Pallets	128	S/80.69	S/10,328.06	5	S/2,065.61
Escritorios	1	S/1,772.66	S/1,772.66	5	S/354.53
Sillas	1	S/444.77	S/444.77	5	S/88.95
Total			S/728,721.95		

Tabla 7.2

Inversión a largo plazo: activo intangible

Concepto	Cantidad	Costo Unitario	Costo total	Vida útil	Depreciación anual
Licencia de funcionamiento básica	1	S/5,000.00	S/5,000.00	1	S/5,000.00
Microsoft 365	6	S/45.13	S/270.75	1	S/270.75
Almacenador de datos inicio	1	S/3,932.06	S/3,932.06	2	S/1,966.03
Inversión total			S/9,202.81		

7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo)

Para hallar el capital de trabajo se elaboró el flujo de caja del primer año mensual, y se sumó el flujo de caja de los 3 primeros meses (enero, febrero y marzo) ya que estos daban un resultado negativo. El detalle del flujo de caja al año 1 se detalla en el *anexo 11*.

Tabla 7.3

Balance de caja de enero a junio

Balance de caja	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Saldo inicial	S/66,694.70	S/48,474.71	S/24,237.35	S/0.00	S/13,978.15	S/27,956.30
Flujo neto	S/18,220.00	S/24,237.35	S/24,237.35	S/13,978.15	S/13,978.15	S/13,978.15
Saldo final sin financiamiento	S/48,474.71	S/24,237.35	S/0.00	S/13,978.15	S/27,956.30	S/41,934.45

Tabla 7.4

Balance de caja de julio a diciembre

Balance de caja	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Saldo inicial	S/41,934.45	S/55,912.60	S/69,890.75	S/83,868.90	S/97,847.05	S/111,825.20

(continúa)

(continuación)

Flujo neto	S/13,978.15	S/13,978.15	S/13,978.15	S/13,978.15	S/13,978.15	S/13,978.15
Saldo final sin financiamiento	S/55,912.60	S/69,890.75	S/83,868.90	S/97,847.05	S/111,825.20	S/125,803.35

Finalmente, el capital de trabajo es igual al saldo inicial requerido para que no exista un saldo final negativo en ningún mes. Es decir, S/.66,694.70.

7.2 Costos de producción

7.2.1 Costos de las materias primas

Tabla 7.5

Costo de materia prima del 2021 al 2025

	2021 (año 1)	2022 (año 2)	2023 (año 3)	2024 (año 4)	2025 (año 5)
Semilla de lechuga	S/ 143.99	S/ 145.94	S/ 147.65	S/ 149.17	S/ 150.55
Semilla de espinaca	S/ 902.31	S/ 914.52	S/ 925.23	S/ 934.78	S/ 943.41
Semilla de espinaca bebé	S/ 1,377.06	S/ 1,395.70	S/ 1,412.04	S/ 1,426.62	S/ 1,439.79
Semilla de tomate	S/ 221.24	S/ 224.23	S/ 226.86	S/ 229.20	S/ 231.32
Semilla de apio	S/ 176.95	S/ 179.34	S/ 181.44	S/ 183.31	S/ 185.01
Semilla de perejil	S/ 1,820.25	S/ 1,844.88	S/ 1,866.49	S/ 1,885.76	S/ 1,903.17
Semilla de brócoli	S/ 1,150.15	S/ 1,165.71	S/ 1,179.37	S/ 1,191.54	S/ 1,202.54
Fibra de coco (kg)	S/ 3,755.28	S/ 3,806.10	S/ 3,850.67	S/ 3,890.43	S/ 3,926.33
Agua (lts)	S/ 1,369.10	S/ 1,387.63	S/ 1,403.88	S/ 1,418.38	S/ 1,431.47
Solución A (lts)	S/ 5,882.27	S/ 5,961.87	S/ 6,031.69	S/ 2,437.59	S/ 2,460.08
Solución B (lts)	S/ 5,882.27	S/ 5,961.87	S/ 6,031.69	S/ 6,093.96	S/ 6,150.21
Hojas de plátano cortadas (uni)	S/137,807.33	S/139,671.33	S/141,305.67	S/142,763.33	S/144,079.87
Soga de yute (m)	S/ 1,606.67	S/ 1,628.42	S/ 1,647.49	S/ 1,664.50	S/ 1,679.86
Etiquetas (uni)	S/ 81,361.45	S/ 82,461.96	S/ 83,426.87	S/ 84,287.47	S/ 85,064.76
Total	S/240,694.33	S/243,949.87	S/246,805.08	S/249,351.30	S/251,651.38

7.2.2 Costo de la mano de obra directa

En el *anexo 12* se puede encontrar la fórmula usada para el cálculo de la tasa por hora a pagarle a cada operario. A continuación, el costo anual por mano de obra directa:

Tabla 7.6

Costo de operarios del 2021 al 2025

	2021 (año 1)	2022 (año 2)	2023 (año 3)	2024 (año 4)	2025 (año 5)
Operarios	S/. 116,942.25	S/. 130,143.03	S/. 144,635.24	S/. 160,567.13	S/. 178,097.69

7.2.3 Costo Indirecto de Fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta)

Los mayores costos del CIF se concentran en el alquiler de la planta y en el costo de la mano de obra indirecta que incluye el sueldo del Jefe de Producción y el Analista de Calidad e Investigación.

Tabla 7.7

Costos indirectos de fabricación del 2021 al 2025

	2021 (año 1)	2022 (año 2)	2023 (año 3)	2024 (año 4)	2025 (año 5)
CIF variable					
Energía eléctrica	S/ 11,014	S/ 11,163	S/ 11,294	S/ 11,410	S/ 11,515
Total CIF variable	S/ 11,014	S/ 11,163	S/ 11,294	S/ 11,410	S/ 11,515
CIF Fijo					
Alquiler de planta	S/ 84,000				
Depreciación fabril	S/ 95,605	S/ 90,605	S/ 90,605	S/ 90,605	S/ 90,605
Mantenimiento	S/ 2,200				
Internet y telefonía	S/ 2,028				
Mano de obra indirecta	S/ 103,527				
Total CIF Fijo	S/ 287,360	S/ 282,360	S/ 282,360	S/ 282,360	S/ 282,360
Total CIF	S/ 298,373	S/ 293,522	S/ 293,653	S/ 293,770	S/ 293,875

7.3 Presupuesto Operativos

7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

De acuerdo con lo detallado en capítulos previos, las ventas se realizarán por dos canales. Canal directo (50% de las ventas) y canal detallista (50% de las ventas) por los primeros dos años. Luego se buscará incrementar la participación del canal directo en 55% de las ventas totales. En el anexo 13 se encuentra el detalle de las ventas por cada canal.

Tabla 7.8

Presupuesto de ventas del 2021 al 2025

	2021 (año 1)	2022 (año 2)	2023 (año 3)	2024 (año 4)	2025 (año 5)
Lechuga	S/190,285	S/211,766	S/237,252	S/263,386	S/292,143
Espinaca	S/146,264	S/162,775	S/182,381	S/202,471	S/224,576
Espinaca bebé	S/184,142	S/204,928	S/229,481	S/254,759	S/282,574
Tomate	S/126,898	S/141,223	S/158,234	S/175,664	S/194,843
Apio	S/100,170	S/111,477	S/124,904	S/138,662	S/153,800
Perejil	S/50,746	S/56,474	S/63,257	S/70,225	S/77,892
Brócoli	S/730,115	S/812,532	S/910,394	S/1,010,677	S/1,121,023
Total	S/1,528,620	S/1,701,175	S/1,905,905	S/2,115,845	S/2,346,852

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

Se presenta el resumen del presupuesto operativo de costos.

Tabla 7.9

Presupuesto operativo de costos 2021-2025

	2021 (año 1)	2022 (año 2)	2023 (año 3)	2024 (año 4)	2025 (año 5)
Materiales directos	S/ 240,694	S/ 243,950	S/ 246,805	S/ 249,351	S/ 251,651
Mano de obra directa	S/ 116,942	S/ 130,143	S/ 144,635	S/ 160,567	S/ 178,098
CIF	S/ 298,373	S/ 293,522	S/ 293,653	S/ 293,770	S/ 293,875
Costo total de producción	S/ 656,010	S/ 667,615	S/ 685,093	S/ 703,688	S/ 723,624

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

Se presenta el resumen del presupuesto operativo de gastos.

Tabla 7.10

Presupuesto de gastos del 2021 al 2025

	2021 (año 1)	2022 (año 2)	2023 (año 3)	2024 (año 4)	2025 (año 5)
<u>Gastos administrativos</u>					
Depreciación no fabril	S/ 443				
Licencias					
Sueldos	S/ 273,029	S/ 273,029	S/ 346,963	S/ 346,963	S/ 346,963
Bono por buen desempeño					
Vigilancia	S/ 13,000				
<u>Gastos de ventas</u>					
Distribución	S/ 152,862	S/ 170,118	S/ 190,590	S/ 211,584	S/ 234,685
Publicidad	S/ 152,862	S/ 170,118	S/ 190,590	S/ 211,584	S/ 234,685
Total	S/ 592,197	S/ 626,708	S/ 741,588	S/ 783,576	S/ 829,777

7.4 Presupuestos Financieros

7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda

Se comparó la TEA de los principales bancos del Perú. Y tomó la TEA más baja ofrecida al 2020. BCP: 20.5%.

Tabla 7.11

Presupuesto de servicio de deuda del 2021 al 2025

Año	2021	2022	2023	2024	2025
Deuda inicial	S/ 402,309.74	S/ 348,776.16	S/ 284,268.20	S/ 206,536.11	S/ 112,868.94
Interes	S/ 82,473.50	S/ 71,499.11	S/ 58,274.98	S/ 42,339.90	S/ 23,138.13
Amortización	S/ 53,533.58	S/ 64,507.96	S/ 77,732.09	S/ 93,667.17	S/ 112,868.94
Cuota	S/ 136,007.07				
Deuda final	S/ 348,776.16	S/ 284,268.20	S/ 206,536.11	S/ 112,868.94	S/ 0.00

7.4.2 Presupuesto de Estado Resultados

Con todos los gastos calculados, se presenta el Presupuesto de Estado de Resultados del proyecto.

Tabla 7.12

Presupuesto de Estado de Resultados del 2021 al 2025

	2021	2022	2023	2024	2025
Ventas netas	S/ 1,528,620.15	S/ 1,701,175.38	S/ 1,905,904.78	S/ 2,115,844.82	S/ 2,346,851.74
Costos variables	S/ 357,636.58	S/ 374,092.90	S/ 391,440.31	S/ 409,918.42	S/ 429,749.07
Costos fijos (con depreciación)	S/ 287,359.53	S/ 282,359.53	S/ 282,359.53	S/ 282,359.53	S/ 282,359.53
Utilidad Bruta	S/ 883,624.04	S/ 1,044,722.96	S/ 1,232,104.94	S/ 1,423,566.87	S/ 1,634,743.15
GASTOS ADMINISTRATIVOS					
Depreciación/Amort.	S/ 443.48	S/ 443.48	S/ 443.48	S/ 443.48	S/ 443.48
Licencias	S/ 270.75	S/ 270.75	S/ 270.75	S/ 270.75	S/ 270.75
Sueldos	S/ 267,029.18	S/ 267,029.18	S/ 278,436.67	S/ 278,436.67	S/ 278,436.67
Vigilancia	S/ 13,000.00	S/ 13,000.00	S/ 13,000.00	S/ 13,000.00	S/ 13,000.00
GASTOS DE VENTAS					
Distribución Marketing y Publicidad	S/ 152,862.01	S/ 170,117.54	S/ 190,590.48	S/ 211,584.48	S/ 234,685.17
Utilidad Operativa	S/ 297,156.60	S/ 423,744.46	S/ 558,773.09	S/ 708,247.00	S/ 873,221.90
Valor de mercado					S/ 287,154.70
Valor en libros					S/ 273,480.67
Utilidad de Explotación	S/ 297,156.60	S/ 423,744.46	S/ 558,773.09	S/ 708,247.00	S/ 886,895.94
Gastos financieros	S/ 82,473.50	S/ 71,499.11	S/ 58,274.98	S/ 42,339.90	S/ 23,138.13
UAIMP	S/ 214,683.10	S/ 352,245.35	S/ 500,498.11	S/ 665,907.10	S/ 850,083.77
IR (29.5%)	S/ 63,331.51	S/ 103,912.38	S/ 147,646.94	S/ 196,442.59	S/ 250,774.71
Utilidad neta	S/ 151,351.59	S/ 248,332.97	S/ 352,851.17	S/ 469,464.51	S/ 599,309.06
Reserva legal	S/ -	S/ 24,833.30	S/ 35,285.12	S/ 46,946.45	S/ 59,930.91
Utilidad retenida	S/ 151,351.59	S/ 223,499.67	S/ 317,566.05	S/ 422,518.06	S/ 539,378.15

7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura)

El Estado de Situación Financiera para el inicio del proyecto, se realizó considerando el valor de los Activos Corrientes, en este caso solo el efectivo, el cual equivale al valor de Capital de Trabajo. Para el valor de los Activos No Corrientes, se consideraron los Gastos Preoperativos, el valor de inmueble la Maquinaria y el Equipo y el valor de los Activos intangibles. Lo cual equivale al valor del proyecto de **S/804,619.47**.

Tabla 7.13*Estado de Situación Financiera Año 0*

Estado de Situación Financiera					
Activos		2020	Pasivo	2020	
Activo corriente	S/.	66,694.70	Pasivo corriente	S/.	53,533.58
Efectivo	S/.	66,694.70	Deuda a corto plazo	S/.	53,533.58
Inventarios					
Activo no corriente	S/.	737,924.77	Pasivo no corriente	S/.	348,776.16
Gastos preoperativos	S/.	46,500.00	Deuda a largo plazo	S/.	348,776.16
IME	S/.	682,221.95	Patrimonio	S/.	402,309.74
Activos intangibles	S/.	9,202.81	Capital social	S/.	402,309.74
(-)Depreciacion/Amort.					
Total Activos	S/	804,619.47	Total Pasivo y Patrimonio	S/	804,619.47

7.4.4 Flujo de fondos netos

7.4.4.1 Flujo de fondos económico

Tabla 7.14

Flujo de fondos económicos del 2020 al 2025

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Utilidad neta		S/ 1151,351.59	S/ 248,332.97	S/ 352,851.17	S/ 469,464.51	S/ 599,309.06
INVERSIÓN	-S/ 804,619.47					
Depreciación/Amort.		S/ 98,285.04	S/ 93,014.29	S/ 91,048.26	S/ 91,048.26	S/ 91,048.26
Valor en libros						S/ 273,480.67
Capital de trabajo						S/ 66,694.70
Gastos financieros*(1-IR)		S/ 34,886.29	S/ 30,244.12	S/ 24,650.32	S/ 17,909.78	S/ 16,312.38
Flujo de fondos Económico	-S/ 804,619.47	S/ 307,780.44	S/ 391,754.13	S/ 484,983.28	S/ 590,362.39	S/ 1,046,845.07

7.4.4.2 Flujo de fondos financiero

Tabla 7.15

Flujo de fondos financieros del 2020 al 2025

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Flujo de fondos económico	-S/ 804,619.47	S/ 307,780.44	S/ 391,754.13	S/ 484,983.28	S/ 590,362.39	S/ 1,046,845.07
Préstamo	S/ 402,309.74					
Cuota		-S/ 136,007.07				
Escudo fiscal por intereses		S/ 24,329.68	S/ 21,092.24	S/ 17,191.12	S/ 12,490.27	S/ 6,825.75
Flujo de fondos financiero	-S/ 402,309.74	S/ 196,103.05	S/ 276,839.30	S/ 366,167.33	S/ 466,845.59	S/ 917,663.75

7.5 Evaluación Económica y Financiera

La viabilidad económica-financiera del proyecto se hallará haciendo uso de una tasa de rendimiento esperada (COK) halla por el Método de Valorización de Activos Financieros (CAPM). Para ello primero se debe hallar una sensibilidad de mercado apalancada (Beta apalancada) para luego utilizarla dentro de la fórmula del CAMP.

Se consideró: beta desapalancado de 0.6 (Damodaran, 2020), impuesto a la renta de 29.5% (SUNAT, 2020) y la relación deuda patrimonio del proyecto de 1.

$$\beta_{apalancado} = 0.6 \times (1 + ((1 - 0.295) \times 1))$$

$$\beta_{apalancado} = 1.023$$

Una vez hallado el beta apalancado se tomó la prima riesgo país se 2.4%, la tasa libre de riesgo de 5% y el rendimiento de mercado del 13% para hallar el COK:

$$COK = 5\% + 1.023 \times (13\% - 5\%) + 2.4\% = 16.03\%$$

7.5.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR

Tabla 7.16

Evaluación económica del proyecto

COK _E	16.03%
VAN _E	S/ 885,411.26
TIR _E	48.15%
B/C _E	2.10
Periodo de recupero	
	2 Años
	9 meses
	0 días

Un VAN mayor a 0 para el COK hallado demuestra la viabilidad del proyecto desde la perspectiva económica. Esta rentabilidad se ve confirmada con el TIR, que es mayor al 0% y también mayor que el COK.

Se observa que la relación beneficio costo es superior a 1, es decir, por cada sol invertido se tiene un beneficio de 2.10 soles. Por último, el periodo de recupero se da en el 2do año de funcionamiento de Aerogreens. Estos cálculos demuestran la viabilidad económica del proyecto en el largo plazo cumpliendo con el escenario previsto.

7.5.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR

A diferencia de la evaluación económica, la evaluación financiera se hará tomando en cuenta el préstamo otorgado por el banco:

Tabla 7.17

Evaluación financiera del proyecto

COK _F	16.03%
VAN _F	S/ 900,515.32
TIR _F	70.62%
B/C _F	3.24
Periodo de recupero	
	2 Años
	3 meses
	4 días

El VAN y TIR son mayores que en la evaluación económica, esto se debe al escudo fiscal que se obtiene por el pago de intereses al banco. Al igual que en la evaluación económica el VAN es positivo lo que quiere decir que el proyecto es rentable con el rendimiento esperado. Dicha rentabilidad se ve confirmada gracias al TIR pues es mayor que el COK.

Además, el B/C es superior a uno; es decir, por cada sol invertido se tiene una ganancia de 3.24 soles. Por último, el periodo de recupero es menor que en la evaluación económica, siendo este de 2 años 3 meses y 4 días.

7.5.3 Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto

Tabla 7.18

Ratios de liquidez y solvencia

Liquidez	1.25
Razón deuda Patrimonio	1.00
Razón de endeudamiento	0.50

El ratio de liquidez, indica la capacidad de la empresa a pagar sus deudas a corto plazo. Es decir que con los activos corrientes con los que la empresa cuenta en el momento, está en posición de pagar 1.25 veces sus deudas de corto plazo. Por otro lado,

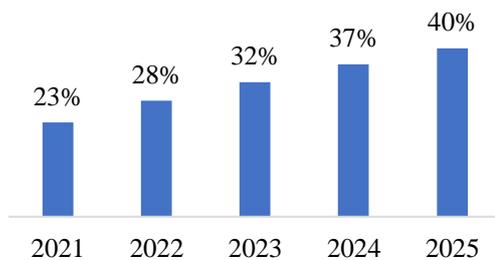
la razón deuda-patrimonio nos indica que Aerogreens tiene por cada sol invertido por los accionistas 1 soles de deuda. Mientras mayor es este valor, mayor es la deuda que tiene la empresa con terceros.

Por último, la razón de endeudamiento indica la proporción entre la cantidad de activos totales y la inversión de terceros. Es decir, el 50% de los activos totales ha sido financiado por terceros.

Así también se muestra la rentabilidad EBITDA esperada por los próximos 5 años. Lo cual permite establecer el crecimiento que tiene la empresa y la capacidad de generar valor durante los próximos 5 años.

Tabla 7.19

Rentabilidad EBITDA



Esta rentabilidad es positiva desde el primer año de operación y posee un crecimiento anual, alcanzando el 40% al año 2025.

7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

El análisis de sensibilidad del proyecto se realizará tomando en consideración las principales variables que afectan el comportamiento del VAN y TIR tanto económico como financiero. Se modificarán sus valores simulando tres posibles escenarios: optimista, pesimista y real.

Tabla 7.20

Condiciones de acuerdo con los escenarios

	Optimista	Realista	Pesimista
Demanda	10%	0%	-10%
Ventas	10%	0%	-10%
Costo producción	-10%	0%	10%

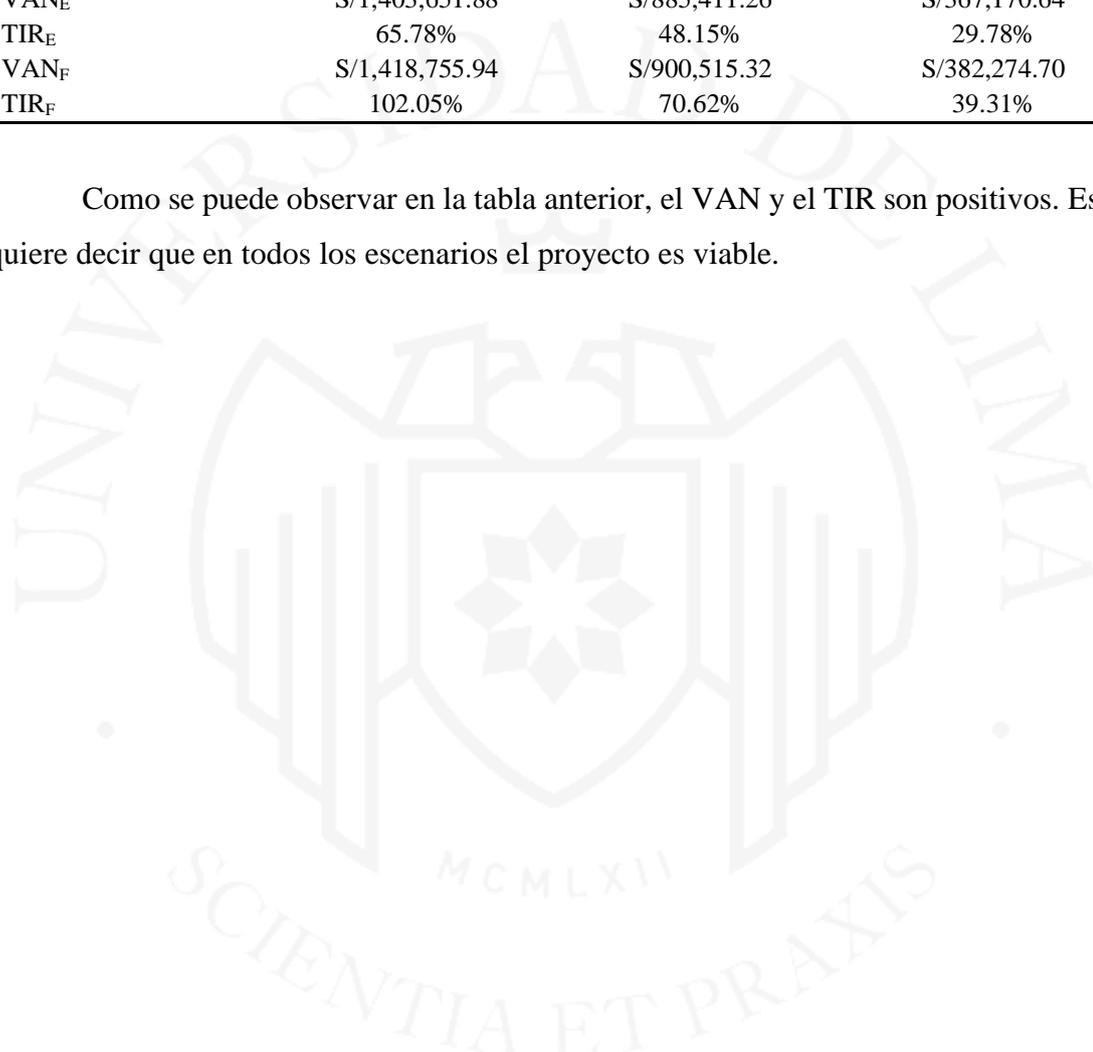
Una vez modificado los valores se procede a realizar el análisis de sensibilidad de ambas variables objetivos:

Tabla 7.21

Variación de los indicadores

	Optimista	Realista	Pesimista
VAN _E	S/1,403,651.88	S/885,411.26	S/367,170.64
TIR _E	65.78%	48.15%	29.78%
VAN _F	S/1,418,755.94	S/900,515.32	S/382,274.70
TIR _F	102.05%	70.62%	39.31%

Como se puede observar en la tabla anterior, el VAN y el TIR son positivos. Esto quiere decir que en todos los escenarios el proyecto es viable.



CAPÍTULO VIII – EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1 Indicadores sociales

El proyecto puede ser evaluado mediante dos tipos de indicadores sociales: empleabilidad y rendimiento de capital. Dentro de los indicadores sociales de empleabilidad se tiene:

- Valor agregado

El cálculo del valor agregado se realizará tomando en cuenta una tasa social de descuento (TSD) del 18.27%. Al ser un proyecto privado, este valor se calculó mediante la fórmula del Costo Promedio Ponderado de Capital (CPPC), en la que se multiplica el COK por el porcentaje de capital propio más la TEA por el porcentaje de financiamiento.

$$16.03\% \times 50\% + 20.5\% \times 50\% = 18.27\%$$

Tabla 8.1

Valor agregado en miles de soles del 2021 al 2025

		2021		2022		2023		2024		2025
Ventas	S/	1,528.62	S/	1,701.18	S/	1,701.18	S/	2,115.84	S/	2,346.85
Costo materia prima	S/	240.69	S/	243.95	S/	246.81	S/	249.35	S/	251.65
Valor agregado	S/	1,287.93	S/	1,457.23	S/	1,454.37	S/	1,866.49	S/	2,095.20
Valor agregado actual	S/	4,869.65								

- Densidad de capital

Tabla 8.2

Densidad de capital

Inversión	S/	804,619.47
Empleados		16
Densidad de capital	S/	50,288.72

- Productividad de la mano de obra

Tabla 8.3

Productividad de la mano de obra del 2021 al 2025

	2021	2022	2023	2024	2025
Costo producción anual	S/ 656,009.88	S/ 667,615.25	S/685,093.40	S/703,688.11	S/723,624.06
Empleados	14	14	16	16	16
Productividad de mano de obra	S/ 46,857.85	S/ 47,686.80	S/ 42,818.34	S/ 43,980.51	S/ 45,226.50

Por otro lado, dentro de los indicadores de rendimiento de capital, se puede evaluar el proyecto con los siguientes indicadores:

- Intensidad de capital

Tabla 8.4

Intensidad de capital

Inversión total	S/ 804,619.47
Valor agregado actual	S/ 4,869,647.96
Intensidad del capital	0.17

- Relación producto-capital

Tabla 8.5

Relación producto-capital

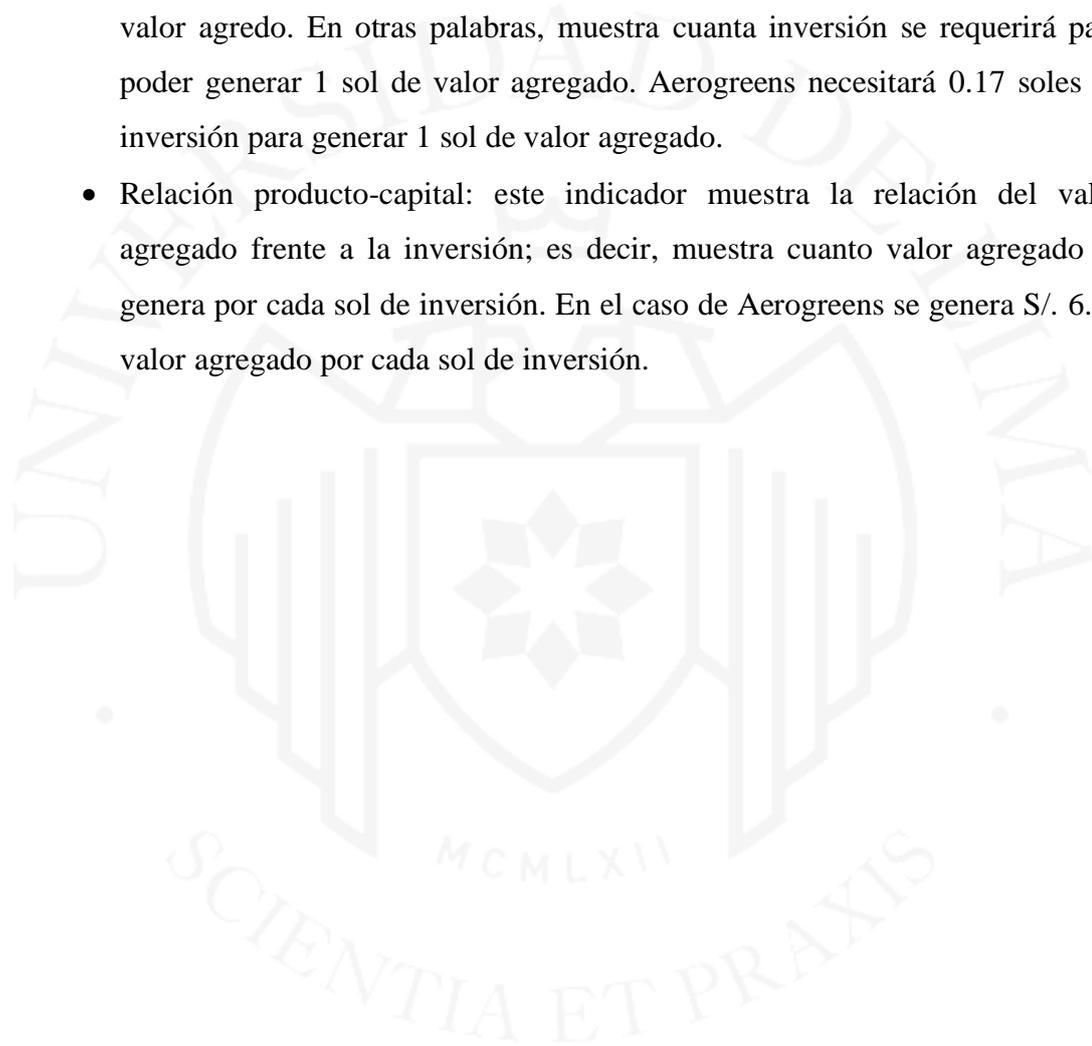
Valor agregado actual	S/ 4,869,647.96
Inversión total	S/ 804,619.47
Relación producto - capital	6.05

8.2 Interpretación de indicadores sociales

- Valor agregado: este indicador muestra el valor adicional que incorpora la empresa al producto final; es decir, incluye los gastos de mano de obra, impuesto a la renta, depreciación de activos, gastos operativos, entre otros. Tener 4'869,647.96 soles como valor agregado actual, quiere decir que la empresa puede cubrir todos los costos en los que incurre para poder producir las hortalizas.
- Densidad del capital: indicador que relaciona la inversión total con el personal ocupado por la empresa. Esta relación muestra cuanta es la cantidad de capital

que se requiere para poder mantener al personal, en este caso Aerogreens requerirá de 50,288.72 soles.

- Productividad de la mano de obra: tiene como finalidad mostrar cual es el efecto de cada trabajador en la generación de ingresos de la empresa. En la *Tabla 8.3* se puede apreciar que dicha relación se encuentra en aumento de manera anual.
- Intensidad del capital: muestra la relación existente en la inversión total con el valor agredo. En otras palabras, muestra cuanta inversión se requerirá para poder generar 1 sol de valor agregado. Aerogreens necesitará 0.17 soles de inversión para generar 1 sol de valor agregado.
- Relación producto-capital: este indicador muestra la relación del valor agregado frente a la inversión; es decir, muestra cuanto valor agregado se genera por cada sol de inversión. En el caso de Aerogreens se genera S/. 6.05 valor agregado por cada sol de inversión.



CONCLUSIONES

- Se debe mostrar diferencia en el empaque y buscar demostrar los valores de la empresa en el mismo. En este caso, se debe apreciar la importancia que la empresa le da al cuidado del medio ambiente evitando el uso de bolsa plásticas y reemplazándolo por un empaque ecológico.
- Al elaborar la cartera de productos de la empresa, se logró definir las estrategias de comercialización que se requería de acuerdo con el tipo de producto que ofrece la empresa.
- Al realizar el análisis de las barreras del entorno se puede concluir que: entre las principales oportunidades se encuentra el deseo de las personas por comprar productos que ofrezcan baja o nula posibilidad de contagio, y que el Perú está comprometido con el desarrollo sostenible y el uso de granjas verticales contribuye al cumplimiento de dichos objetivos.
- Una de las principales amenazas es el posicionamiento de las empresas competidoras ya que algunas tienen presencia en el Perú por más de 22 años. Asimismo, debido a la pandemia, la economía mundial y peruana no crecerá este año.
- El distrito Lurín en la macrozona Lima Sur es el lugar propicio para la construcción de la planta, ya que cumple con tres de los factores más importantes tomados en la evaluación de la localización: las horas de sol, factores meteorológicos y precio del terreno.
- Será requerida la importación de máquinas del extranjero debido a que se carece de la tecnología necesaria en Perú, entre estos los sistemas aeropónicos. La planta estará equipada para promover la recirculación de la sustancia, reciclando los excedentes con una eficacia del 95%.
- Debido a que la producción depende del tiempo de crecimiento de cada cultivo, los operarios tendrán tiempo ocioso, por lo que solo serán necesarios 10 operarios en la planta, estos rotarán en las diferentes actividades que se realizan.
- La estructura interna de la empresa estará formada por 6 personas en el área administrativa. Las interrelaciones que se mantendrán de acuerdo con cada nivel organizacional será el soporte del desarrollo y crecimiento sostenido de la empresa.

- Se reconoce la rentabilidad del proyecto desde la perspectiva económico-financiera en un horizonte al largo plazo, con un retorno positivo anual.



RECOMENDACIONES

- Al ser un proyecto cuya inversión es elevada, se recomienda hacer una proyección de vida de 5 años para poder observar el comportamiento de la empresa, si este es viable y tener conocimiento de en qué año podría empezar a generar ganancias.
- Es recomendable financiar el 40% de la inversión con una entidad financiera cuya TEA no sea muy elevada; ya que estos intereses generan un escudo financiero. Lo cual hace que el retorno sea más rápido.
- Ya que el proyecto requiere de una gran extensión de suelo, es recomendable hacer una indagación profunda acerca de precios de terrenos, calidad de pisos, movilización y calidad de pistas para poder abaratar los costos de inversión en el terreno y la construcción.
- Las granjas verticales son sistemas escalables por lo que se puede colocar pequeños sistemas en universidades para la investigación de los alumnos pues es para carreras multidisciplinarias como ingenieros industriales, ingenieros de sistemas, ingenieros civiles y arquitectos para poder diseñar las estructuras adecuadas para optimizar los espacios.

REFERENCIAS

- Alpaydin, E. (2020). *Introduction to machine learning [Introducción al aprendizaje automatizado]*. (4ta ed.). The MIT press. https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=tZnSDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR7&dq=Introduction+to+machine+learning+alpaydin&ots=F2_XaX8oAi&sig=m96YD6fGNrcjppFp5bDIUsz6eV8&redir_esc=y#v=onepage&q=Introduccion%20to%20machine%20learning%20alpaydin&f=false
- Aramburú, C. (19 de marzo de 2015). El consumo de productos orgánicos crece entre peruanos. *El Comercio*. http://www.actualidadambiental.pe/wp-content/uploads/2015/03/elcomercio_2015-03-19_p12.pdf
- Backhurst, J., Mato, F., Metcalfe, J. & Richardson, J.F. (2004). *Bombeo de fluidos*. En *Ingeniería Química. Flujo de fluidos, transmisión de calor y transferencia* (pp. 181-264). Editorial Reverté. [https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=fVtSTGSIFToc&oi=fnd&pg=PR7&dq=Backhurst,+J.R.,+Mato,+F.,+Metcalfe,+J.+%26+Richardson,+J.F.+\(2004\).+Bombeo+de+fluidos&ots=p266Qwnnit&sig=BPT3AaEB0wimYsHemj9uZbgFjaU&redir_esc=y#v=onepage&q=bombeo%20de%20fluidos&f=false](https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=fVtSTGSIFToc&oi=fnd&pg=PR7&dq=Backhurst,+J.R.,+Mato,+F.,+Metcalfe,+J.+%26+Richardson,+J.F.+(2004).+Bombeo+de+fluidos&ots=p266Qwnnit&sig=BPT3AaEB0wimYsHemj9uZbgFjaU&redir_esc=y#v=onepage&q=bombeo%20de%20fluidos&f=false)
- Centro Internacional de la papa. (2010). *Manual de producción de semilla de papa de calidad usando aeroponía*. <http://cipotato.org/wp-content/uploads/2014/08/005566.pdf>
- Comité Distrital de Seguridad Ciudadana - Lurín. (2019). *Plan de acción distrital de seguridad ciudadana*. Municipalidad Distrital de Lurín. <https://munilurin.gob.pe/wp-content/uploads/codisec/08.pdf>
- Coronavirus: 8 gráficos que muestran cómo cambió el mundo con la cuarentena por el covid-19. (8 de abril de 2020). *BBC News Mundo*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-52194942>
- Cuáles son las frutas y vegetales que tienen más residuos de pesticidas y como reducirlos. (19 de octubre de 2017). *BBC Mundo*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-41678358>

Damodaran. (s.f.). *Data: current*. Recuperado el 11 de noviembre de 2020, de http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datacurrent.html

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (Julio de 2018). *Perú: Anuario Estadístico de la Criminalidad y Seguridad Ciudadana 2011-2017*. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1534/libro.pdf

Kozai, T. & Niu, G. (2020). *Plant factory: An indoor vertical farming system for efficient quality food production*. [Industria de plantas: El sistema de agricultura vertical interior para una eficiente producción de alimentos de calidad]. (2.^a ed.). Academic Press.

Llanos, P. (2001). *La Solución Nutritiva, Nutrientes Comerciales, Formulas Completas*. WALCO S.A. <http://www.drcalderonlabs.com/Hidroponicos/Soluciones1.html>

Lovelock, C. (2004). *Administración de servicios: estrategias de marketing, operaciones y recursos humanos*. Pearson educación.

Mayo 2021: Precios del mercado inmobiliario - Lima. (2021, 21 de mayo) *Properati Blog*. <https://blog.properati.com.pe/mayo-2021-precios-del-mercado-inmobiliario-lima/>

MEF anuncia creación de fondo para que mipymes accedan a créditos con condiciones blandas. (16 de marzo del 2020). *Gestión*. <https://gestion.pe/economia/coronavirus-mef-anuncia-creacion-de-fondo-para-que-mipymes-accedan-a-creditos-con-condiciones-blandas-mndc-noticia/>

Ministerio de Agricultura y Riego (2020). *Perú: Calendario de siembras y cosechas*. <http://siea.minagri.gob.pe/calendario/#>

Ministerio de Agricultura y Riego. (2018). *Plan Nacional de Cultivos (Campaña Agrícola 2018-2019)*. <https://agroarequipa.gob.pe/images/AGRICOLA/PLAN%20NACIONAL%20DE%20CULTIVOS%202018-2019%20APROBACION.compressed.pdf>

Ministerio del Interior. (2017). *Cuadro consolidado de las comisarias PNP pertenecientes a la región policial Lima*.

<https://www.mininter.gob.pe/sites/default/files/CUADRO%20DE%20COMISARIAS%20REGPOL%20LIMA.pdf>

Municipalidad de Chorrillos. (2016). *Plan de desarrollo concertado 2017-2021*.
http://www.munichorrillos.gob.pe/transparencia/PDCL/PDLC_CHORRILLOS_2017-2021.pdf

Municipalidad de Lima. (2021). *Sistema vial metropolitano* [Mapa].
https://www.munlima.gob.pe/images/gerencias/gdu/Plano_del_Sistema_Vial_Metropolitano_Vigente.pdf

Municipalidad de Lurín. (2010). *Diagnóstico Integral Participativo del Distrito de Lurín 2010-2012*.
https://www.imp.gob.pe/images/IMP%20-%20PLANES%20DE%20DESARROLLO%20MUNICIPAL/lurin_plan_de_desarrollo_concertado_volumen_I.pdf

Municipalidad de Lurín. (2012). *Plan de desarrollo concertado del distrito de Lurín al 2021*.
https://imp.gob.pe/images/IMP%20-%20PLANES%20DE%20DESARROLLO%20MUNICIPAL/lurin_plan_de_desarrollo_concertado_volumen_II.pdf

Municipalidad de Villa el Salvador Chorrillos. (2016). *Plan de desarrollo local concertado 2017-2021*.
<http://www.munives.gob.pe/WebSite/municipalidad/PlandeDesarrolloLocalConcertado/PDLC2017-2021MVES.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2015). *Macronutrientes y micronutrientes*.
http://www.fao.org/elearning/Course/NFSLBC/es/story_content/external_files/Macronutrientes%20y%20micronutrientes.pdf

Organización Panamericana de la Salud. (12 de marzo del 2020). *Perú: Presidente de la República anunció medidas para enfrentar el COVID-19*.
https://www.paho.org/per/index.php?option=com_content&view=article&id=4494:peru-presidente-de-la-republica-anuncio-medidas-para-enfrentar-el-covid-19&Itemid=0

Park, C. (2009). *LED light*. Google Patents.
<https://patents.google.com/patent/US7524089B2/en>

- Piñeiro, A. (2016). *Geomorfología, clima, flora y fauna en Santo Domingo de los Olleros como parte del Valle de Lurín*. <http://www.muniolleroshuarochiri.gob.pe/portal/images/stories/turismo/sdo-flora-fauna.pdf>
- Porter, E. (2008). Las cinco fuerzas competitivas que le dan forma a la estrategia. *Harvard Business Review*. https://utecno.files.wordpress.com/2014/05/las_5_fuerzas_competitivas-_michael_porter-libre.pdf
- Pulidindi, K. & Prakash, A. (Octubre de 2019). *Industry Trends [Tendencias Industriales]*. <https://www.gminsights.com/industry-analysis/vertical-farming-market>
- Ramos, Y. & Ramírez, L. (2016). Desarrollo de un sistema de iluminación artificial LED para cultivos en interiores Vertical Farming (VF). *Informador Técnico*, 80(2), 111-120. <https://doi.org/10.23850/22565035.480>
- Real Academia Española. (2020). Almáciga. Diccionario de la lengua española. <https://dle.rae.es/alm%C3%A1ciga>
- Real Academia Española. (2020). Hortaliza. Diccionario de la lengua española. <https://dle.rae.es/hortaliza?m=form>
- Real Academia Española. (2020). Humedad. Diccionario de la lengua española. <https://dle.rae.es/humedad?m=form>
- Real Academia Española. (2020). Sensor. Diccionario de la lengua española. <https://dle.rae.es/sensor?m=form>
- Tascón, M. & Coullaut, A. (2020). *Big data y el internet de las cosas*. Los Libros de la Catarata. ISBN 9788490977767
- Thompson, I. (Enero de 2007). *Tipos de canales de distribución*. Promonegocios. <https://www.promonegocios.net/distribucion/tipos-canales-distribucion.html>

Tienda en Tailandia usa hojas de plátano como empaque en lugar de plástico. (9 de abril de 2019). *Forbes*. <https://www.forbes.com.mx/tienda-en-tailandia-usa-hojas-de-platano-como-empaque-en-lugar-de-plastico/>

Torres, M., Paz, K., & Salazar, F. (2006). Tamaño de una muestra para una investigación de mercado. *Boletín electrónico*, 2, 1-13. http://fgsalazar.net/LANDIVAR/ING-PRIMERO/boletin02/URL_02_BAS02.pdf

Vallejo, H. (2005). Los controladores lógicos programables. *Saber electrónica*, 6(07), 06. <http://www.todopic.com.ar/utiles/PLC.pdf>



BIBLIOGRAFÍA

- Admin. (2 de setiembre de 2019). *Cultivo hidropónico de tomate*.
<https://cultivohidroponico.info/cultivo-hidroponico-de-tomate/>
- Agromática. (2020). *¿Cuál es el rendimiento por hectárea medio de tu cultivo?*
<https://www.agromatica.es/rendimiento-por-hectarea-de-los-cultivos/>
- Álvarez, J. (12-13 de noviembre de 2018) *Perspectivas y Tendencias del consumo de alimentos en Latinoamérica*. GCCA Congreso latinoamericano de cadena de frío. Lima, Perú.
<https://www.gcca.org/sites/default/files/2020/Perspectiva%20y%20Tendencias%20del%20Consumo%20de%20Alimentos%20en%20Latinoam%C3%A9rica.pdf>
- Apenas el 11% de peruanos consume la cantidad adecuada de frutas y verduras. (22 de mayo del 2019). *Andina Agencia Peruana de Noticias*.
<https://andina.pe/agencia/noticia- apenas-11-peruanos-consume-cantidad- adecuada-frutas-y-verduras-753117.aspx>
- Arellano Consultora. (2017). *Estudio Nacional del consumidor peruano 2017*.
<https://es.slideshare.net/ArellanoMarketing/estudio-nacional-del-consumidor-peruano-base>
- Arrellano Consultora. (2019). *Los sofisticados*. <https://www.arellano.pe/los-seis-estilos-de-vida/los-sofisticados/>
- Asociación peruana de empresas de inteligencia de mercados. (2019). *Niveles Socioeconómicos 2019*. <http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2019/12/NSE-2019-Web-Apeim-2.pdf>
- Banerjee, C. & Andenaueer, L. (2014). ¡Up, up, and away! The economics of vertical farming [¡Arriba, arriba y más arriba! La economía de las granjas verticales]. *Journal of Agricultural Studies*, 2(1),40-60. <https://doi.org/10.5296/jas.v2i1.4526>
- Barrantes, S. (2016). *Diagnóstico de las condiciones de habitabilidad de la vivienda en el distrito de Villa El Salvador – Sectores 7, 9 y 10*. Servicio Nacional para la

Industria de la Construcción.
https://www.swisscontact.org/fileadmin/user_upload/COUNTRIES/Peru/Documents/Content/SENCICO-CONSTRUYA_situacion_de_viviendas_de_construccion_informal_en_VES.pdf

Beltrano, J. & Gimenez, D. (2015). *Cultivo en hidroponía*. Editorial de la Universidad de La Plata
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/46752/Documento_completo.pdf?sequence=1

Campos A, Manuel, Cabrera P, Ryan, Pérez C, Miguel, & Laura C, Brigida. (2017). Tendencia del mercado y la producción de los productos orgánicos en el Perú. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 19(4), 427-431.
<https://dx.doi.org/10.18271/ria.2017.318>

Canasta familiar: ¿En Perú cuesta más que en otros países de la región? (15 de diciembre, 2018). *Gestión*. <https://gestion.pe/mundo/internacional/canasta-familiar-peru-cuesta-otros-paises-region-252952-noticia/#:~:text=Para%20ello%20se%20elabor%C3%B3%20una,lechuga%2C%20tomate%2C%20cebolla>).

Carrión Sánchez, J., Espinoza Torres, M., Lártiga Pisfil, M. & Yangali del Pozo, L. (2018). *Planeamiento estratégico de la Empresa Supermercados Peruanos (SPSA)* [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio institucional de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
<http://hdl.handle.net/20.500.12404/12713>

Colliers International (2018). *Reporte Industrial IS 2018*.
<https://www2.colliers.com/download-research?itemId=de04e24c-eafb-46a2-9f6f-2692b843c10a>

Comisión Nacional de Productos Orgánicos – CONAPO. (2014). *Reglamento Técnico para los Productos Orgánicos*. <https://cuperu.com/downloads/reglamento-tecnico-productos-organicos-conapo.pdf>

Compañía peruana de estudio de mercados y opinión pública. (2019). *Market Report [Reporte de Mercado]*. Lima: Autor.

- Conoce hidroponía. (29 de setiembre de 2016). *Cómo cultivar espinaca por hidroponía paso a paso*. <https://hidroponia.mx/como-cultivar-espinaca-por-hidroponia-paso-a-paso/#:~:text=Para%20su%20cultivo%20s%C3%B3lo%20se,y%20soluci%C3%B3n%20nutritiva%20para%20hortalizas.>
- De la Rosa, R., Lara, A., Padilla, L., Avelar, J. & España, M. (15 de mayo de 2018). Proporción de drenaje de la solución nutritiva en el rendimiento y calidad de tomate en hidroponía. *Revista mexicana de Ciencias Agrícolas*, 20, 4343-4353. <http://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v9nspe20/2007-0934-remexca-9-spe20-4343.pdf>
- Deloitte Consulting. (2020). *Impacto y escenarios de recuperación en consumo y distribución*. Monitor Deloitte. https://www.cest.org/wp-content/uploads/2020/04/2020-03-27_CEO-COVID-19_Impacto-econ%C3%B3mico.pdf
- Departamento de Investigación y Documentación Parlamentaria. (2015). *Distritos de Lima Metropolitana*. Área de Servicios Documentales y de Información. [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/F0207BA1CE49732805257EBB005687DF/\\$FILE/NIR_N%C2%B0_008-15_16_Lima_Metropolitana.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/F0207BA1CE49732805257EBB005687DF/$FILE/NIR_N%C2%B0_008-15_16_Lima_Metropolitana.pdf)
- Díaz, B. & Noriega, M. (2017). *Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios*. Fondo Editorial.
- Díaz, I., Gonzáles, C., Sención, E. & Gonzales, G. (2016). Granjas verticales: una respuesta sostenible al crecimiento urbano. *Prisma Tecnológico*, 7(1), 3-6. <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/prisma/article/view/1255>
- Frutas & Hortalizas. (s.f.) *Espinaca, Spinacia Oleracea / Chenopodiaceae*. Recuperado el 16 de setiembre de 2020, de <https://www.frutas-hortalizas.com/Hortalizas/Poscosecha-Espinaca.html#:~:text=Durante%20la%20distribuci%C3%B3n%20debe%20mantenerse,no%20debe%20sobrepasar%20los%2010%C2%BAC.&text=La%20actividad%20metab%C3%B3lica%20de%20las,entre%20las%20hortalizas%20de%20hoja.>
- Global Market Insight. (2018). Vertical Farming Market [*Mercado de Granjas Verticales*] <https://www.gminsights.com/industry-analysis/vertical-farming-market>

GroHo. (2020). *La aeroponía*. <https://www.groho.es/post/la-aeroponia-hidroponia>

Gurley, T. (2020) *Aeroponics: Growing Vertical*. CRC Press. [https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=wYbiDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT8&dq=Gurley,+T.+\(2020\)+Aeroponics.+&ots=Og3z8Weg-X&sig=dJBo44Ea1IgSSp7mPHZpCpJqp3g&redir_esc=y#v=onepage&q=Gurley%2C%20T.%20\(2020\)%20Aeroponics.&f=false](https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=wYbiDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT8&dq=Gurley,+T.+(2020)+Aeroponics.+&ots=Og3z8Weg-X&sig=dJBo44Ea1IgSSp7mPHZpCpJqp3g&redir_esc=y#v=onepage&q=Gurley%2C%20T.%20(2020)%20Aeroponics.&f=false)

Hidroponía Chile. (18 de octubre de 2018). *Cultivo de brócoli de alta calidad hidropónicamente*. <https://hidroponiachile1.blogspot.com/2018/10/cultivo-de-brocoli-de-alta-calidad.html#:~:text=Las%20semillas%20de%20br%C3%B3coli%20se,a%207%20d%C3%ADas%20para%20germinar.>

Hortach. (2020). *Nuestros productos*. <https://mail.hortach.com/index.php/productos>

Hydro environment. (s.f.). *Guía para el cultivo de apio*. Recuperado el 16 de setiembre de 2020, de https://www.hydroenv.com.mx/catalogo/index.php?main_page=page&id=294#:~:text=Tus%20semillas%20germinar%C3%A1n%20alrededor%20de,ejemplo%20detr%C3%A1s%20de%20una%20ventana.

Infoagro. (s.f.). *El cultivo de la espinaca*. Recuperado el 16 de setiembre de 2020, de <https://www.infoagro.com/hortalizas/espinaca.htm>

Instituto Nacional de Estadística (2020). *Proyecciones de población*. <https://www.ine.cl/estadisticas/sociales/demografia-y-vitales/proyecciones-de-poblacion.>

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *Perú: Anuario Estadístico de la Criminalidad y Seguridad Ciudadana 2011-2017*. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1534/libro.pdf

Instituto Nacional de Estadística e informática. (2018). *Consumo de Alimentos y Bebidas*. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1028/cap01.pdf

- Instituto Nacional de Estadística e informática. (2018). *Perú: Crecimiento y distribución poblacional, 2017. Primeros resultados.* https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1530/libro.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2020). *Principales características de los establecimientos de las actividades comerciales.* https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib0961/anexo06.pdf
- Intagri. (2018). *Acuaponía: Producción de Plantas y Peces.* <https://www.intagri.com/articulos/horticultura-prottegida/acuaponia-produccion-de-plantas-y-peces>
- IPSOS. (2020). En peruano poscuarentena: Estudio sobre el nuevo contexto social para los mercados de consumo.
- Kalantari, F., Mohd, O., Mahmoudi, A. & Kalantari, S. (2017). A review of vertical farming technology: A guide for implementation of building integrated agriculture in cities [Una revisión a la tecnología utilizada en las granjas verticales: Una guía de implementación para edificaciones que integran la agricultura en las ciudades]. *Advance Engineering Forum*, 24,74-91. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AEF.24.76>
- Kalantari, F., Tahir, O., Joni, R. & Fatemi, E. (2018). Opportunities and challenges in sustainability of vertical farming: a review [Oportunidades y desafíos en la sustentabilidad de las granjas verticales]. *Journal of Landscape Ecology*, 11(1), 35-60. <https://doi.org/10.1515/jlecol-2017-0016>
- Kotler, P. & Armstrong, G. (2017). *Fundamentos de marketing* (13.ª ed.). Pearson.
- Kozai, T., Genhua, N. & Takagaki, M. (Eds). (2019). *Plant Factory: An Indoor Vertical Farming System for Efficient Quality Production* (2.ª ed.) [Industria de plantas: Un Sistema de granjas verticales al interior para una producción con eficiente calidad]. Academic Press. https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=z-C7DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=plant+factory+an+indoor&ots=zCtmxJhlcr&sig=DZYh8TD8MpttfozqGzw5j44GUVw&redir_esc=y#v=onepage&q=plant%20factory%20an%20indoor&f=false

- Las nuevas tendencias del consumidor peruano. (30 de octubre del 2019). *El Peruano*.
<https://elperuano.pe/noticia-las-nuevas-tendencias-del-consumidor-peruano-86000.aspx>
- León Perdomo, I. (2019). *Evaluación de un proyecto de inversión financiera de producción aeropónica de hortalizas en Susa Cundinamarca para el periodo 2020-2024* [Tesis de especialización, Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito]. Repositorio institucional de Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. <https://repositorio.escuelaing.edu.co/handle/001/1034>
- León, J. (2019). *Productos orgánicos han permitido que pequeños agricultores organizados se conecten con el mercado internacional*. Agencia Agraria de Noticias. <https://agraria.pe/noticias/productos-organicos-han-permitido-que-pequenos-agricultores--18825>
- Ley N.º27322, Ley Marco de Sanidad Agraria. (23 de julio de 2000).
https://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/herramientas/organizaciones/dgpa/agroin_nor3.pdf
- Ley N.º29196, Ley de Promoción de la Producción Orgánica o Ecológica. (24 de julio de 2012). <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/08/D%C3%ADa-del-guardaparque-Ley29196-promoci%C3%B3n-agricultura-org%C3%A1nica.pdf>
- Lino Cortés, R. & Rodríguez Castillo, L. (2012). *Granjas verticales: hacia un modelo de Smart city* [Tesis de maestría, Universidad Politécnica de Cataluña]. Repositorio institucional de la Universidad Politécnica de Cataluña.
<http://hdl.handle.net/2099.1/16216>
- Marketing Directo. (23 de enero de 2020). *¿Cómo compra el consumidor moderno? La rapidez y la información son sus compinches*.
<https://www.marketingdirecto.com/marketing-general/tendencias/como-compra-consumidor-moderno-rapidez-informacion-son-compinches>
- Ministerio del Ambiente. (24 de setiembre del 2019). *Ministra del Ambiente sostiene que Perú está comprometido con el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. <https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/51323-ministra-del-ambiente-sostiene-que-peru-esta-comprometido-con-el-cumplimiento-de-los-objetivos-de-desarrollo-sostenible>

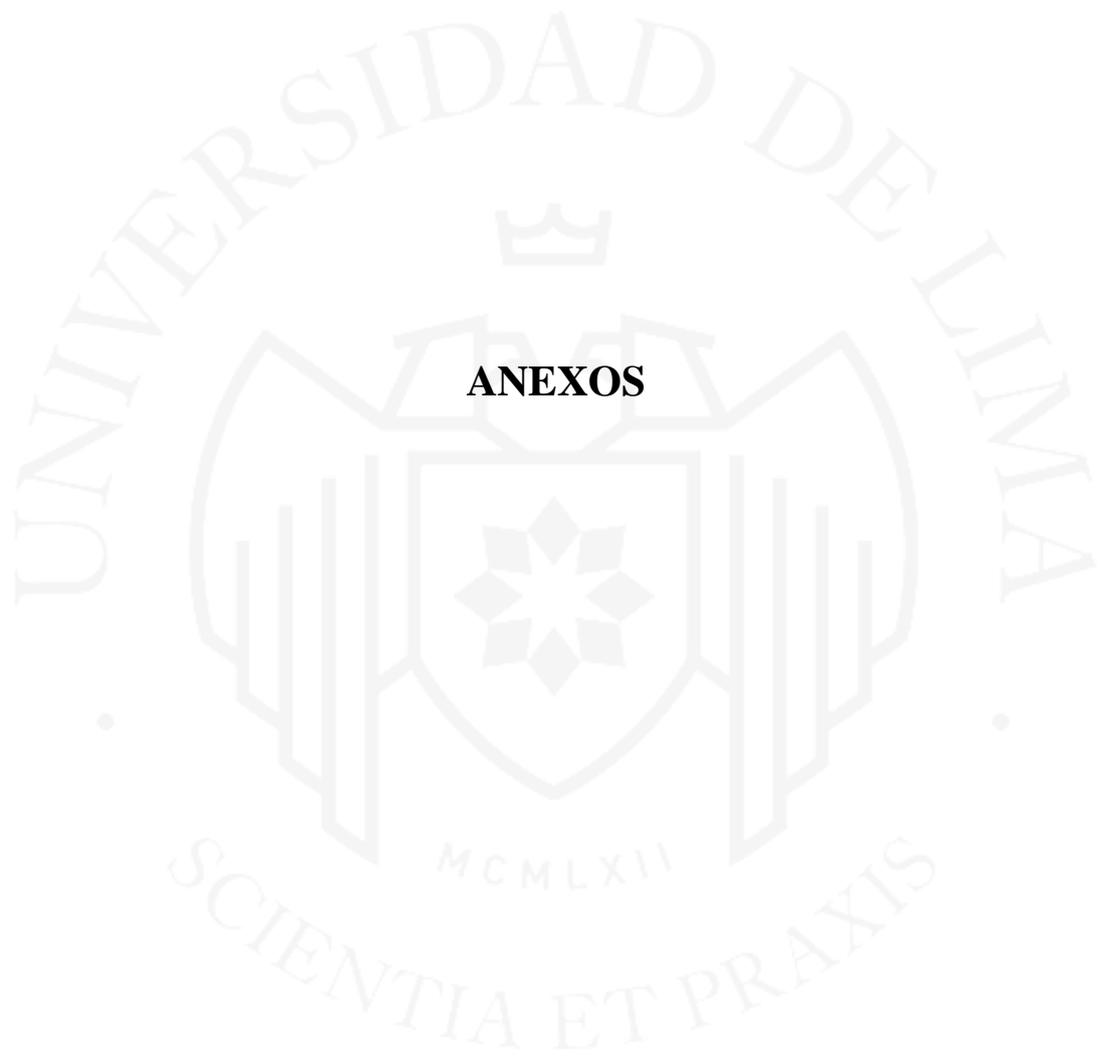
- Organización de las Naciones Unidas. (16 de mayo de 2018). *Las ciudades seguirán creciendo, sobre todo en los países de desarrollo*. <https://www.un.org/development/desa/es/news/population/2018-world-urbanization-prospects.html>
- Ortiz, M. (26 de agosto de 2017). *La hidroponía crecerá de la mano de la exportación*. Red Agrícola. <https://www.redagricola.com/pe/la-hidroponia-crecera-la-mano-la-exportacion/>
- Pérez Rueda, P. & Bustamante Pineda, C. (2012). *Diseño y evaluación de un sistema de producción tipo aeropónico protegido, empleando la especie (phaseolus vulgaris), en la Universidad San Francisco de Paula Santander Ocaña, Norte de Santander*. [Tesis de licenciatura, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña]. Repositorio institucional de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. <http://repositorio.ufpso.edu.co:8080/dspaceufpso/handle/123456789/1997>
- Pisos.com. (2020). *Cómo cementar un suelo de arena*. <https://www.pisos.com/aldia/como-cementar-un-suelo-de-arena/48594/>
- Política Nacional Agraria. (18 de marzo de 2016). <https://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/marcolegal/normaslegales/dec-retosupremos/2016/ds02-2016-minagri.pdf>
- Ponce, M., Tanta, J., Joseph, K., Marín, Y. & Mejía, B. (2019). *Producción y comercialización de hortalizas con sistema hidropónico en Lima Metropolitana*. [Tesis de licenciatura, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio institucional de la Universidad San Ignacio de Loyola. http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/9414/1/2019_Ponce-Gamarra.pdf
- Sedapal. (s.f.). *Tarifa de agua potable*. Recuperado el 23 de octubre de 2020, de https://www.sedapal.com.pe/c/document_library/get_file?uuid=22a3f891-8f14-4dea-9574-51a41022b422&groupId=123506550
- Seminario, L. (6 de febrero de 2017). *Actualización de la tasa social de descuento*. https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/parametros_evaluacion_social/Tasa_Social_Descuento.pdf
- Sociedad LR. (2020). *Día 100 de la cuarentena: los nuevos hábitos que le cambiaron el rostro al Perú*. Diario La República.

<https://larepublica.pe/sociedad/2020/06/23/dia-100-de-cuarentena-en-peru-los-cambios-forzados-de-distanciamiento-social-tras-la-pandemia-de-coronavirus-atmp/>

- Soriano Fernández, R. (2018). *Estudio de viabilidad y plan de negocio área venta de frutas y verduras por internet* [Tesis de licenciatura, Universidad Politécnica de Valencia]. Repositorio institucional de la Universidad Politécnica de Valencia. <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/106645/SORIANO%20-%20Estudio%20de%20la%20viabilidad%20y%20plan%20de%20negocio%20de%20venta%20de%20frutas%20y%20verduras%20por%20Internet.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Souza Nogueira Costa, M., Montoya Farach de Falconi, F. & Peñaloza Rojas, E. (2009). *Plan de negocios para producir y comercializar productos vegetales orgánicos en lima*. [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio institucional de la Pontificia Universidad Católica del Perú. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/1674>
- Superintendencia Nacional de Aduanas y Administración. (2020). *03. Tasa del Impuesto*. <https://orientacion.sunat.gob.pe/index.php/empresas-menu/impuesto-a-la-renta-empresas/declaraciones-anuales-empresas/renta-anual-2018-empresas/7200-03-tasa-del-impuesto#:~:text=Contribuyentes%20del%20R%C3%A9gimen%20General%20determinaran,M%C3%A1s%20de%2015%20UIT%2029.5%25>
- Superintendencia Nacional de Registros Públicos. (3 de agosto de 2018). *Constituye tu empresa en 6 pasos*. <https://www.sunarp.gob.pe/PRENSA/inicio/post/2018/08/03/constituye-tu-empresa-en-seis-pasos>
- Tipos de empresa: diferencia entre SA, SAC, SRL, EIRL, SAA y Razón social. (26 de junio de 2019). *Gestión*. <https://gestion.pe/economia/management-empleo/tipos-empresa-diferencia-sa-sac-srl-eirl-saa-razon-social-nnda-nnlt-251229-noticia/>
- Ugás, R., Siura, S., Delgado de la Flor, F., Casas, A. y Toledo, J. (2000). *Hortalizas datos básicos*. <http://www.lamolina.edu.pe/hortalizas/Datosbasicos.html>
- Velasco, J. (Abril de 2017). *Lo orgánico ya no es una moda*. Red agrícola. <https://www.redagricola.com/pe/lo-organico-ya-no-una-moda/>

Verónica Reynoso. (14 de agosto de 2015). *Cómo cultivar perejil orgánico en tu casa.*
<https://viaorganica.org/el-cultivo-de-perejil/#:~:text=La%20semilla%20del%20perejil%20es,el%20tama%C3%B1o%20de%20su%20semilla.>





ANEXOS

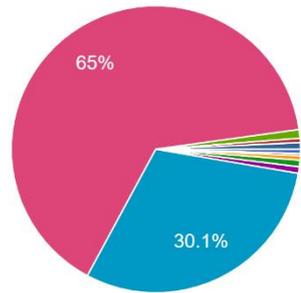
Anexo 1: Encuesta

1. ¿En qué distrito vive?
2. ¿Considera que lleva una alimentación saludable?
3. ¿Es usted quién realiza las compras para el hogar? (De ser negativa la respuesta continuar en la pregunta 4, caso contrario pasar a la pregunta 5).
4. ¿Podría realizar la encuesta acompañado de la persona encargada de realizar las compras del hogar? (De ser positiva la respuesta continuar a la pregunta 5, caso contrario terminar la encuesta).
5. En una escala del 1-5 ¿qué grado de importancia les otorga a las siguientes características al elegir sus vegetales? Donde 1 es menos importante y 5 más importante.
6. ¿Con qué frecuencia suele consumir vegetales?
7. ¿Cuál de estos vegetales suele consumir con mayor frecuencia?
8. ¿Estaría dispuesto a comprar nuestros productos?
9. En un rango del 1-10 ¿qué tan probable es que compre nuestro producto?
10. ¿Cuánto más con respecto a los vegetales comunes estaría dispuesto a pagar por nuestro producto considerando todos los beneficios mencionados anteriormente?
11. ¿Con qué frecuencia compraría nuestros productos?
12. ¿Qué cantidad de estos productos compraría por vez?
13. ¿Dónde le gustaría encontrar nuestro producto?
14. ¿Por qué medios le gustaría enterarse sobre nuestros productos y promociones?

Anexo 2: Resultado de la encuesta

¿Cuál es su distrito de residencia?

408 responses

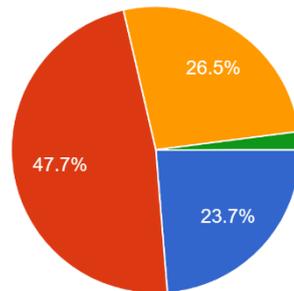


- Zona 1: Puente Piedra, Comas, Carab...
- Zona 2: Independencia, Los Olivos, S...
- Zona 3: San Juan de Lurigancho
- Zona 4: Cercado, Rímac, Breña, La Vi...
- Zona 5: Ate, Chaclacayo, Lurigancho,...
- Zona 6: Jesús María, Lince, Pueblo Li...
- Zona 7: Miraflores, San Isidro, San Bo...
- Zona 8: Surquillo, Barranco, Chorrillos...

▲ 1/2 ▼

¿Considera que lleva una alimentación saludable?

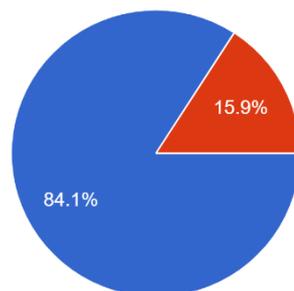
388 responses



- Sí, cumplo con una dieta adaptada a mis necesidades
- Sí, procuro tener una alimentación balanceada
- No, pero me gustaría empezar a alimentarme bien
- No

¿Es usted quien realiza las compras para su hogar?

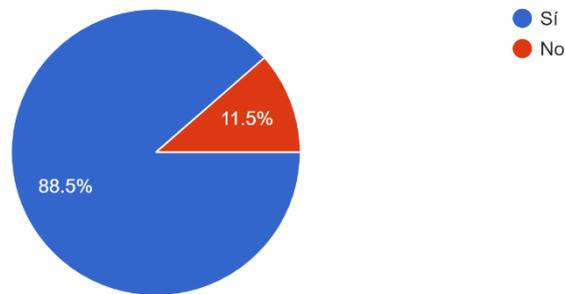
384 responses



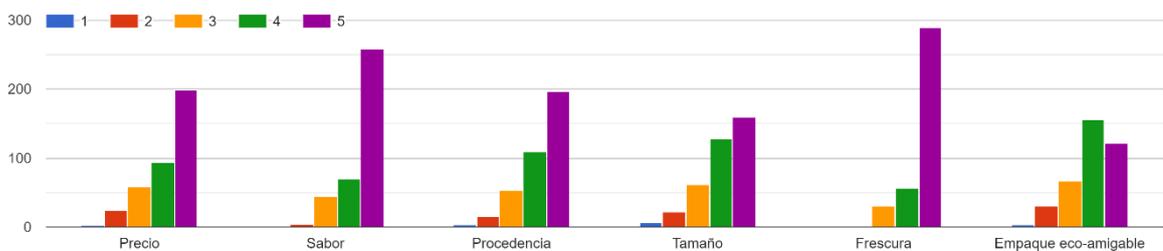
- Sí
- No

¿Podría realizar la encuesta acompañado de la persona encargada de realizar las compras para el hogar?

61 responses

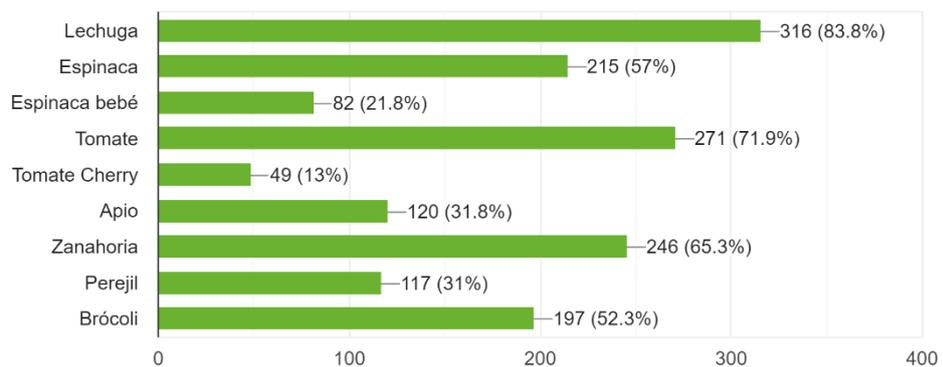


En una escala del 1-5 ¿Qué grado de importancia les otorga las siguientes características al elegir sus vegetales? Donde 1 es menos importante y 5 más importante



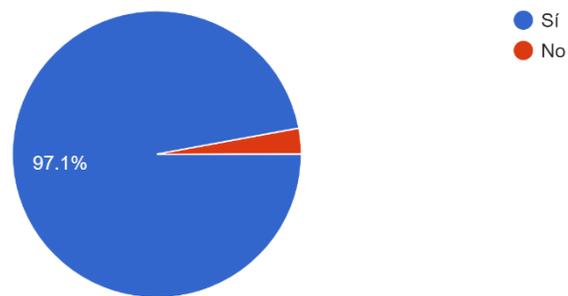
¿Cuál de estos vegetales sueles consumir con mayor frecuencia? Puede marcar más de uno

377 responses



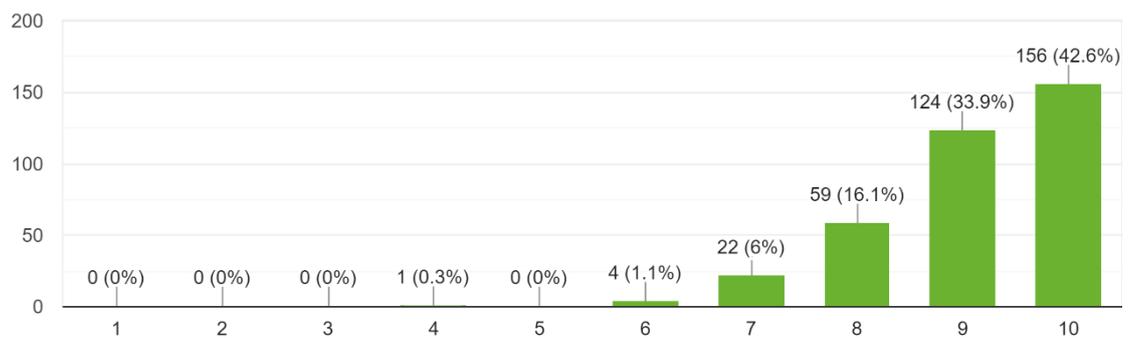
¿Estaría dispuesto a comprar nuestro producto?

377 responses



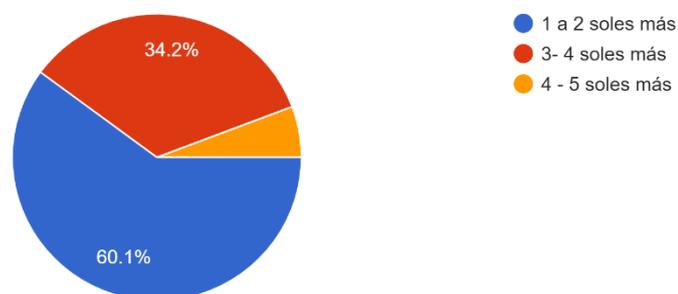
En un rango del 1 - 10, ¿ qué tan probable es que compre nuestro producto?

366 responses



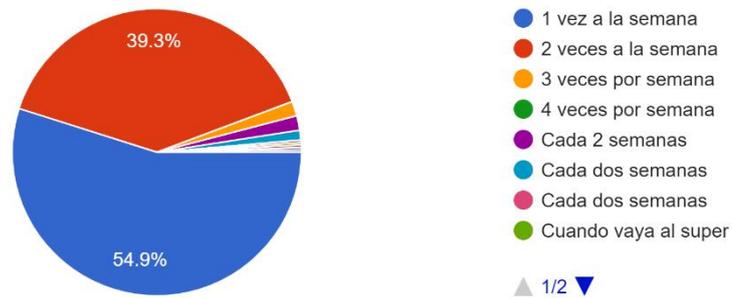
¿Cuánto más con respecto a los vegetales comunes estaría dispuesto a pagar considerando todos los beneficios mencionados anteriormente?

366 responses

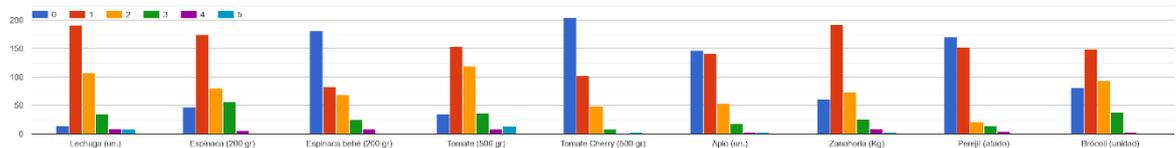


¿Con qué frecuencia comprarías nuestros productos?

366 respuestas

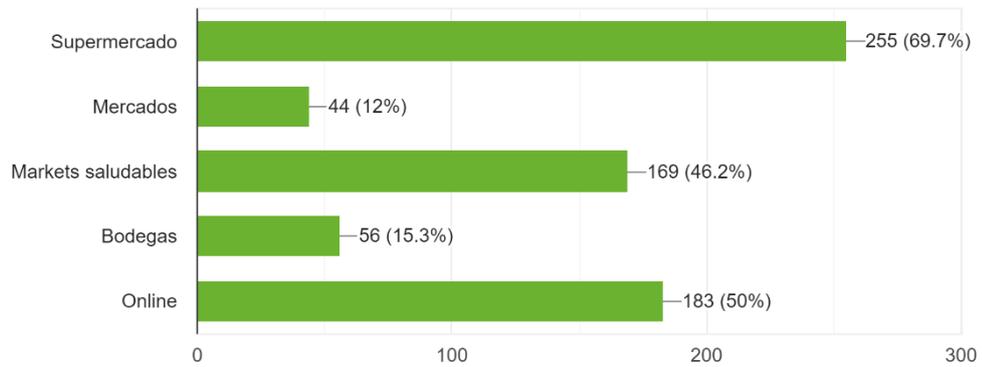


¿Qué cantidad de productos compraría por vez?



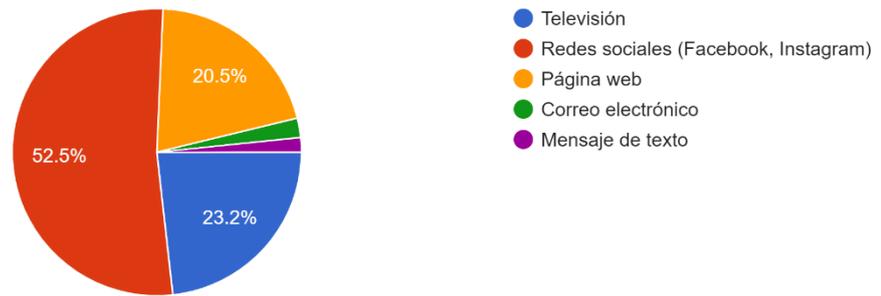
¿Dónde le gustaría encontrar este producto? Marque dos de su preferencia

366 respuestas



¿Por qué medios le gustaría enterarse sobre nuestros productos y promociones?

366 responses



Anexo 3: Precios actuales

LECHUGA CRESPA	Plaza Ve	Wong	Metro	Vivanda
Hidropónica Ecologic	S/ 2.39	S/ 2.39	S/ 2.39	
Hidropónica La Florencia	S/ 2.90			S/ 3.49
Lechuga Crespa La Florencia				S/ 2.10
Lechuga Crespa Bell's	S/ 2.90			
Lechuga Crespa Verde Puro		S/ 3.69		
Lechuga Crespa Wong		S/ 2.59		
Lechuga Crespa Vitta Fresh				S/ 2.80

LECHUGA AMERICANA	Plaza Ve	Wong	Metro	Vivanda
Lechuga Americana Delisalad		S/ 3.99		
Lechuga Americana Vita Fresh		S/ 4.20		S/ 2.90
Lechuga Americana La florencia				S/ 2.10
Lechuga americana hidrponica La florencia				S/ 3.10
Lechuga Americana Bell's	S/ 2.90			
Lechuga Americana Delisalad				S/ 3.70

ESPINACA	Plaza Ve	Wong	Metro	Vivanda
Espinaca Don Miguel (500 gr)			S/ 6.19	
Espinaca Ecologic (250 gr.)		S/ 6.39	S/ 6.39	
Espinaca bells (350 gr)	S/ 6.90			S/ 6.90

ESPINACA BEBÉ	Plaza Ve	Wong	Metro	Vivanda
Espinaca bebe Don Miguel (150 gr.)			S/ 3.59	
Espinaca bebe Ecologic (150 gr)		S/ 5.39	S/ 5.19	
Espinaca bebé la florencia (150 gr.)	S/ 6.30			S/ 5.90

TOMATE	Plaza Ve	Wong	Metro	Vivanda
Tomate italiano La Florencia xKg	S/ 4.99			S/ 6.50
Tomate italiano convencional		S/ 4.89		
Tomate Cherry Wong 400 gr		S/ 10.99		
Tomate Cherry Ecologic 300 gr		S/ 4.99		
Tomate Redondo Hidropónico Ecologic		S/ 8.50		
Tomate Italiano Siembra dorada xKg			S/ 4.59	

APIO	Plaza Veá		Wong		Metro		Vivanda	
Apio por unidad	S/	2.50	S/	3.30	S/	2.79	S/	2.20
Apio Delisalad			S/	1.99				
Apio en tallos Vitta Fresh			S/	6.69				
Apio prelavado Viva			S/	4.99				
Bastones de apio Vitta Fresh			S/	4.99				

PEREJÍL	Plaza Veá		Wong		Metro		Vivanda	
Perejil atado	S/	1.99	S/	0.99	S/	0.99	S/	1.99
Perejil Orgánico El Almenar			S/	2.70	S/	2.39		

BRÓCOLI	Plaza Veá		Wong		Metro		Vivanda	
Brócoli por kilo	S/	4.69	S/	3.99	S/	4.99	S/	4.30
Brócoli Viva	S/	10.50	S/	9.99				
Brócoli en floretes (500 gr.)			S/	4.49				

Anexo 4: Análisis de tendencias

	Variable	2015	2016	2017	2018	2019 (P)
Importaciones (%)	A	-20%	-18%	-18%	-19%	-18%
PBI (MM S/.)	B	609,999	656,450	698,245	740,269	783,441
PBI Agrícola (%)	C	2%	2%	3%	9%	5%
Consumo nacional (ton.)	D	751	693	774	758	783

Nota. Adaptado de CEPAL (2018).



Anexo 5: Análisis de modelos de regresión

Modelo					Lechuga			Tomate			Brócoli		
	A	B	C	D	R	R ²	R ² ajustado	R	R ²	R ² ajustado	R	R ²	R ² ajustado
1	X				0.79	63%	50%	0.12	1%	-31%	0.77	60%	46%
2	X	X			0.89	80%	59%	0.49	24%	-52%	0.78	61%	22%
3	X	X	X		1.00	100%	98%	0.90	80%	22%	0.88	77%	7%
4			X	X	0.58	34%	-32%	0.58	0.34	-0.33	0.61	37%	-26%

Modelo					Apio			Espinaca			Perejil		
	A	B	C	D	R	R ²	R ² ajustado	R	R ²	R ² ajustado	R	R ²	R ² ajustado
1	X				0.06	0%	-33%	0.13	2%	-31%	0.08	1%	-32%
2	X	X			0.54	29%	-43%	0.67	44%	-11%	0.74	55%	11%
3	X	X	X		0.96	93%	71%	0.67	45%	-122%	0.75	56%	-77%
4			X	X	0.91	82%	64%	0.85	73%	45%	0.90	82%	63%

Anexo 6: Requerimientos para la producción de las hortalizas

	Temperatura	Periodo de cosecha	Tipo Siembra	Trasplante	pH
Apio	16-21°C	90 días después del trasplante	Trasplante	1.5cm de diámetro	6.5-6.8
Brócoli	14-18°C	50-70 días después del trasplante	Trasplante	3-4 hojas verdaderas	6.0-7.5
Espinaca	13-18°C	40 días después de la siembra	Directa	-	6.0-6.8
Lechuga	10-25°C	60-80 días después de la siembra	Trasplante	3 hojas verdaderas	6.0-6.8
Perejil	10-18°C	80 días después de la siembra	Directa	-	5.5-6.8
Tomate	18-28°C	80-120 días después de la siembra	Trasplante	3-4 hojas verdaderas	5.5-6.8

Anexo 7: Requerimiento de máquinas

Cantidad de máquinas necesarias para producir espinaca

Máquina	Cantidad entrante	Capacidad máquina	Tiempo de operación	Semanas/año	Días/Semana	Turno/Día	Horas/Turno	U	E	Maquinas necesarias
Sembradora	313	300	0.0033	52	5	2	8	1	1	1
Mezcladora	2,244.97	1,000	0.0010	52	5	2	8	1	1	1
Bombas	2,244.97	9,240	0.0001	52	5	2	8	1	1	1
Aspersores	32,852	0.17	6	52	5	2	8	1	1	48
Germinadora	6,570	1,250	0.0008	52	5	2	8	1	1	1
Mezcladora	123,587	1,000	0.0010	52	5	2	8	1	1	1
Bombas	123,587	9,240	0.0001	52	5	2	8	1	1	1
Aspersores	32,523	0.17	6	52	5	2	8	1	1	47
Ozonizadora	117,408.03	6,000	0.0002	52	5	2	8	1	1	1

Cantidad de máquinas necesarias para producir espinaca bebé

Máquina	Cantidad entrante	Capacidad máquina	Tiempo de operación	Semanas/año	Días/Semana	Turno/Día	Horas/Turno	U	E	Maquinas necesarias
Sembradora	478	300	0.0033	52	5	2	8	1	1	1
Mezcladora	2,022.33	1,000	0.0010	52	5	2	8	1	1	1
Bombas	2,022.33	9,240	0.0001	52	5	2	8	1	1	1
Aspersores	50,137	0.17	6	52	5	2	8	1	1	73
Germinadora	10,027	1,250	0.0008	52	5	2	8	1	1	1

(continúa)

(continuación)

Mezcladora	129,051	1,000	0.0010	52	5	2	8	1	1	1
Bombas	129,051	9,240	0.0001	52	5	2	8	1	1	1
Aspersores	49,635	0.17	6	52	5	2	8	1	1	72
Ozonizadora	122,598.45	6,000	0.0002	52	5	2	8	1	1	1

Cantidad de máquinas necesarias para producir tomate

Máquina	Cantidad entrante	Capacidad máquina	Tiempo de operación	Semanas/año	Días/Semana	Turno/Día	Horas/Turno	U	E	Maquinas necesarias
Sembradora	307	300	0.0033	52	5	2	8	1	1	1
Mezcladora	1,297.82	1,000	0.0010	52	5	2	8	1	1	1
Bombas	1,297.82	9,240	0.0001	52	5	2	8	1	1	1
Aspersores	3222	0.17	6	52	5	2	8	1	1	5
Germinadora	32,220	1,250	0.0008	52	5	2	8	1	1	1
Mezcladora	295,403.60	1,000	0.0010	52	5	2	8	1	1	1
Bombas	295,403.60	9,240	0.0001	52	5	2	8	1	1	1
Aspersores	3,189.70	0.17	6	52	5	2	8	1	1	5
Ozonizadora	280,633.42	6,000	0.0002	52	5	2	8	1	1	1

Cantidad de máquinas necesarias para producir apio

Máquina	Cantidad entrante	Capacidad máquina	Tiempo de operación	Semanas/año	Días/Semana	Turno/Día	Horas/Turno	U	E	Maquinas necesarias
Sembradora	478	300	0.0033	52	5	2	8	1	1	1
Mezcladora	2,612	1,000	0.0010	52	5	2	8	1	1	1
Bombas	2,612	9,240	0.0001	52	5	2	8	1	1	1

(continúa)

(continuación)

Aspersores	50,137	0.17	6	52	5	2	8	1	1	73
Germinadora	25,069	1,250	0.0008	52	5	2	8	1	1	1
Mezcladora	476,496.00	1,000	0.0010	52	5	2	8	1	1	1
Bombas	476,496.00	9,240	0.0001	52	5	2	8	1	1	1
Aspersores	49,635	0.17	6	52	5	2	8	1	1	72
Ozonizadora	452,671.20	6,000	0.0002	52	5	2	8	1	1	1

Cantidad de máquinas necesarias para producir perejil

Máquina	Cantidad entrante	Capacidad máquina	Tiempo de operación	Semanas/año	Días/Semana	Turno/Día	Horas/Turno	U	E	Maquinas necesarias
Sembradora	384	300	0.0033	52	5	2	8	1	1	1
Mezcladora	4,544.52	1,000	0.0010	52	5	2	8	1	1	1
Bombas	4,544.52	9,240	0.0001	52	5	2	8	1	1	1
Aspersores	40,294	0.167	6	52	5	2	8	1	1	59
Germinadora	20,147	1,250	0.0008	52	5	2	8	1	1	1
Mezcladora	335,084.40	1,000	0.0010	52	5	2	8	1	1	1
Bombas	335,084.40	9,240	0.0001	52	5	2	8	1	1	1
Aspersores	39,891	0.167	6	52	5	2	8	1	1	58
Ozonizadora	318,330.18	6,000	0.0002	52	5	2	8	1	1	1

Cantidad de máquinas necesarias para producir brócoli

Máquina	Cantidad entrante	Capacidad máquina	Tiempo de operación	Semanas/año	Días/Semana	Turno/Día	Horas/Turno	U	E	Maquinas necesarias
Sembradora	1,504	300	0.0033	52	5	2	8	1	1	1
Mezcladora	26,711.71	1,000	0.0010	52	5	2	8	1	1	1
Bombas	26,711.71	9,240	0.0001	52	5	2	8	1	1	1
Aspersores	157,893	0.17	6	52	5	2	8	1	1	228
Germinadora	142,104	1,250	0.0008	52	5	2	8	1	1	1
Mezcladora	906,621.20	1,000	0.0010	52	5	2	8	1	1	1
Bombas	906,621.20	9,240	0.0001	52	5	2	8	1	1	1
Aspersores	156,314.00	0.17	6	52	5	2	8	1	1	226
Ozonizadora	861,290.14	6,000	0.0002	52	5	2	8	1	1	1

Anexo 8: Requerimiento de operarios

Cantidad de operarios necesarios para producir espinaca

Operación	Cantidad entrante	Capacidad operario	Tiempo de operación	Semanas/año	Días/Semana	Turno/Día	Horas/Turno	U	E	Operarios necesarios
Llenado	55.87	60	0.0167	52	5	2	8	0.8750	0.9	1
Sembrado	32852	60	0.0167	52	5	2	8	0.8750	0.9	1
Selección y pesado	65,375	60	0.0167	52	5	2	8	0.8750	0.9	1
Trasplantado y cosechado	65,046	30	0.0333	52	5	2	8	0.8750	0.9	1
Empaquetado y etiquetado	30,896	60	0.0167	52	5	2	8	0.8750	0.9	1

Cantidad de operarios necesarios para producir espinaca bebé

Operación	Cantidad entrante	Capacidad operario	Tiempo de operación	Semanas/año	Días/Semana	Turno/Día	Horas/Turno	U	E	Operarios necesarios
Llenado	85.31	60	0.0167	52	5	2	8	0.8750	0.9	1
Sembrado	50137	60	0.0167	52	5	2	8	0.8750	0.9	1
Selección y pesado	99,772	60	0.0167	52	5	2	8	0.8750	0.9	1
Trasplantado y cosechado	99,270	30	0.0333	52	5	2	8	0.8750	0.9	2
Empaquetado y etiquetado	47,153	60	0.0167	52	5	2	8	0.8750	0.9	1

Cantidad de operarios necesarios para producir tomate

Operación	Cantidad entrante	Capacidad operario	Tiempo de operación	Semanas/año	Días/Semana	Turno/Día	Horas/Turno	U	E	Operarios necesarios
Llenado	50.93	60	0.0167	52	5	2	8	0.8750	0.9	1
Sembrado	3222	60	0.0167	52	5	2	8	0.8750	0.9	1
Selección y pesado	64,117	12	0.0833	52	5	2	8	0.8750	0.9	2
Trasplantado y cosechado	63,794	30	0.0333	52	5	2	8	0.8750	0.9	1
Empaquetado y etiquetado	30,302	60	0.0167	52	5	2	8	0.8750	0.9	1

Cantidad de operarios necesarios para producir apio

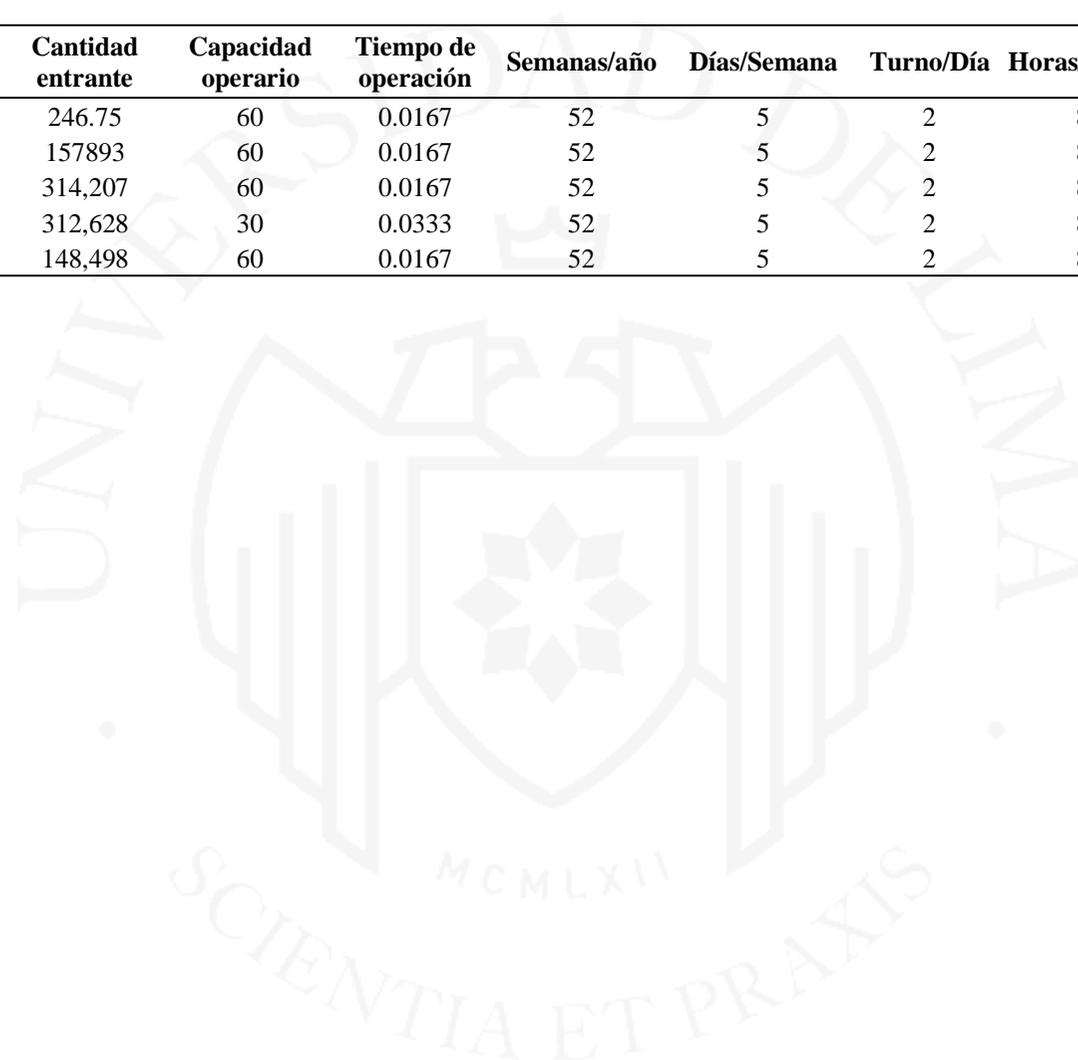
Operación	Cantidad entrante	Capacidad operario	Tiempo de operación	Semanas/año	Días/Semana	Turno/Día	Horas/Turno	U	E	Operarios necesarios
Llenado	77.61	60	0.0167	52	5	2	8	0.8750	0.9	1
Sembrado	50137	60	0.0167	52	5	2	8	0.8750	0.9	1
Selección y pesado	99,772	60	0.0167	52	5	2	8	0.8750	0.9	1
Trasplantado y cosechado	99,270	30	0.0333	52	5	2	8	0.8750	0.9	2
Empaquetado y etiquetado	47,153	60	0.0167	52	5	2	8	0.8750	0.9	1

Cantidad de operarios necesarios para producir perejil

Operación	Cantidad entrante	Capacidad operario	Tiempo de operación	Semanas/año	Días/Semana	Turno/Día	Horas/Turno	U	E	Operarios necesarios
Llenado	66.12	60	0.0167	52	5	2	8	0.8750	0.9	1
Sembrado	40294	60	0.0167	52	5	2	8	0.8750	0.9	1
Selección y pesado	80,185	60	0.0167	52	5	2	8	0.8750	0.9	1
Trasplantado y cosechado	79,782	30	0.0333	52	5	2	8	0.8750	0.9	1
Empaquetado y etiquetado	37,896	60	0.0167	52	5	2	8	0.8750	0.9	1

Cantidad de operarios necesarios para producir brócoli

Operación	Cantidad entrante	Capacidad operario	Tiempo de operación	Semanas/año	Días/Semana	Turno/Día	Horas/Turno	U	E	Operarios necesarios
Llenado	246.75	60	0.0167	52	5	2	8	0.8750	0.9	1
Sembrado	157893	60	0.0167	52	5	2	8	0.8750	0.9	1
Selección y pesado	314,207	60	0.0167	52	5	2	8	0.8750	0.9	2
Trasplantado y cosechado	312,628	30	0.0333	52	5	2	8	0.8750	0.9	4
Empaquetado y etiquetado	148,498	60	0.0167	52	5	2	8	0.8750	0.9	1



Anexo 9: Requerimiento de insumos por año

Materia prima e insumos	2021							Total
	Lechuga	Espinaca	Espinaca Bebe	Tomate	Apio	Perejil	Brocoli	
Semillas (kg)	0.88	5.03	7.67	1.23	0.30	3.85	3.40	22.36
Fibra de coco (kg)	134.86	48.41	73.93	47.48	73.93	59.39	232.60	670.59
Bandejas de germinación (uni)	837	301	459	296	459	370	1,440	4,162
Agua (lts)	13,855.42	8,005.68	8,046.64	15,261.15	25,116.22	20,229.22	68,425.14	158,939.48
Solución A (lts)	64.90	36.89	42.15	76.31	120.79	101.15	342.13	784.30
Solución B (lts)	25.96	14.75	16.86	30.52	48.31	40.46	136.85	313.72
Hojas de plátano cortadas (uni)	82,313	29,553	45,100	27,869	45,100	36,247	142,030	408,212
Soga de yute (m)	32,924.65	11,819.99	18,039.48	11,146.89	18,039.48	14,498.00	56,811.39	163,279.89
Etiquetas (uni)	82,313	29,553	45,100	5,575	45,100	36,247	142,030	385,918

Materia prima e insumos	2022							Total
	Lechuga	Espinaca	Espinaca Bebe	Tomate	Apio	Perejil	Brocoli	
Semillas (kg)	0.89	5.10	7.78	1.25	0.30	3.91	3.44	22.66
Fibra de coco (kg)	136.68	49.06	74.93	48.12	74.93	60.19	235.75	679.66
Bandejas de germinación (uni)	848	305	465	299	465	374	1,459	4,215
Agua (lts)	14,042.92	8,114.02	8,155.54	15,467.67	25,456.11	20,502.98	69,351.12	161,090.35
Solución A (lts)	65.78	37.39	42.72	77.34	122.42	102.51	346.76	794.92
Solución B (lts)	26.31	14.95	17.09	30.94	48.97	41.01	138.70	317.97
Hojas de plátano cortadas (uni)	83,426	29,952	45,710	28,246	45,710	36,737	143,952	413,733
Soga de yute (m)	33,370.21	11,979.94	18,283.61	11,297.74	18,283.61	14,694.20	57,580.20	165,489.50
Etiquetas (uni)	83,426	29,952	45,710	5,650	45,710	36,737	143,952	391,137

Materia prima e insumos	2023							
	Lechuga	Espinaca	Espinaca Bebe	Tomate	Apio	Perejil	Brocoli	Total
Semillas (kg)	0.90	5.16	7.87	1.26	0.31	3.95	3.48	22.93
Fibra de coco (kg)	138.29	49.64	75.80	48.69	75.80	60.90	238.51	687.62
Bandejas de germinación (uni)	857	308	470	302	470	378	1,476	4,261
Agua (lts)	14,207.39	8,209.05	8,251.05	15,648.83	25,754.25	20,743.11	70,163.36	162,977.04
Solución A (lts)	66.55	37.82	43.22	78.24	123.85	103.72	350.82	804.23
Solución B (lts)	26.62	15.13	17.29	31.30	49.54	41.49	140.33	321.69
Hojas de plátano cortadas (uni)	84,403	30,302	46,245	28,576	46,245	37,167	145,637	418,575
Soga de yute (m)	33,761.04	12,120.25	18,497.74	11,430.06	18,497.74	14,866.30	58,254.58	167,427.71
Etiquetas (uni)	84,403	30,302	46,245	5,716	46,245	37,167	145,637	395,715

Materia prima e insumos	2024							
	Lechuga	Espinaca	Espinaca Bebe	Tomate	Apio	Perejil	Brocoli	Total
Semillas (kg)	0.9067	5.21	7.95	1.28	0.31	3.99	3.52	23.16
Fibra de coco (kg)	139.71	50.15	76.59	49.19	76.59	61.52	240.97	694.72
Bandejas de germinación (uni)	865	311	474	305	474	381	1,491	4,301
Agua (lts)	14,354.06	8,293.80	8,336.23	15,810.38	26,020.13	20,957.25	70,887.70	164,659.55
Solución A (lts)	67.24	38.21	43.67	79.05	125.13	104.79	354.44	812.53
Solución B (lts)	26.89	15.29	17.47	31.62	50.05	41.91	141.78	325.01
Hojas de plátano cortadas (uni)	85,274	30,614	46,722	28,871	46,722	37,550	147,140	422,893
Soga de yute (m)	34,109.58	12,245.38	18,688.71	11,548.06	18,688.71	15,019.77	58,855.97	169,156.17
Etiquetas (uni)	85,274	30,614	46,722	5,775	46,722	37,550	147,140	399,797

Materia prima e insumos	2025							Total
	Lechuga	Espinaca	Espinaca Bebe	Tomate	Apio	Perejil	Brócoli	
Semillas (kg)	0.92	5.26	8.02	1.29	0.31	4.03	3.55	23.38
Fibra de coco (kg)	141.00	50.61	77.29	49.64	77.29	62.09	243.20	701.13
Bandejas de germinación (uni)	872.00	313.00	478.00	307.00	478.00	384.00	1,504.00	1,084
Agua (lts)	14,486.55	8,370.35	8,413.18	15,956.31	26,260.29	21,150.68	71,541.97	166,179.32
Solución A (lts)	67.86	38.57	44.07	79.78	126.29	105.75	357.71	820.03
Solución B (lts)	27.14	15.43	17.63	31.91	50.52	42.30	143.08	328.01
Hojas de plátano cortadas (uni)	86,061.00	30,896.00	47,153.00	29,136.61	47,153.00	37,896.00	148,498.00	426,794
Soga de yute (m)	34,424.40	12,358.40	18,861.20	11,654.64	18,861.20	15,158.40	59,399.20	170,717.44
Etiquetas (uni)	86,061.00	30,896.00	47,153.00	5,827.32	47,153.00	37,896.00	148,498.00	426,794

Anexo 10: Señalética de seguridad



Anexo 11: Detalle de flujo de caja mensual

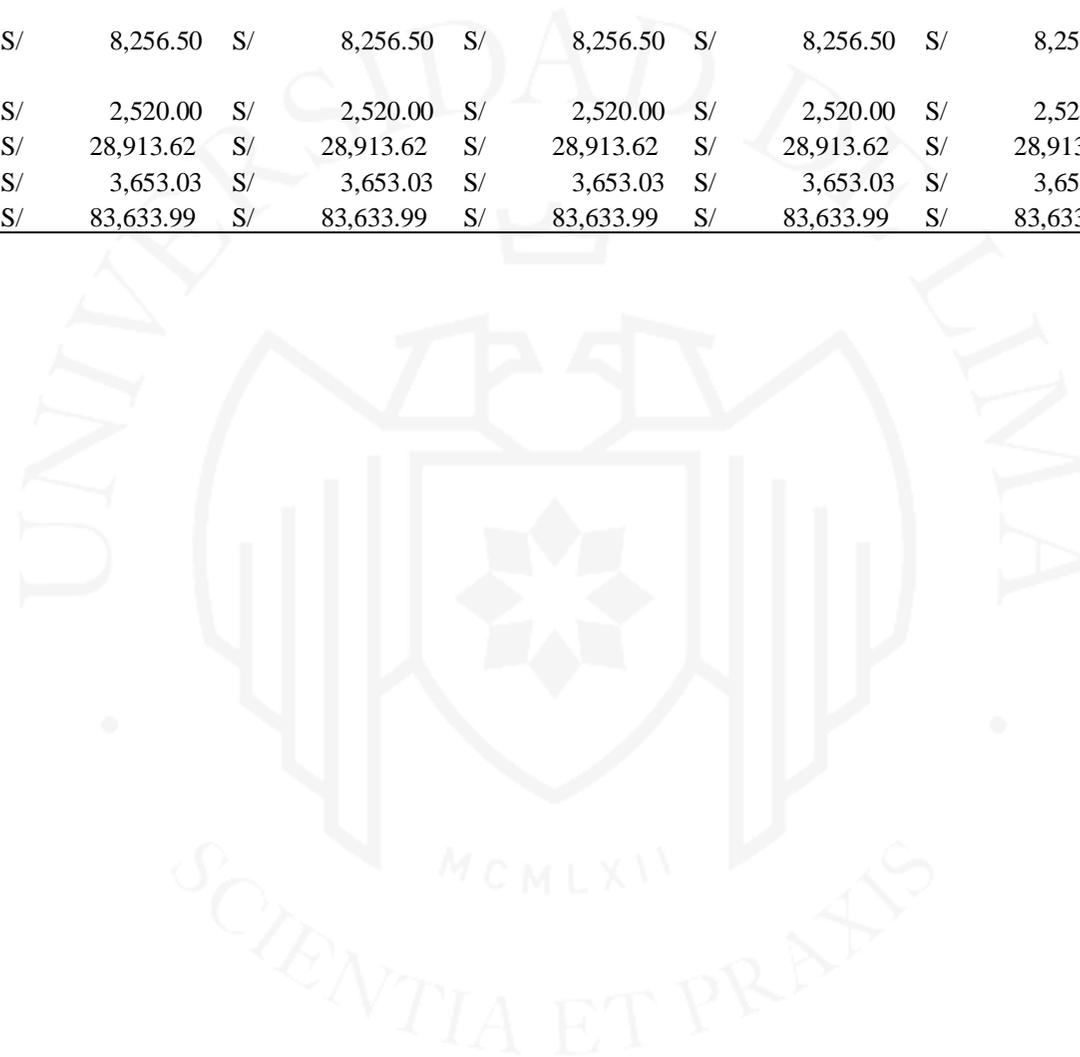
Flujo de caja mensual	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio	
Ingresos												
Total cobranzas	S/	44,201.61	S/	44,201.61	S/	44,201.61	S/	110,504.02	S/	110,504.02	S/	110,504.02
Egresos												
Total pagos	S/	23,704.24	S/	29,630.30	S/	29,630.30	S/	29,630.30	S/	29,630.30	S/	29,630.30
Costo MOD	S/	9,745.19	S/	9,745.19	S/	9,745.19	S/	9,745.19	S/	9,745.19	S/	9,745.19
CIF variable	S/	915.36	S/	915.36	S/	915.36	S/	915.36	S/	915.36	S/	915.36
CIF fijo	S/	8,256.50	S/	8,256.50	S/	8,256.50	S/	8,256.50	S/	8,256.50	S/	8,256.50
Gastos de ventas												
Publicidad	S/	2,520.00	S/	2,520.00	S/	2,520.00	S/	2,520.00	S/	2,520.00	S/	2,520.00
Sueldos	S/	28,913.62	S/	28,913.62	S/	28,913.62	S/	28,913.62	S/	28,913.62	S/	28,913.62
Costo de transporte	S/	3,653.03	S/	3,653.03	S/	3,653.03	S/	3,653.03	S/	3,653.03	S/	3,653.03
Total egresos	S/	77,707.93	S/	83,633.99	S/	83,633.99	S/	83,633.99	S/	83,633.99	S/	83,633.99

Flujo de caja mensual	Julio		Agosto		Setiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
Ingresos												
Total cobranzas	S/	110,504.02	S/	110,504.02	S/	110,504.02	S/	110,504.02	S/	110,504.02	S/	110,504.02
Egresos												
Total pagos	S/	29,630.30	S/	29,630.30	S/	29,630.30	S/	29,630.30	S/	29,630.30	S/	29,630.30
Costo MOD	S/	9,745.19	S/	9,745.19	S/	9,745.19	S/	9,745.19	S/	9,745.19	S/	9,745.19
CIF variable	S/	915.36	S/	915.36	S/	915.36	S/	915.36	S/	915.36	S/	915.36

(continúa)

(continuación)

CIF fijo	S/	8,256.50										
<i>Gastos de ventas</i>												
Publicidad	S/	2,520.00										
Sueldos	S/	28,913.62										
Costo de transporte	S/	3,653.03										
Total egresos	S/	83,633.99										



Anexo 12: Cálculo de tasa/hora a pagar a cada operario

	Sueldo bruto	Carga laboral	Sueldo total	Tasa/hora	
Sueldo mensual de operario	1090	1.4661	1598.049	S/.	4.16



Anexo 13: Ventas en Canales de Distribución

Ventas Supermercado (canal detallista)

	50%				45%			
	2021 (año 1)	2022 (año 2)	2023 (año 3)	2024 (año 4)	2025 (año 5)			
Lechuga (crespa y americana)	S/ 87,439	S/ 97,310	S/ 97,331	S/ 108,052	S/ 119,849			
Espinaca	S/ 67,148	S/ 74,727	S/ 74,744	S/ 82,977	S/ 92,036			
Espinaca bebé	S/ 85,066	S/ 94,669	S/ 94,689	S/ 105,120	S/ 116,597			
Tomate	S/ 58,254	S/ 64,830	S/ 64,845	S/ 71,987	S/ 79,847			
Apio	S/ 45,986	S/ 51,177	S/ 51,189	S/ 56,827	S/ 63,031			
Perejil	S/ 23,374	S/ 26,013	S/ 26,019	S/ 28,885	S/ 32,038			
Brócoli	S/ 335,217	S/ 373,057	S/ 373,139	S/ 414,241	S/ 459,468			
	S/ 702,484	S/ 781,783	S/ 781,955	S/ 868,089	S/ 962,867			

Ventas online (Canal directo)

	50%				55%			
	2021 (año 1)	2022 (año 2)	2023 (año 3)	2024 (año 4)	2025 (año 5)			
Lechuga	S/ 102,846	S/ 114,456	S/ 139,922	S/ 155,334	S/ 172,294			
Espinaca	S/ 79,116	S/ 88,047	S/ 107,637	S/ 119,494	S/ 132,540			
Espinaca bebé	S/ 99,076	S/ 110,260	S/ 134,792	S/ 149,640	S/ 165,977			
Tomate	S/ 68,644	S/ 76,393	S/ 93,390	S/ 103,677	S/ 114,996			
Apio	S/ 54,184	S/ 60,300	S/ 73,716	S/ 81,836	S/ 90,770			
Perejil	S/ 27,371	S/ 30,461	S/ 37,238	S/ 41,340	S/ 45,854			
Brócoli	S/ 394,898	S/ 439,476	S/ 537,255	S/ 596,435	S/ 661,554			
	S/ 826,136	S/ 919,393	S/ 1,123,950	S/ 1,247,756	S/ 1,383,985			