



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN AGROPECUARIA
MENCIÓN AGRONEGOCIOS**

**TRABAJO DE TITULACIÓN QUE SE PRESENTA COMO
REQUISITO PARA OPTAR POR EL GRADO DE MÁSTER EN
AGROPECUARIA MENCIÓN AGRONEGOCIOS**

**ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA LA
IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN
ACUAPÓNICO DE LECHUGA Y TILAPIA EN LA CIUDAD
DE SANTO DOMINGO-ECUADOR.**

**AUTOR:
ING. MÓNICA MIREYA TUTILLO ORTIZ**

**DIRECTORA DE TRABAJO DE TITULACIÓN:
MSC. VERÓNICA SILVA ORTEGA**

GUAYAQUIL, SEPTIEMBRE, 2021

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	ix
REPOSITORIO DE LA SENESCYT.....	x
RESULTADO PRUEBA SISTEMA ANTIPLAGIO	xii
APROBACION DEL DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN.....	xiii
SUMMARY	xiv
CAPÍTULO I.....	1
1.INTRODUCCIÓN	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.2 OBJETIVOS	3
1.2.1 OBJETIVO GENERAL.....	3
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
CAPÍTULO II	5
2.0 MARCO TEÓRICO.....	5
2.1 MARCO CONCEPTUAL.....	12
2.2 MARCO LEGAL.....	13
2.3 MARCO INSTITUCIONAL	14
CAPÍTULO III.....	16
METODOLOGÍA	16
3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	16
3.2 MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	16
3.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN	17
3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	17
3.4.1 Población.....	17
3.4.2. Muestra.....	18

3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	19
3.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	20
3.6.1 Encuesta	20
3.6.2 Entrevista.....	20
3.6.3 Validez y confiabilidad	21
3.7 PLAN PARA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	21
3.8 PLAN DE PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN	22
CAPÍTULO IV	23
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	23
4.1 RESULTADO DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS	23
4.2 PLAN DE MARKETING	34
4.2.1 Segmentación	34
4.2.2 Posicionamiento	36
4.2.3 Mix 4P's.....	36
CAPÍTULO V	41
5.0 PROPUESTA.....	41
5.1 PERTINENCIA DE LA PROPUESTA O APORTE DE LA INVESTIGACIÓN.....	41
5.2 INSTITUCIÓN EJECUTORA.....	41
5.3 BENEFICIARIOS	42
5.4 UBICACIÓN.....	42
5.4.1 Ubicación del sistema acuapónico	42
5.4.2 Ubicación política	42
5.4.3 Situación geográfica.....	42
5.4.4 Características climáticas	43
5.5 EQUIPO TÉCNICO RESPONSABLE.....	43

5.6 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA	44
5.7 JUSTIFICACIÓN	45
5.8 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD	45
5.8.1 Factibilidad organizacional	45
5.8.2 Factibilidad técnica	54
5.8.3 Factibilidad ambiental	66
5.8.4 Factibilidad socio cultural	71
5.8.5 Factibilidad económico-financiera	71
✓ a. Inversión	72
✓ b. Costos Totales	74
✓ c. Costos de producción	74
✓ d. Gastos de Administración	74
✓ e. Gastos de publicidad y propaganda	75
✓ f. Gastos financieros	75
5.9 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO – TÉCNICA	82
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	85
CONCLUSIONES	85
RECOMENDACIONES	86
ANEXO 1	87
ANEXO 2	88
BIBLIOGRAFÍA	91

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Número de familias en la provincia.	18
Tabla 2. Plan para la recolección de la información.	20
Tabla 3. Plan para la recolección de la información continuación.....	21
Tabla 4. Resultado de la entrevista realizada sobre la variable: Características de la competencia a través de entrevista.	33
Tabla 5. Segmentación de mercado.....	34
Tabla 6. Mercado efectivo.....	35
Tabla 7. Mercado objetivo.	35
Tabla 8. Posicionamiento.	36
Tabla 9. Situación geográfica del proyecto.....	42
Tabla 10. Descripción del puesto de gerente general.....	48
Tabla 11. Descripción del puesto de jefe de marketing y ventas.	48
Tabla 12. Descripción del puesto de Jefe de producción.	49
Tabla 13. Descripción del puesto de Operario.	49
Tabla 14. Descripción del puesto de contador	50
Tabla 15. Lineamientos laborales para colaboradores.	50
Tabla 16. FODA de la microempresa “ECO ZOEPONICO”.	50
Tabla 17. Balance de Recursos humanos.	53
Tabla 18. Proceso productivo del cultivo de tilapia acuapónica.	54
Tabla 19. Proceso productivo del cultivo de lechuga acuapónica.....	55
Tabla 20. Equipos para el proceso productivo.	58
Tabla 21. Proyección de ventas para 5 años.....	59
Tabla 22. Construcción de obra física.....	64
Tabla 23. Muebles y enseres y equipos.....	65
Tabla 24. Equipos de Computación.	66
Tabla 25. Suministros de oficina.....	66
Tabla 26. Listado ambiental.....	67
Tabla 27. Indicador ambiental.....	68
Tabla 28. Pesos de los indicadores ambientales.....	68
Tabla 29. Coeficientes de importancia relativa (CIR).....	69

Tabla 30. Coeficientes de Selección Ambiental (CSA) de la variable: mejora de la infraestructura comercial.....	70
Tabla 31. Selección de alternativa ambiental de manejo.	70
Tabla 32. Inversión.....	72
Tabla 33. Costos totales.	74
Tabla 34. Gastos de Administración.	75
Tabla 35. Gastos de publicidad y propaganda	75
Tabla 36. Gastos financieros.	75
Tabla 37. Depreciaciones.	76
Tabla 38. Amortización.....	76
Tabla 39. Ingresos por ventas tilapia.....	77
Tabla 40. Ingresos por ventas lechugas.....	77
Tabla 41. TMAR	78
Tabla 42. Punto de Equilibrio	78
Tabla 43. Estado de Resultados proyectados	78
Tabla 44. Flujo de caja.....	79
Tabla 45. Estado financiero.....	80
Tabla 46. Valor actual neto, Tasa interna de retorno, PAY BACK.....	81
Tabla 47. Relación beneficio/ Costo.....	81

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tamaño de muestra con el uso de programa Raosoft.....	19
Figura 2. Respuesta a la pregunta 1: ¿Qué edad tiene?.....	23
Figura 3. Respuesta a la pregunta 2: ¿En qué rango de ingresos económicos mensuales se encuentra?	24
Figura 4. Respuesta a la pregunta 3: ¿Género?.....	25
Figura 5. Respuesta a la pregunta 4: ¿Frecuencia de consumo de lechuga por semana?	25
Figura 6. Respuesta a la pregunta 5: ¿Frecuencia de consumo de pescado por semana?.....	26
Figura 7. Respuesta a la pregunta 6: Dentro de su dieta de pescado, ¿Con qué frecuencia consume Tilapia?.....	27
Figura 8. Respuesta a la pregunta 7: ¿Estaría dispuesto a comprar Tilapia y lechuga acuapónica?.....	28
Figura 9. Respuesta a la pregunta 8: ¿Cuánto está dispuesto a pagar por lechuga de 250 g?.....	29
Figura 10. Respuesta a la pregunta 9: ¿Cuánto está dispuesto a pagar por una Tilapia de 500 g?.....	29
Figura 11. Respuesta a la pregunta 10: ¿Dónde realizan sus compras de lechuga y tilapia?.....	30
Figura 12. Respuesta a la pregunta 11: ¿Conoce usted los sistemas acuapónicos?	31
Figura 13. Respuesta a la pregunta 12: ¿Consume productos orgánicos?	32
Figura 14. Respuesta a la pregunta 13: ¿Desearía que los empaques de sus productos sean biodegradables?	32
Figura 15. Logo y marca empresarial	37
Figura 16. Forma de presentación de la lechuga acuapónica.....	38
Figura 17. Forma de presentación de la tilapia acuapónica.	38
Figura 18. Organigrama estructural de la empresa.	48
Figura 19. Conocimiento de Acuaponía.	57
Figura 20. Distribución de áreas y equipos en el proyecto.	63

Figura 21. Macrolocalización del proyecto.....	63
Figura 22. Microlocalización del proyecto.	64

RESUMEN

El presente proyecto consistió en realizar un análisis de factibilidad para la implementación de un sistema de producción acuapónico de lechuga y tilapia en la ciudad de Santo Domingo, Ecuador. Con investigación de nuevas tecnologías que nos permitan obtener alimentos saludables para los consumidores y a la vez amigables al medio ambiente. Del análisis de factibilidad técnica y financiera realizado se pudo determinar que existe una alta viabilidad considerando la ubicación, factores climáticos y vías de acceso que favorecen a la implementación en la zona. En el estudio de mercado se demuestra que existe una gran demanda de consumo de lechuga y tilapia en la ciudad de Santo Domingo, lo que es favorable para la implementación del proyecto. Con lo que respecta al Estudio de Impacto Ambiental se obtuvo un resultado favorable en la optimización del recurso hídrico. Del análisis financiero, según los parámetros calculados el Valor Actual Neto (VAN) nos dió positivo y la Tasa Interna de Retorno (TIR) superior a cero, lo que nos indica que el proyecto es económicamente rentable para ser implementado en la localidad de Santo Domingo.

Palabras claves: Acuaponía, lechuga, tilapia



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

ANEXO IX. – REPOSITORIO DE LA SENESCYT

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA		
FICHA DE REGISTRO DE TRABAJO DE TITULACIÓN		
TÍTULO:	“Análisis de Factibilidad para la implementación de un sistema de producción acuapónico de lechuga y tilapia en la ciudad de Santo Domingo, Ecuador.”	
AUTOR(ES) (apellidos/nombres):	Ing. Mónica Mireya Tutillo Ortiz	
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN: (apellidos/nombres):	Mgs.Silva Ortega Verónica Patricia	
INSTITUCIÓN:	Universidad de Guayaquil	
UNIDAD/FACULTAD:	Facultad de Ciencias Agrarias	
PROGRAMA DE MAESTRÍA:	Maestría en Agropecuaria, Mención Agronegocios.	
GRADO OBTENIDO:	Cuarto Nivel- Magister	
FECHA DE PUBLICACIÓN:	Septiembre de 2021	No. DE PÁGINAS: 96
ÁREAS TEMÁTICAS:	Agronegocios,	
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Acuaponía, lechuga, tilapia	
<p>El presente proyecto consistió en realizar un análisis de factibilidad para la implementación de un sistema de producción acuapónico de lechuga y tilapia en la ciudad de Santo Domingo, Ecuador. Con investigación de nuevas tecnologías que nos permitan obtener alimentos saludables para los consumidores y a la vez amigables al medio ambiente. Del análisis de factibilidad técnica y financiera realizado se pudo determinar que existe una alta viabilidad considerando la ubicación, factores climáticos y vías de acceso que favorecen a la implementación en la zona. En el estudio de mercado se demuestra que existe una gran demanda de consumo de lechuga y tilapia en la ciudad de Santo Domingo, lo que es favorable para la implementación del proyecto. Con lo que respecta al Estudio de Impacto Ambiental se obtuvo un resultado favorable en la optimización del recurso hídrico. Del análisis financiero, según los parámetros calculados el Valor Actual Neto (VAN) nos dió positivo y la Tasa Interna de Retorno (TIR) superior a cero, lo que nos indica que el proyecto es económicamente rentable para ser implementado en la localidad de Santo Domingo.</p>		
ADJUNTO PDF:	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>

CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: 0996141257	E-mail: mirysmax26@hotmail.com
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN:	Nombre: Abg. Julio Eudoro Alvarado Gallardo	
	Teléfono: +593 997554592	
	E-mail:julio.alvaradog@ug.edu.ec	

RESULTADO PRUEBA SISTEMA ANTIPLAGIO



Urkund Analysis Result

Analysed Document: TESIS_FINAL_ACUAPONICO_MIREYA TUTILLO_Urkund.docx (D112603665)
Submitted: 9/15/2021 6:12:00 AM
Submitted By: veronica.silvaor@ug.edu.ec
Significance: 5 %

Sources included in the report:

TESIS JOHAN MARTINEZ SISTEMA ACUAPONICO.pdf (D85879178)
submission.docx (D92066217)
TRABAJO DE TITULACION.pdf (D96937055)
PROYECTO_SISTEMA_ACUAPONICO.pdf (D54359145)
[https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/24796/
CardonaKarenAponteSandra2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/24796/CardonaKarenAponteSandra2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y)Beltrano,
[https://docplayer.es/85806657-Informe-consolidado-salas-790-copiapo-region-de-
atacama-56-52.html](https://docplayer.es/85806657-Informe-consolidado-salas-790-copiapo-region-de-atacama-56-52.html)
<http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/19029/1/13101681.pdf>
[https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/20235/T-2615.pdf?
sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/20235/T-2615.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
[https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/3306/ESTUDIO%20DE%
20FACTIBILIDAD%20PARA%20EL%20MONTAJE%20DE%20UN%20SISTEMA%20DE%20CULTIVOS
%20ACUAP%C3%93NICOS%20EN%20LA%20ISLA%20DE%20PROVIDENCIA%20Y%20STA.%
20CATALINA%20E2%80%93%20SAN%20ANDR%C3%89S%20COLOMBIA.pdf?
sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/3306/ESTUDIO%20DE%20FACTIBILIDAD%20PARA%20EL%20MONTAJE%20DE%20UN%20SISTEMA%20DE%20CULTIVOS%20ACUAP%C3%93NICOS%20EN%20LA%20ISLA%20DE%20PROVIDENCIA%20Y%20STA.%20CATALINA%20E2%80%93%20SAN%20ANDR%C3%89S%20COLOMBIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
[https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/811/1/144-TIGRERO%20PANIMBOZA%
20OTTO%20Y%20TORRES%20MORLA.pdf](https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/811/1/144-TIGRERO%20PANIMBOZA%20OTTO%20Y%20TORRES%20MORLA.pdf)
[https://docplayer.es/57849053-Universidad-catolica-de-la-santisima-concepcion-facultad-de-
ingenieria.html](https://docplayer.es/57849053-Universidad-catolica-de-la-santisima-concepcion-facultad-de-ingenieria.html)
[https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/21095/Guzm%C3%
A1njimenezgustavo2018.pdf?sequence=2](https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/21095/Guzm%C3%A1nJimenezgustavo2018.pdf?sequence=2)
[https://www.researchgate.net/publication/317121095_Sistemas_de_recirculacion_acuaponicos/
fulltext/5927ee9e0f7e9b9979a05645/Sistemas-de-recirculacion-acuaponicos.pdf](https://www.researchgate.net/publication/317121095_Sistemas_de_recirculacion_acuaponicos/fulltext/5927ee9e0f7e9b9979a05645/Sistemas-de-recirculacion-acuaponicos.pdf)

Instances where selected sources appear:

25

ANEXO V. - CERTIFICADO DE APROBACIÓN DEL DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

ANEXO V. - CERTIFICADO DEL DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACION

Guayaquil, 15 de septiembre de 2021

MSc. Martha Mora Gutiérrez
Decana de la Facultad de Ciencias Agrarias
Universidad de Guayaquil

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el Informe correspondiente a la tutoría realizada al Trabajo de Titulación denominada "Análisis de Factibilidad para la implementación de un sistema de producción acuapónico de lechuga y tilapia en la ciudad de Santo Domingo, Ecuador.", de la estudiante Mónica Mireya Tutillo Ortiz, de la Maestría en Agropecuaria, mención en Agronegocios, indicando que ha cumplido con todos los parámetros establecidos en la normativa vigente:

- El trabajo es el resultado de una investigación.
- El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.
- El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento (opcional según la modalidad)
- El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se adjunta el certificado de porcentaje de similitud (firmada), la versión aprobada del trabajo de titulación, el registro de tutorías y la rúbrica de evaluación del trabajo de titulación.

Dando por concluida esta tutoría de trabajo de titulación, CERTIFICO, para los fines pertinentes, que el/os estudiante está apto para continuar con el proceso.

Atentamente,

VERONICA
PATRICIA SILVA
ORTEGA

Digitally signed by VERONICA
PATRICIA SILVA ORTEGA
Date: 2021.09.15 16:13:07
+05'00'

Ing. Verónica Patricia Silva Ortega MSc
DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

C.I.

SUMMARY

This project consisted of conducting a feasibility analysis for the implementation of an aquaponic production system for lettuce and tilapia in the city of Santo Domingo, Ecuador. With research of new technologies that allow us to obtain healthy food for consumers and at the same time friendly to the environment. From the technical and financial feasibility analysis carried out, it was determined that there is a high viability considering the location, climatic factors and access roads that favor implementation in the area. The market study shows that there is a great consumer demand for lettuce and tilapia in the city of Santo Domingo, which is favorable for the implementation of the project. With regard to the Environmental Impact Study, a favorable result was obtained in the optimization of the water resource. From the financial analysis, according to the calculated parameters, the Net Present Value (NPV) gave us positive and the Internal Rate of Return (IRR) higher than zero, which indicates that the project is economically profitable to be implemented in the town of Santo Domingo

Keywords: aquaponic, lettuce, tilapia.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

Un enfoque a nivel mundial establecido por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2011), menciona que “*según estimaciones actuales indican que el 70 % del agua dulce es utilizada en el sector de la agricultura y para que se lleve a cabo esta actividad, la agricultura consume alrededor del 30 % de energía total producida mundialmente, provocando competencia por los recursos naturales del planeta, aumentando el impacto ambiental, debido a los desechos descargados en los diferentes cuerpos de agua*”. Estos desechos en su mayoría afectan a la calidad del agua en un sistema de producción.

Según Trejo (2015), la acuaponía, al ser una técnica nueva en el mundo, es una alternativa perfeccionada a la acuicultura tradicional e hidroponía.

INTAGRI (2017), indica que consiste en “*la integración de dos métodos de cultivos: la acuicultura, que involucra el cultivo de animales acuáticos, y la hidroponía, para la producción de cultivos vegetales con base en soluciones nutritivas*”.

Muñoz (2012), señala que en este sistema ambos cultivos se benefician con base en principios de reciclaje de agua y aprovechamiento de nutrientes, ya que éstos últimos son excretados por animales acuáticos y aprovechados por las plantas cultivadas en sistemas hidropónicos.

La Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de México (2019), ha citado que el aprovechamiento adicional que hacen las plantas de los desechos acuícolas constituye una ventaja sobresaliente de la acuaponía, pues reduce la contaminación y aumenta la eficiencia del agua, además de reducir el impacto ambiental.

El producto que se pretende analizar en cuanto a su producción y comercialización en el proyecto acuapónico es la lechuga (*Lactuca sativa*), adaptables a zonas tropicales, de sabor agradable, buena textura, de hojas grandes y de color ligeramente verde. Como especie cultivable la tilapia roja ya que se adapta muy bien en la zona de Santo Domingo.

Salazar, Rojano, y López (2014), sostienen que los sistemas acuapónicos reducen el consumo hídrico debido a que recircula constantemente en este tipo de alternativas de producción, además:

La hidroponía actúa como una alternativa más limpia que la agricultura convencional, reduciendo significativamente la aplicación de agroquímicos, incorporando un plan de manejo integrado de plagas y enfermedades.

Cutiño, Imeroni, y Sanzano (2018), exponen que: este tipo de sistema de producción en acuaponía es una forma para mejorar las condiciones socioeconómicas de las personas y al mismo tiempo apoya a la seguridad alimentaria, generando alimento de alta calidad.

Santo Domingo, es una ciudad que posee condiciones climáticas favorables que permite que se pueda producir y cultivar alimentos durante todo el año; sin embargo, no existe sistemas acuapónicos, que conlleven a dar una alternativa al buen uso y manejo adecuado del agua, suelo, residuos orgánicos como materia prima, por lo tanto, este proyecto da otro punto de vista para la producción responsable de alimentos para los consumidores, reduciendo el impacto al medioambiente.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la zona de Santo Domingo no se cuenta con sistemas de cultivos acuapónicos que provean de alimentos sanos y a la vez cuiden el medio ambiente, pese a contar con las características agroecológicas adecuadas para su cultivo.

Al no contar con sistemas acuapónicos para la producción de lechuga y tilapia, estamos perdiendo la oportunidad de obtener cultivos saludables, teniendo una mayor contaminación ambiental y desperdicio del recurso hídrico de la zona.

Es por ello que surge la necesidad de llevar a cabo este proyecto y determinar la viabilidad técnica, y financiera de sistemas de cultivo acuapónicos de lechuga y tilapia. Ya que mediante la implementación de nuevas alternativas de producción como lo es la acuaponía, se logrará producir alimentos de una manera saludable para los consumidores y amigable con el medio ambiente; además generando ingresos económicos para las familias de la zona de Santo Domingo.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GENERAL

- ✓ Determinar la factibilidad para la implementación de un sistema de producción acuapónico de lechuga y tilapia en la ciudad de Santo Domingo-Ecuador.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Realizar un estudio de mercado sobre el consumo de tilapia y lechuga acuapónico en la ciudad de Santo Domingo y sus zonas de influencias.
- ✓ Definir los impactos ambientales que el proyecto pueda tener.
- ✓ Realizar un análisis de viabilidad técnica-financiera del sistema acuapónico de lechuga tilapia.

CAPÍTULO II

2.0 MARCO TEÓRICO

Acuaponía.

Muñoz (2012) al citar a Roosta y Hamidpour (2011) menciona que el sistema de recirculación acuapónico es una tecnología prometedora que puede definirse como un sistema de producción de alimentos que incorpora dos o más componentes (peces y vegetales) en un diseño basado en la recirculación de agua. En este sistema, los nutrientes que excretan directamente los organismos cultivados en la producción acuícola (peces, camarones, bivalvos) o que son generados por la descomposición microbiana de los desechos orgánicos, son absorbidos y utilizados como nutrientes por las plantas cultivadas hidropónicamente

Es así que Graber y Junge, (2009), mencionan que este modelo sirve para una producción sostenible de alimentos, de acuerdo con los principios de reutilización de aguas residuales, la integración de sistemas acuícola-agrícola en un policultivo que incrementa la diversidad y producción final, y la posibilidad de obtener productos “más sanos” con importantes impactos socioeconómicos a nivel local.

La acuicultura se distingue como el método de cultivo en condiciones controladas de organismos acuáticos vegetales y animales, destacándose principalmente la rama de la “piscicultura” como la más importante en cuanto al volumen producido; en orden de importancia los animales obtenidos son: peces, crustáceos y moluscos (FAO, 2018).

Para Flores (2017), el cultivo supone la intervención humana para controlar las condiciones ambientales externas e internas, como a su vez para incrementar su producción y por lo tanto su rentabilidad, por ejemplo, con actividades como la concentración de poblaciones de peces según sus características comunes, la selección de alimentos, la adecuación de la zona, entre otras actividades.

Para la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), (2003), la acuicultura por ser una actividad de gran desarrollo en varias regiones del mundo varía según la zona en la que se realice el cultivo, de igual manera se distinguen cuatro grandes categorías: cultivos en zonas abiertas en mares o ríos mediante jaulas (agua marina y dulce), cultivos desarrollados en estanques en tierra, cultivos en piletas o “*raceways*” y sistemas de recirculación de acuicultura.

La mayor parte de la acuicultura se desarrolla para la comercialización de peces como la tilapia, el bagre y la carpa, alimentos de consumo frecuente en la canasta familiar (Franco, 2020).

Aguilera, Hernández, Mendieta, y Herrera (2012) mencionan al citar a Masser (2002) que los beneficios de un sistema acuapónico de acuerdo con un buen diseño y funcionamiento adecuado reduce en un 90% los requerimientos de agua necesaria para un cultivo normal de peces.

Cutiño (2018) describe que este sistema utiliza tan sólo una décima parte de agua y que:

“Puede aumentar los rendimientos y bajar los costos de producción sin la necesidad de contar con grandes extensiones de tierra, además de ahorrar hasta un 45% en fertilizantes en una producción de hortalizas, ya que el agua de un sistema de producción de peces proporciona el 80% de los 16 elementos que necesitan las plantas para su desarrollo. No obstante, lo anterior, se puede obtener hasta 500 plantas por metro cuadrado de manera anual”.

Según estudios realizados por la Universidad de Islas Vírgenes (Mateus, 2009), indican, que de cada tonelada de pescado que se genera en el sistema de acuaponía, se puede generar aproximadamente 7 toneladas de albahaca o lechuga.

Para INTAGRI (2017), los sistemas acuapónicos pueden funcionar ya que los desechos de los peces son similares a los requerimientos nutricionales de las plantas para crecer y desarrollarse.

Salinas, Martínez, Ortega, Orihuela, y Martínez (2009), indican que las raíces de las plantas y las rhizobacterias en este sistema remueven nutrientes del agua, de tal manera que:

“La mayoría de estos nutrientes contaminan ya que, si no se remueven, tienden a alcanzar niveles que pueden afectar a los peces. En este sistema acuapónico, los nutrientes sirven como fertilizante líquido para el crecimiento hidropónico de las plantas. A su vez, las camas hidropónicas funcionan como biofiltros, mejorando la calidad del agua, que puede ser recirculada nuevamente a los estanques de peces”.

Para Ramírez, Sabogal, Jiménez, y Hurtado, (2008), la acuaponía es una alternativa para los acuicultores, de esta manera se pueden deshacerse del agua cargada de nitrógeno y de igual forma se puede ayudar a agricultores, a conseguir el nitrógeno para sus cultivos.

Ramírez, Sabogal, Gómez, Rodríguez, y Hurtado (2009), mencionan que en los sistemas acuapónicos se han evaluado una amplia variedad de plantas y organismos acuáticos y que en términos generales:

Un sistema acuapónico consta de los siguientes elementos: tanque de peces (u otros organismos acuáticos), clarificador (o filtro de sólidos), biofiltro, camas de crecimiento para plantas, sistemas de bombeo de agua y sistemas de aireación (Nelson 2008). Estos elementos se pueden conectar de manera que el agua rica en nutrientes atraviesa del tanque de peces al clarificador, que es en donde se eliminan la mayor cantidad de partículas en suspensión, tanto grandes como pequeñas.

Jiménez (2012) explica que una vez pasado por el clarificador el flujo sigue a la otra parte que es al biofiltro, en donde hay una gran superficie alojando gran cantidad de bacterias que transforman el amoníaco en nitrito, y otras que transforman el nitrito en nitrato.

Además, este mismo autor detalla que luego el líquido pasa a las camas de crecimiento que pueden tener grava, ser de tipo capa delgada, o camas flotantes. El agua puede ser enviada directamente de regreso al tanque de peces, o pasar primero por un sifón que colecta el agua proveniente de todas las camas de crecimiento, para luego ser llevada nuevamente al tanque de peces y reiniciar el ciclo.

Saavedra (2006), indica que una gran variedad de plantas y organismos acuáticos se cultivan en acuaponía, entre estos se encuentran:

Peces de consumo, resalta la tilapia, debido a su aceptación comercial y a su amplio rango de tolerancia a condiciones ambientales. Se usa la tilapia (nilótica o roja). En el caso de las plantas, se han usado y probado variedad de especies como lechuga, albahaca, perejil chino, tomate, pepino, berenjena, entre otras.

Para la FAO (2015), los sistemas acuapónicos requieren *“menos supervisión de la calidad del agua que los sistemas de recirculación, aumenta el potencial de ganancias debido a la disponibilidad de nutrientes libres para las plantas, que requieren menos agua, menos monitoreo de calidad del agua y los costos compartidos para la operación y la infraestructura”*.

Asimismo, esta organización menciona que, en estos sistemas, los elementos deficientes para las plantas se añaden en pequeñas cantidades, sin tener efectos nocivos para los peces. Específicamente se añade potasio y calcio en forma de hidróxido de potasio e hidróxido de calcio y el hierro se añade en forma de quelato de hierro.

Hidroponía

Para Aponte y Cardona (2020), la Hidroponía tiene su historia de las palabras griegas *Hydro*, que significa agua, y *Ponos*, que significa trabajo.

Es una forma de cultivar bajo condiciones controladas de las plantas sin necesidad de suelo, usando diferentes técnicas de fijación como materiales orgánicos e inorgánicos que brindan soporte a las raíces y por lo tanto a las plantas, almacenan humedad y facilitan la distribución del oxígeno y durante la circulación del agua este en contacto con las raíces de la planta (INTAGRI, 2017).

Beltrano y Gimenez (2015), exponen algunas de las ventajas principales como:

Se reduce la mano de obra y espacio, actividades livianas llegando a ser automatizadas, se reduce la rotación de cultivos por lo tanto menor pérdida de nutrientes del suelo, baja la competencia nutricional entre las plantas, pérdida de agua nula y reducción de aplicación de agroquímicos. Las desventajas se dan a notar por altos costos iniciales, conocimientos en cultivos y plagas, nutrientes desbalanceados, la calidad del agua cada cierto período. Pese a lo anterior este método de producción genera menos impacto ambiental que los cultivar de la forma tradicional.

Para INTAGRI (2017), la hidroponía se clasifica en base en el medio de cultivo como los siguientes: medios naturales orgánicos como la corteza de árboles, cascara de arroz y fibra de coco y medios naturales inorgánicos como la grava y arena.

Esta misma empresa menciona que existen medios artificiales inorgánicos o procesados como la cascarilla de arroz quemada o granulo como la arcilla expandida y de tipo fibra como la lana de roca. También indican que existen medios artificiales como la esponja y el polyester. Lo importante es escoger un tipo de

medio de cultivo que esté a nuestro alcance que permita la circulación del agua y que no altere la solución nutritiva de esta.

Según lo publicado por Aponte y Cardona (2020), el agua tiene que recircular:

“Tiene que llevar los nutrientes tanto macro y micronutrientes que son necesarios para el cultivo de plantas, a esto se llama solución nutritiva, es necesario elegir las formas hidratadas de estas sales. Los nutrientes que debe estar preparada la esta solución nutritiva son: macronutrientes nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, azufre y magnesio. Los micronutrientes son el hierro, cloro, manganeso, boro, zinc, cobre, molibdeno”.

Lechuga

Lazcano (2011), indica “Que algunos autores afirman que la procedencia de la lechuga es la India, aunque hoy en día botánicos indican existe un seguro antecesor de la lechuga, *Lactuca scariola* L., que se encuentra de forma silvestre en las zonas templadas”.

La Rosa (2015), menciona que la lechuga es una planta anual y autógena, perteneciente a la familia *Compositae* y cuyo nombre botánico es *Lactuca sativa* L., y describe a continuación la taxonomía y morfología de la lechuga:

Raíz: la raíz es pivotante, corta y con ramificaciones.

Hojas: las hojas están colocadas en roseta, el borde de los limbos puede ser liso, ondulado o aserrado.

Tallo: es cilíndrico y ramificado.

Inflorescencia: son capítulos florales amarillos dispuestos en racimos o corimbos.

Semillas: están provistas de un vilano plumoso.

Salinas (2013), detalla que las variedades de lechuga se pueden clasificar en los siguientes grupos botánicos:

Romana: (*Lactuca sativa* var. *Longifolia*). No se hace cogollo, las hojas son oblongas, con bordes enteros y nervio central ancho.

Acogollada: (*Lactuca sativa* var. *Capitata*). Forman un cogollo apretado de hojas. Y pueden ser: Batavia, Mantecosa o Trocadero, Iceberg.

De hojas sueltas: (*Lactuca sativa* var. *Inybacea*). poseen las hojas sueltas y dispersas. Y pueden ser: Lollo Rossa, Red Salad Bowl, Cracarelle.

Lechuga espárrago: (*Lactuca sativa* var. *Augustana*). Son aquellas que se aprovechan por sus tallos, teniendo las hojas puntiagudas y lanceoladas. Se cultiva principalmente en China y la India.

Tilapia

Para Ibarra (2019), la tilapia es un pez originario de África y pertenece al grupo de los cíclidos. Este autor detalla características propias de la especie como:

“Su nombre científico: Oreochromis sp. En sus inicios fue cultivada y reproducida en Kenia por la década del siglo XX anterior, y luego se expandió hacia Asia y por último llegó a América luego de la segunda guerra mundial. En la actualidad existen alrededor de 70 tipos de tilapia, los mismos que fueron agrupadas en 4 tipos según sus hábitos reproductivos; "TilapiaSmith", "Sarotherodom", "Danakilia" y "Oreochromis" siendo esta última la de mayor producción en el mundo”.

Gutierrez y Álvarez (2011), menciona que dentro de áreas originales de distribución, las tilapias han colonizado hábitats muy diversos; arroyos permanentes y temporales, ríos anchos y profundos, lagos profundos, lagos pantanosos, lagunas de agua dulce, salobres o saladas. Las tilapias cultivadas habitan por lo general en aguas lenticas (poca corriente), permaneciendo en zonas

poco profundas y cercanas a las orillas donde se alimentan y reproducen (Arboleda, 2020).

Según Rodríguez (2017), en el Ecuador la principal variedad de tilapia producida por piscicultores es la conocida como “Tilapia roja”, además menciona que esta no es una variedad pura de tilapia si no un híbrido de distintas variedades de tilapias africanas; finalmente destaca que las principales diferencias entre especies de tilapia existentes en piscícolas ecuatorianas actualmente se basan en su capacidad de resistencia; ya sea a climas más fríos, cantidades menores de oxígeno o inclusive al alimento disponible en la región. Sin embargo, su sabor y calidad de carne no representa una gran diferencia.

2.1 MARCO CONCEPTUAL

Acuaponía: Es una actividad que combina la acuicultura (cría de especies acuáticas) y la hidroponía (cultivo de plantas sin suelo, sobre soportes con soluciones acuosas de nutrientes) en un mismo sistema integrado y sostenible. La palabra acuaponía es un anglicismo tomado del término inglés “aquaponics”, que procede de “aquaculture” e “hydroponics”. (INTAGRI, 2017).

Hidropónico: Cultivos sin suelo: “El cultivo de plantas sin suelo, como las hortalizas, consiste en no utilizar la tierra como sustrato” (Beltrano y Gimenez, 2015).

Sistema: Conjunto estructurado de unidades relacionadas entre sí que se definen por oposición. (Real Academia Española, 2017).

Soluciones Nutritivas: *“Se define como un conjunto de compuestos y formulaciones que contienen los elementos esenciales disueltos en el agua, que las plantas necesitan para su desarrollo”* (La Rosa, 2015).

Macro elementos del suelo: *“Los macronutrientes son elementos necesarios en cantidades relativamente abundantes para asegurar el crecimiento y supervivencia de las plantas”* (Seoánez, Chacón y Gutiérrez, 1999).

2.2 MARCO LEGAL

2.2.1 Base legal en la Constitución del Ecuador

Constitución 2008 de la República del Ecuador

La Constitución del Ecuador 2008 conceptualiza al régimen de desarrollo en su artículo. 275 del Título VI “Régimen de Desarrollo”, en este se establece que *“es el conjunto organizado, sostenible y dinámico de los sistemas económicos, políticos, socio-culturales y ambientales, que garantizan la realización del buen vivir, del Sumak Kawsay”*. (Asamblea Nacional, 2008).

El artículo mencionado hace referencia a la planificación realizada por el Estado que garantiza la ejecución de los derechos consagrados en la Carta Magna. El artículo 281 de la Constitución hace mención que, el estado ecuatoriano considera a la soberanía alimentaria como un objetivo estratégico, por lo tanto, es su obligación establecer medidas que garanticen alcanzar la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiados de forma permanente, para lo cual establece las responsabilidades Gubernamentales, entre las que destaca: *“Impulsar la producción, transformación agroalimentaria y pesquera de las pequeñas y medianas unidades de producción, comunitarias y de la economía social y solidaria”*. (Asamblea Nacional, 2008).

El Plan Nacional del Buen Vivir fue establecido como la estrategia del Estado Ecuatoriano, para alcanzar el desarrollo sustentable y sostenible de la población ecuatoriana, la misma está basada el fomento e incentivo de los sectores considerados claves para el mejoramiento de la calidad de vida.

2.3 MARCO INSTITUCIONAL

Dentro del Sector Agrícola las principales instituciones que se relacionan con el proyecto son: el Ministerio de Agricultura (MAG), el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). A continuación, se detallan las funciones que cada institución cumple a favor del desarrollo del sector agrícola. En el capítulo I del Reglamento Orgánico Funcional del MAG se detallan las siguientes funciones:

En el capítulo I del Reglamento Orgánico Funcional del MAG se detallan las siguientes funciones:

Art. 14.- Son funciones del Ministerio de Agricultura y Ganadería, las siguientes:

Dentro del Sector Agrícola las principales instituciones que se relacionan con el proyecto son: el Ministerio de Agricultura (MAG), el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). A continuación, se detallan las funciones que cada institución cumple a favor del desarrollo del sector agrícola. En el capítulo I del Reglamento Orgánico Funcional del MAG se detallan las siguientes funciones:

En el capítulo I del Reglamento Orgánico Funcional del MAG se detallan las siguientes funciones:

Art. 14.- Son funciones del Ministerio de Agricultura y Ganadería, las siguientes:

- a) Orientar las actividades del sector agropecuario del país;
- b) Coordinar las diversas actividades de las organizaciones públicas y privadas del sector;
- c) Coordinar las actividades del sector agropecuario con el resto de los sectores económicos y sociales;

- d) Evaluar el impacto que puedan tener en el sector agropecuario las políticas económicas y sociales aplicadas por el Gobierno Nacional y presentar el análisis de dichos efectos a consideración del Presidente de la República;
- e) Diseñar, las diversas políticas y estrategias agropecuarias y someter las mismas a la aprobación del Presidente de la República;
- f) Coordinar la ejecución de las políticas aprobadas y evaluar sus resultados;
- g) Establecer las prioridades de gasto e inversión pública en el sector y promover su aprobación;
- h) Proporcionar condiciones de estabilidad y claridad en las reglas del juego que incentiven las inversiones privadas en el sector agropecuario;
- i) Dirigir y controlar el proceso presupuestario en el sector público agropecuario y presentar el anteproyecto de presupuesto al Ministerio de Finanzas y Crédito Público;
- j) Promover la identificación, formulación y evaluación de proyectos de reversión y de cooperación técnica en el sector;
- k) Producir, evaluar y divulgar la información necesaria para la toma de decisiones por parte de los agentes económicos vinculados con las actividades agropecuarias;
- l) Formular, dirigir, monitorear y evaluar el proceso de reorganización y modernización de las empresas, entidades y programas del sector agropecuario;
- m) Orientar y apoyar el proceso de desarrollo institucional y gerencial de las entidades del sector;
- n) Cumplir y hacer cumplir las políticas y normatividad sectorial, en el ámbito regional y provincial;
- o) Ejecutar las actividades programadas en los planes operativos y brindar asistencia técnica al sector agropecuario, entre otras.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

En la presente investigación se utilizó la metodología con enfoque cuantitativo, que se basa en el estudio directo de las fuentes primarias. Aplicando un esquema descriptivo, que se realizó a través de la búsqueda y consulta de documentos e investigación bibliográfica como lo son: proyectos, vídeos, bibliografía, publicaciones web, cuestionarios, libros, revistas, periódicos, memorias, entre otros.

Durante el desarrollo de la investigación se consideró la inducción analítica que consiste en la verificación de teorías y proposiciones. Y de tipo transversal, ya que se establece en un solo periodo de tiempo, capta los detalles de un momento determinado, que no se va a volver a repetir y es único. Tomando una muestra de la población y estudio la variable a través de un único contacto, cuestionario, opinión o encuesta.

Para el levantamiento de información, se realizaron encuestas y entrevistas, con la finalidad de tener un diagnóstico de las necesidades y potencialidades de nuestro estudio.

Finalmente, para analizar los resultados se aplicaron técnicas básicas de estadística como la tabulación y gráficas de distribución.

3.2 MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

La modalidad de la investigación en el presente estudio corresponde a informe de investigación.

3.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Para el estudio se realizó una investigación de tipo descriptiva que nos permitió obtener información de la situación actual de los sistemas acuapónicos y a la vez recolectar datos de la zona.

3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

La técnica de recolección de datos es el conjunto de instrumentos y medios a través de los cuales se efectúa el método de investigación. Si el método es el camino o el cómo se realiza la investigación, la técnica proporciona las herramientas, para recorrer ese camino.

3.4.1 Población

Una población o conjunto de individuos de un lugar determinado, son más probables que sean participantes a una evaluación o estadísticas para los datos de una investigación. Según Neil Salkind (Neil, 1998).

Para las encuestas aplicadas a los consumidores, se tomó en cuenta el tamaño de la población de Santo Domingo, y el número de familias existentes.

Según el último censo del 2010, tanto de la zona urbana como de la rural la población de Santo Domingo es de 368.013 habitantes, donde el 73,60% vive en la zona urbana y el 26,40% en la rural. El porcentaje de crecimiento anual de la población desde el año 2001 al 2010 es del 2.8%, de los cuales la zona urbana crece con una tasa del 3,44% y la rural a razón de una tasa del 1,21%.

La proyección de crecimiento de la población de Santo Domingo para el año 2021 es de 466.423 habitantes. (INEC, 2021)

El promedio de personas por hogar en Santo Domingo es de 3,86; por lo tanto, dividiendo éste índice para el número de habitantes del año 2021 nos da una proyección de 120.835 familias existente en la provincia de Santo Domingo.

3.4.2. Muestra

Para la selección de la muestra, se consideró el número de habitantes y la clasificación del número de familias existentes en Santo Domingo, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 1. Número de familias en la provincia.

Provincia	Número de familias
Santo Domingo	120.835

Fuente: www.ecuadorencifras.gob.ec/proyecciones-poblacionales/

Con los datos obtenidos se realizó la posterior obtención del tamaño muestral con la ayuda de la fórmula:

Fórmula estadística de Canavos

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

Donde:

N = Tamaño de la población (UPA) “120.835”

σ = Desviación estándar de la población (5%) “0.05”

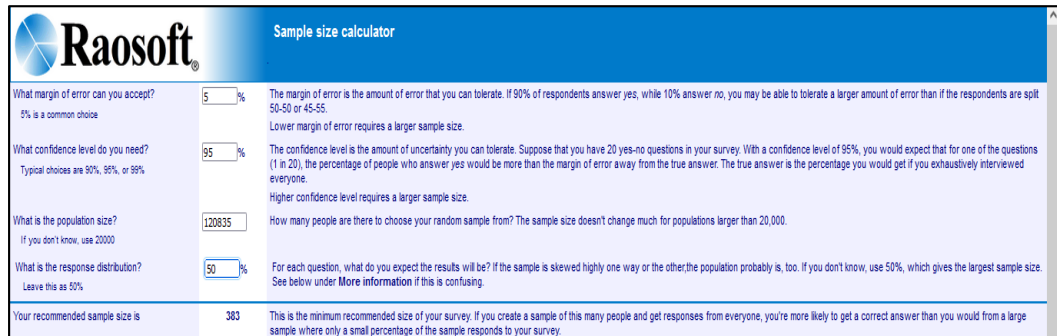
Z = Nivel de confianza (95%) “1.96”

e = Error máximo admisible (5%) “0.05”

n = Tamaño de la muestra esperado (resultado) “**383**”

$$n = \frac{120835(0.05)^2(1,96)^2}{(0.05)^2(120835-1) + (0.05)^2(1,96)^2} = 383$$

Para la confirmación de los resultados obtenidos en cuanto a tamaño muestral, se realizó una corroboración con la ayuda del programa Raosoft.



Question	Input	Explanation
What margin of error can you accept? <small>5% is a common choice</small>	5 %	The margin of error is the amount of error that you can tolerate. If 90% of respondents answer yes, while 10% answer no, you may be able to tolerate a larger amount of error than if the respondents are split 50-50 or 45-55. Lower margin of error requires a larger sample size.
What confidence level do you need? <small>Typical choices are 90%, 95%, or 99%</small>	95 %	The confidence level is the amount of uncertainty you can tolerate. Suppose that you have 20 yes-no questions in your survey. With a confidence level of 95%, you would expect that for one of the questions (1 in 20), the percentage of people who answer yes would be more than the margin of error away from the true answer. The true answer is the percentage you would get if you exhaustively interviewed everyone. Higher confidence level requires a larger sample size.
What is the population size? <small>If you don't know, use 20000</small>	120835	How many people are there to choose your random sample from? The sample size doesn't change much for populations larger than 20,000.
What is the response distribution? <small>Leave this as 50%</small>	50 %	For each question, what do you expect the results will be? If the sample is skewed highly one way or the other, the population probably is, too. If you don't know, use 50%, which gives the largest sample size. See below under More information if this is confusing.
Your recommended sample size is	383	This is the minimum recommended size of your survey. If you create a sample of this many people and get responses from everyone, you're more likely to get a correct answer than you would from a large sample where only a small percentage of the sample responds to your survey.

Figura 1. Tamaño de muestra con el uso de programa Raosoft.

Tomando en consideración la población objetivo-segmentada en el presente estudio por el número de familias se tiene que el tamaño de muestra apropiado para una muestra significativa es de 383 personas, mismos que serán encuestados.

3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Consiste en disponer de un buen sistema de variables lo cual es importante en el proceso de investigación ya que facilita todo un diseño, desarrollo y posterior análisis estadístico de los resultados.

Así mismo, Bavaresco (1996), se refiere a las variables cómo: “*Las diferentes condiciones, cualidades características o modalidades que asumen los objetos en estudio desde el inicio de la investigación. Constituyen la imagen inicial del concepto dado dentro del marco*”. A tal efecto, dado a que en el proyecto no se tiene correlacionales, se establecen las siguientes variables de medición:

Tabla 2. Plan para la recolección de la información.

Variables de Medición	Indicadores
<ul style="list-style-type: none">• Niveles de aceptación por parte de los futuros clientes	Nivel de preferencia, frecuencia, promedio de pago en productos de calidad.
<ul style="list-style-type: none">• Necesidades de los potenciales clientes	Qué cantidad de lechuga y tilapia demanda.
<ul style="list-style-type: none">• Rentabilidad de la producción de tilapia y lechuga acuapónica	Establecimiento de VAN y TIR
<ul style="list-style-type: none">• Situación del mercado para la implementación de sistema acuapónico en Santo Domingo.	Mercado existente en la zona
<ul style="list-style-type: none">• El tipo de sistema acuapónico para la producción de lechuga y tilapia.	Tipo de sistema acuapónico para la producción de lechuga y tilapia. Investigación técnica-científica.

3.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

3.6.1 Encuesta

Se realizaron encuestas y entrevistas para el diagnóstico de las necesidades y potencialidades de nuestro tema, con lo cual se pretende mostrar la opinión (experiencias, juicios) de las empresas o personas agrícolas afines.

Las encuestas fueron aplicadas a la población de Santo Domingo, una vez que se determinó el tamaño muestral de 383 personas. Las preguntas realizadas en la encuesta se pueden ver en el Anexo 2.

3.6.2 Entrevista

La entrevista se ejecutó a través de la indagatoria, para analizar los resultados obtenidos en territorio. Por lo que en el presente proyecto se realizaron dos entrevistas con representantes del Ministerio de Agricultura de Santo Domingo y actores locales de la zona.

3.6.3 Validez y confiabilidad

Validez, se considera como el grado en el que un instrumento en verdad mide la variable que se busca medir.

Confiabilidad, es el grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes. Es decir, en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto produce resultados iguales. Kerlinger (2002). Confiabilidad por test-retest, “r” de Pearson.

3.7 PLAN PARA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

A continuación, en la tabla se detalla el plan para la recolección de la información en la presente propuesta:

Tabla 3. Plan para la recolección de la información.

PLAN PARA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	
Propósitos	Investigar sobre sistemas acuapónicos en Santo Domingo y sectores aledaños. Realizar un estudio de mercado sobre el consumo de tilapia y lechuga acuapónico en la ciudad de Santo Domingo y sus zonas de influencias. Realizar un análisis de viabilidad técnica-financiera del sistema acuapónico de lechuga tilapia.
Unidades de análisis	Población de Santo Domingo
Información para lograr el propósito	Población agrícola, Institución pública MAG Tiendas de productos orgánicos Supermercados, restaurantes Identificación de otros lugares estratégicos
Métodos y herramientas para la recolección de datos	Se aplicaron encuestas y entrevistas para diagnosticar las necesidades y oportunidades. Los resultados se analizaron mediante técnicas de estadística como la tabulación y también gráficas de distribución. Se utilizó aplicativos móviles para agilizar la toma de datos.

Elementos del Plan	
Variable evaluada	Implementación de sistemas acuapónicos
Análisis de datos	Entrevistas preliminares, Análisis de información de sistemas Acuapónicos. Tabulación de datos y generación de gráficas estadísticas. Análisis económico financiero
Definición operacional e instrumento	La operacional se dará con un manejo de los pasos. El financiamiento propio y bancario.
Muestra	383 personas
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Humanos ✓ Económicos ✓ Tecnológicos

3.8 PLAN DE PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN

Para el procesamiento de información de la presente investigación se realizó con la ayuda de herramientas o programas de software, como por ejemplo para la muestra se utilizó el programa RAOSOFT y las encuestas se realizaron en google form y el programa estadístico SPSS que nos permitió obtener la información necesaria para el proyecto en estudio.

Dentro del plan de procesamiento de información se consideró lo siguiente: exploración crítica de la indagación recogida; que corresponde hacer una limpieza de información incorrecta: discordante, incompleta, no oportuna, etc.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

La encuesta se la realizó a través de un cuestionario de 13 preguntas aplicado a 383 personas jefe de hogar, de diversas edades y cultura; a través de un sistema web tomando datos de población de diferentes lugares de Santo Domingo como de instituciones públicas, centros comerciales, educativos y agricultores de la zona.

Una vez ejecutadas las encuestas, se procedió a realizar el análisis y las respectivas tabulaciones para obtener los resultados.

4.1 RESULTADO DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS

A continuación, se detalla un resumen de los resultados obtenidos de las encuestas a través del análisis en el programa estadístico SPSS.

a) Característica de los consumidores

Con estas variables se pretende reunir la mayor cantidad de datos sobre los consumidores que permitan generar estrategias de marketing acordes con los mercados actuales, ya que estos son altamente dinámicos y competitivos.

Pregunta 1. ¿Qué edad tiene?

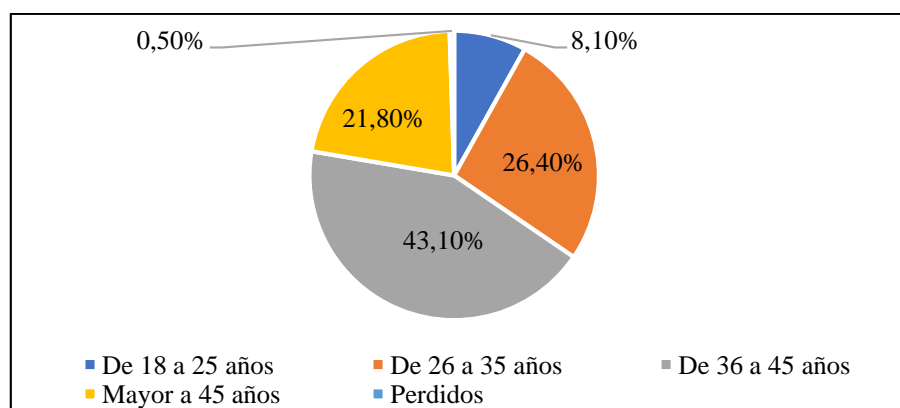


Figura 2. Respuesta a la pregunta 1: ¿Qué edad tiene?

Como se puede observar en la figura 2, el 43,10% de los encuestados tienen edades comprendidas entre 36 y 45 años, seguido del 26,40% que poseen edades de 26 a 35 años, el 21,80% de los encuestados están en el rango de edad de mayor a 45 años; dichos datos nos permitirán segmentar de mejor manera el nicho de mercado, ya que son personas que se encuentran dentro del grupo de la población económicamente activa.

Pregunta 2. ¿En qué rango de ingresos económicos mensuales se encuentra?

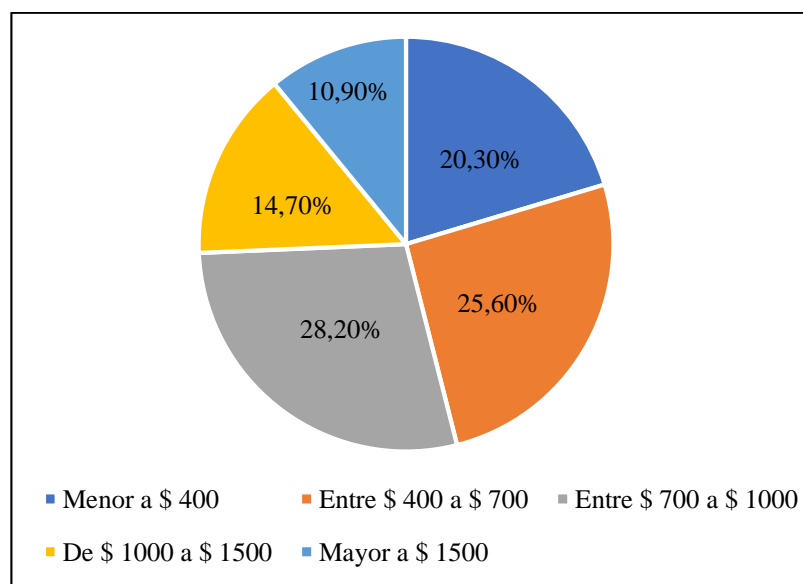


Figura 3. Respuesta a la pregunta 2: ¿En qué rango de ingresos económicos mensuales se encuentra?

En la figura 3, se reporta las frecuencias relativas de cada categoría para la variable: ¿En qué rango de ingresos económicos mensuales se encuentra?, en la cual se observa que el 28,20 % de los encuestados tienen ingresos de entre 700 a 1000 dólares, seguido del 25,60 % que poseen ingresos entre USD 400 a 700 \$, el 20,30% de los encuestados están en el rango de menor a 400 \$, el 14,70 % tienen ingresos entre 1000 y 1500 \$ y finalmente, el 10,90% tienen ingresos sobre los 1500 \$. Dichos resultados son importantes ya que los ingresos económicos de los encuestados deberán ser considerados al momento de ofertar los productos acuapónicos a un segmento de mercado específico.

Pregunta 3. ¿Género?

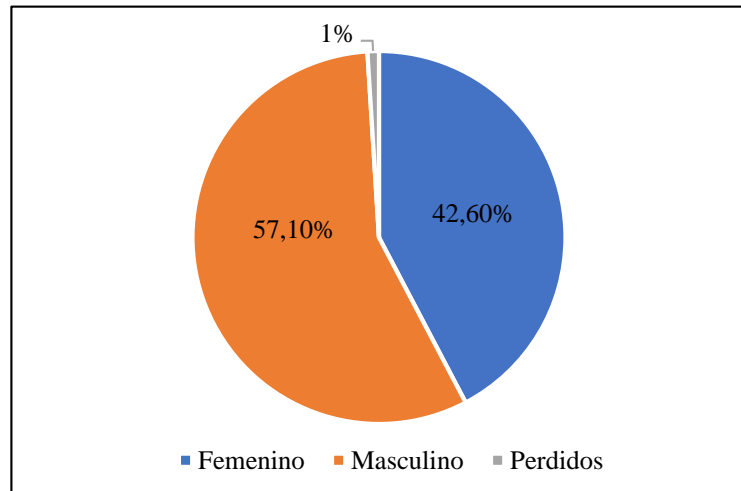


Figura 4. Respuesta a la pregunta 3: ¿Género?

Como se puede observar en la figura 4, el 57,10% de los encuestados son de género masculino, seguido del 42,60% que son del género femenino, observándose una mayor cantidad de población masculina.

Pregunta 4. Frecuencia de consumo de lechuga por semana.

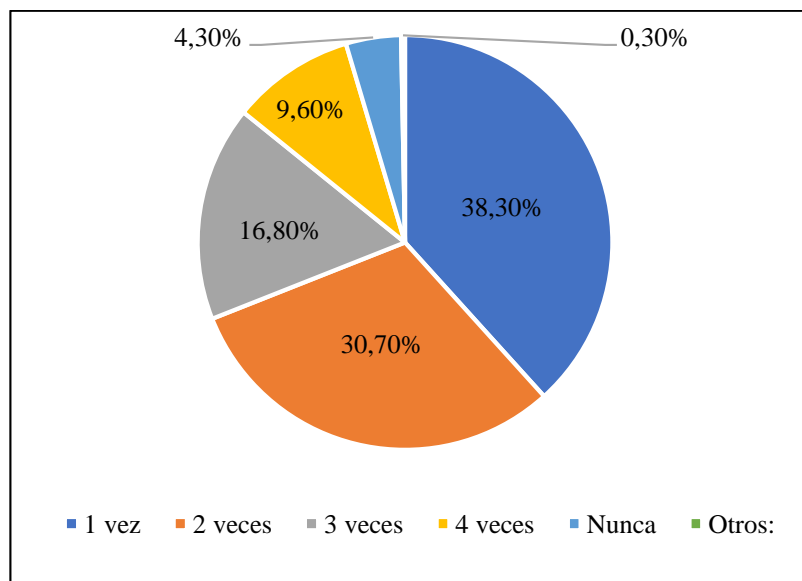


Figura 5. Respuesta a la pregunta 4: ¿Frecuencia de consumo de lechuga por semana?

En la figura 5, se aprecia las frecuencias relativas de cada categoría para la variable: ¿Frecuencia de consumo de lechuga por semana?, en la cual se denota que el 38,30 % de los encuestados consumen una vez a la semana, el 30,70 % lo hacen 2 veces por semana, el 16,80% tienen un consumo de 3 veces por semana; con estos datos se puede calcular el mercado potencial al cual derivamos los productos acuapónicos.

Pregunta 5. Frecuencia de consumo de pescado por semana

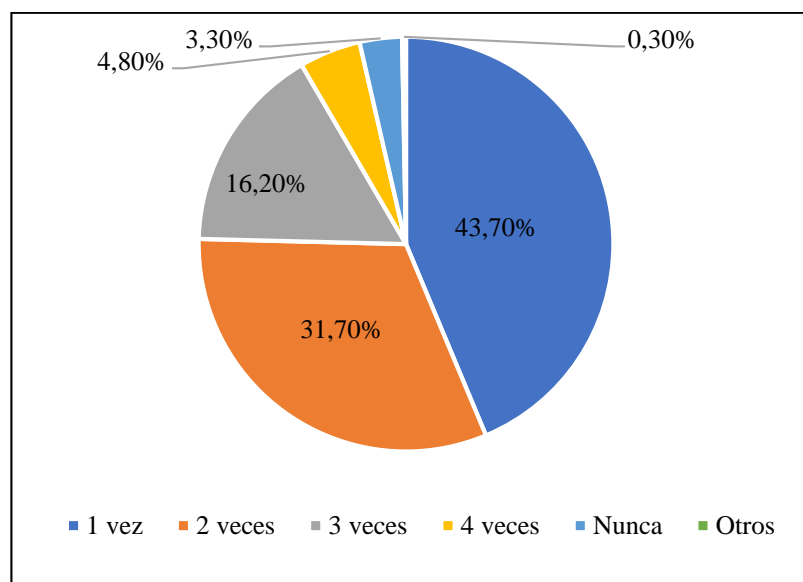


Figura 6. Respuesta a la pregunta 5: ¿Frecuencia de consumo de pescado por semana?

Al analizar los resultados de la pregunta 5 de la encuesta realizada, se observa que el 43,70 % consumen pescado una vez por semana, el 31,70 % lo hacen 2 veces por semana, el 16,20 % tienen una frecuencia de consumo de 3 veces por semana. Con los datos proporcionados en esta variable se realizará la respectiva proyección de producción para nuestro mercado objetivo.

Pregunta 6. Dentro de su dieta de pescado, ¿Con qué frecuencia consume Tilapia?

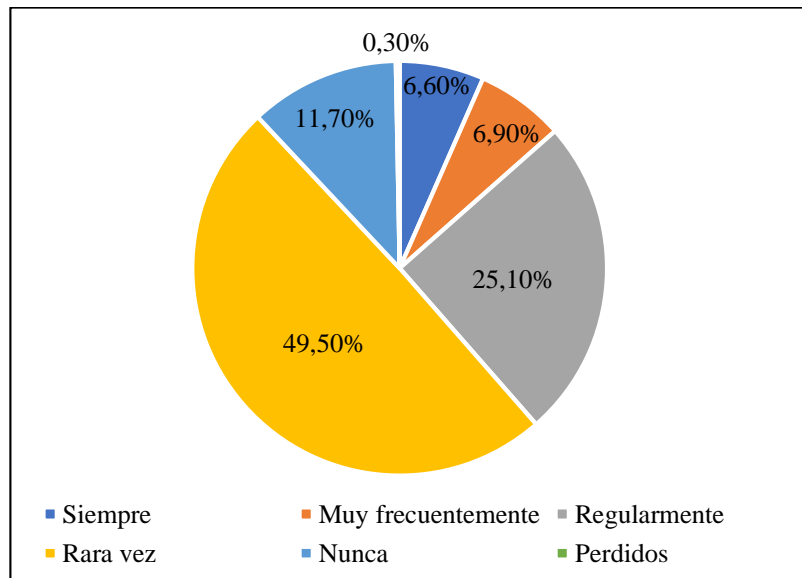


Figura 7. Respuesta a la pregunta 6: Dentro de su dieta de pescado, ¿Con qué frecuencia consume Tilapia?

En la figura 7, se puede apreciar que el 49,50% de los encuestados indican que, dentro de su dieta de pescado rara vez consumen Tilapia, seguido del 25% de consumidores que seleccionaron regularmente el consumo de tilapia y el 6,62% lo hace siempre. Por tal razón es importante implementar estrategias de marketing enfocadas a dar a conocer los beneficios del consumo de esta especie de pescado y su ventaja competitiva por ser un producto acuapónico.

b) Percepción de los consumidores

La percepción desde el punto de vista del marketing es el proceso por el que todo individuo, se forman una opinión sobre las empresas y la mercancía que ofrecen a través de las compras que hacen y esto, es lo que se pretende conocer sobre el consumo de lechuga y Tilapia en Santo Domingo, reportado en las siguientes variables:

Pregunta 7. ¿Estaría dispuesto a comprar Tilapia y lechuga acuapónica?

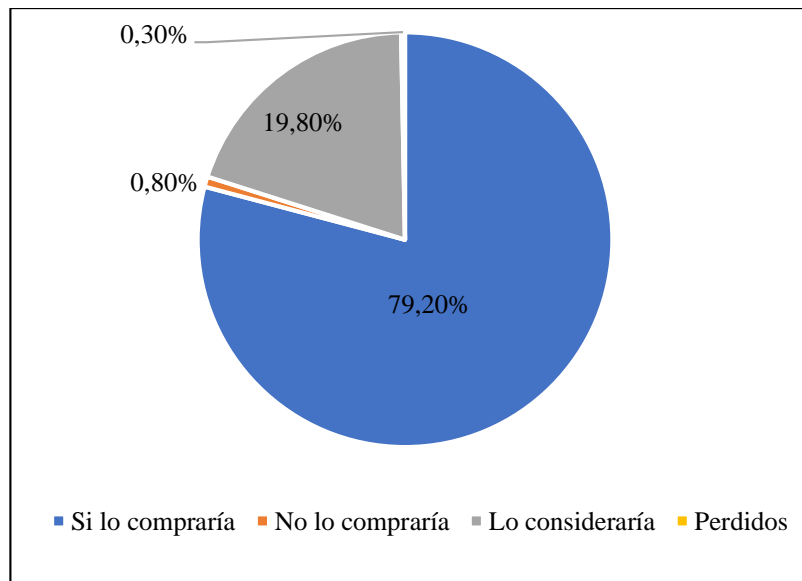


Figura 8. Respuesta a la pregunta 7: ¿Estaría dispuesto a comprar Tilapia y lechuga acuapónica?

Al analizar los resultados de la pregunta 7 de la encuesta realizada sobre la intención de compra, se observa que el 79,20 % si comprarían los productos acuapónicos de tilapia y lechuga, el 19,80 % lo pensarían y el 0,80 % no lo comprarían. Con el valor establecido en esta variable y la población total de familias en Santo Domingo se establecerá el mercado al cual irá dirigido los productos ofertados en el presente proyecto.

Pregunta 8. ¿Cuánto está dispuesto a pagar por lechuga de 250 g?

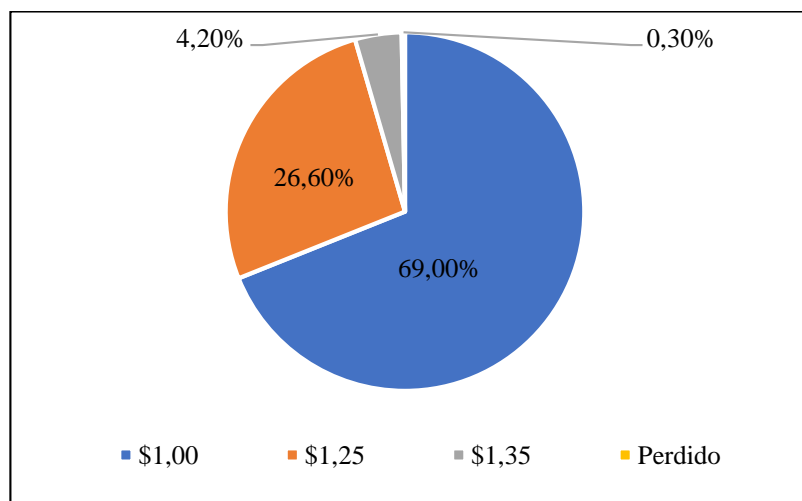


Figura 9. Respuesta a la pregunta 8: ¿Cuánto está dispuesto a pagar por lechuga de 250 g?

En la figura 9, se puede apreciar que el 69,00 % de los encuestados manifiestan que pagarían \$1 por una lechuga de 250 gramos aproximadamente. El 26,60 % pagaría \$1,25, y el 4,20 % estaría dispuestos a cancelar un valor de \$ 1,35. Estableciendo un precedente en cuanto a precio de mercado del producto, el mismo que se ajustaría de acuerdo al costo por unidad de lechuga producida.

Pregunta 9. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por Tilapia de 500 g?

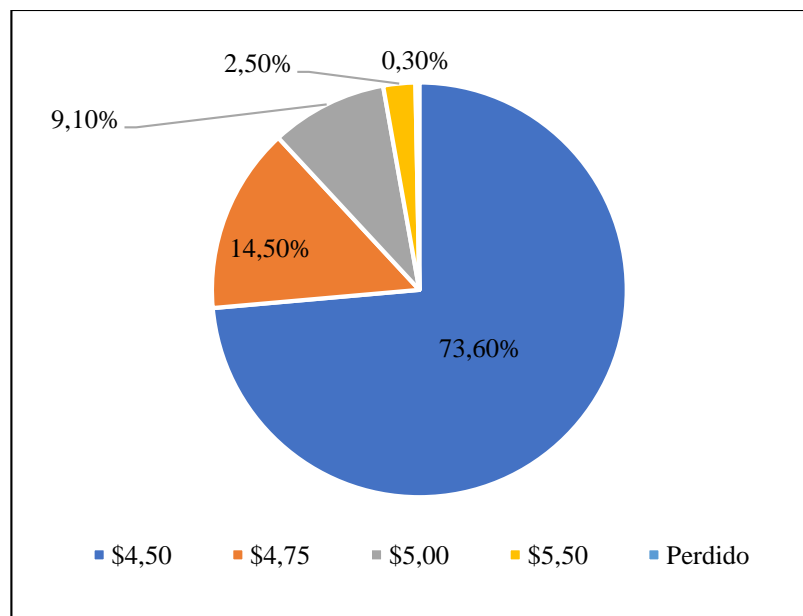


Figura 10. Respuesta a la pregunta 9: ¿Cuánto está dispuesto a pagar por una Tilapia de 500 g?

Los resultados de esta variable se exponen en la figura 10, en la cual se denota que el 73,60 % pagaría \$ 4,50, el 14,50 % de los encuestados pagaría \$ 4,75, el 9,10% estaría dispuesto a cancelar un valor de \$ 5,00 y el 2,50 % de ellos cancelaría \$ 5,50 dólares. Al igual que en la anterior variable estos valores reportados permiten tener una referencia de los precios de mercado con los que se puede trabajar al momento de establecer el de Tilapia acuapónica para nuestro mercado objetivo, considerando siempre los costos de producción.

Pregunta 10. ¿Dónde realizan sus compras de lechuga y tilapia?

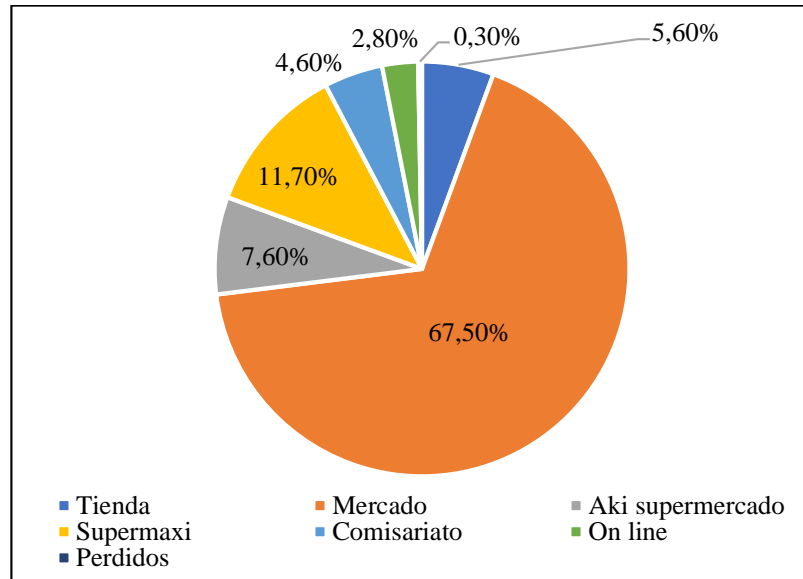


Figura 11. Respuesta a la pregunta 10: ¿Dónde realizan sus compras de lechuga y tilapia?

Al analizar los resultados de la pregunta 10 de la encuesta realizada sobre el lugar de adquisición de lechuga y tilapia, se observa que el 67,50 % lo hace en el mercado, el 11,70 % lo realizan en Supermaxi, el 7,60 % compran en Aki, el 5,60 % adquieren estos productos en la tienda, y el restante 2,80 % lo hacen por medios on line. Datos que son relevantes en la presente investigación de mercado, ya que permitirá conocer donde se debe comercializar los productos propuestos en este proyecto, mismo que pueden ser considerados como aliados estratégicos.

c) Necesidades de los consumidores

Las necesidades de los consumidores son independientes de los factores físicos y psíquicos ya que intervienen los factores culturales, religiosos, sociales y personales. Al identificar las necesidades de los consumidores, permitirá transformar esos deseos y materializarlos en demandas, específicamente de productos acuapónicos como la tilapia y lechuga.

Pregunta 11. ¿Conoce usted los sistemas acuapónicos?

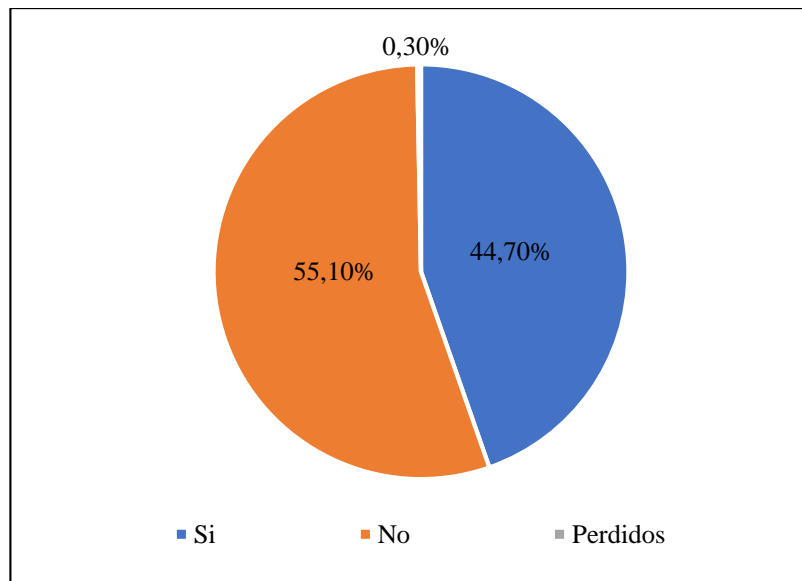


Figura 12. Respuesta a la pregunta 11: ¿Conoce usted los sistemas acuapónicos?

En la figura 12, se puede apreciar que el 55,10 % de los encuestados manifiestan que no conocen los sistemas acuapónicos, el 44,70 % expresan que no conocen sobre este sistema de producción. Por lo tanto, es importante considerar una estrategia de marketing para dar a conocer a potenciales consumidores de tilapia y lechuga sobre los cultivos acuapónicos, como una alternativa orgánica de producción de alimentos saludables, y a la vez amigables con el medio ambiente.

Pregunta 12. ¿Consume productos orgánicos?

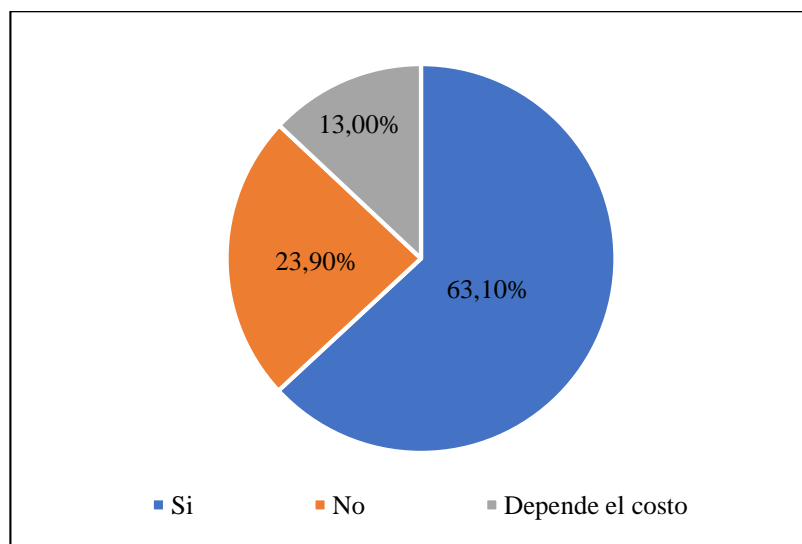


Figura 13. Respuesta a la pregunta 12: ¿Consumen productos orgánicos?

Los resultados de esta variable se exponen en la figura 12, en la cual se denota que el 63,10 % si consumen productos orgánicos, el 23,90 % de los encuestados no lo hacen, el 13,00 % mencionan que depende del precio su consumo. Valores reportados corroboran que si hay aceptación en cuanto a productos orgánicos por parte de los consumidores de lechuga y tilapia.

Pregunta 13. ¿Desearía que los empaques de sus productos sean biodegradables?

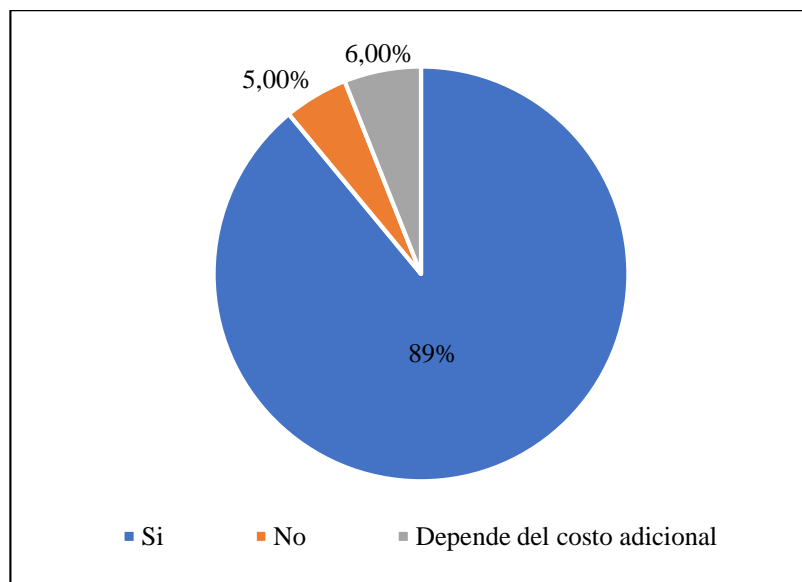


Figura 14. Respuesta a la pregunta 13: ¿Desearía que los empaques de sus productos sean biodegradables?

Al analizar los resultados de la pregunta 13 de la encuesta realizada, se observa que el 89% si desean que el empaque de sus productos (lechuga y tilapia) sean biodegradables, el 6,00 % manifiestan que depende del costo adicional del producto y finalmente, el 5% restante mencionan que no lo desean. El resultado de dicha variable permitirá redirigir las estrategias de marketing sobre presentación del producto para la percha en los puntos de venta, ya que actualmente queda confirmado la tendencia por el cuidado al medio ambiente y el interés que esto genera en los consumidores finales.

d) Características de la competencia

Esta variable permitió analizar de las capacidades, recursos, estrategias, ventajas competitivas, fortalezas, debilidades y demás características de los actuales y potenciales competidores de la empresa, con el fin de tomar decisiones o diseñar estrategias de marketing.

Tabla 4. Resultado de la entrevista realizada sobre la variable: Características de la competencia a través de entrevista.

Componente	Objetivos específicos	Respuestas
Características de la competencia	Tipos de lechugas ofertados en paquetes.	Existen en el mercado alternativas de lechugas orgánicas en paquetes de 200 y 250 gramos, que están a bajos costos para adquisición de los consumidores.
	Tipos de pescados ofertados en paquetes.	En supermercados existen en percha varios tipos de pescados entre los que se encuentran la Tilapia en varias marcas comerciales.
	Seguridad e inocuidad del producto	Tilapia: presentación en empaques de diferente peso en forma de filetes, la marca más comercial y conocida es de Pronaca Mr. Fish, Santa Priscila. Lechuga: la prestación de este producto es las bolsas transparentes con sello verde de orgánico y su precio en base a peso. Marcas comerciales Ecuorganic y Hortana, entre otras. Ambos productos con medidas de bioseguridad en empaques.

Un aspecto importante de un estudio de mercado es el análisis de la competencia, hecho que la empresa en proceso de formación debe conocer ya que se pone en competencia directa con otras ya posicionadas en el mercado. Es por ello, que se indagó con los consumidores sobre la oferta de tilapia y lechuga en supermercados, definiendo que existen marcas posicionadas pero la forma de producción acuapónica de la presente empresa es lo diferenciador.

4.2 PLAN DE MARKETING

4.2.1 Segmentación

La segmentación del mercado permitió identificar a los consumidores, a quienes se direccionará el producto para la comercialización. En el presente proyecto se tomó en cuenta tres variables que son: geográfica, demográfica y por comportamiento y se consideró los resultados del estudio de mercado como se describe en la tabla 5.

Teniendo como referencia la proyección de crecimiento de la población de Santo Domingo para el año 2021 que es de 466.423 habitantes. (INEC, 2021); y el promedio de personas por hogar de Santo Domingo de 3,86; estableciéndose una proyección de 120.835 familias en la provincia de Santo Domingo.

Tabla 5. Segmentación de mercado.

Detalle	Valor
Número de familias en Santo Domingo	120835
Mercado potencial de acuerdo a las encuestas	95701
Sí comprarían (79,20%)	95701
No comprarían (19,80%)	23925

De acuerdo a las encuestas realizadas se obtuvo el mercado objetivo, considerando la frecuencia de compra para lechuga y tilapia, como especifica en la siguiente tabla:

Se consideró los valores correspondientes a la categoría consumo de lechuga y pescado (una vez por semana). Cabe indicar que del valor reportado por el consumo de pescado se desglosó el valor de tilapia en las categorías siempre, muy frecuente y regularmente.

Tabla 6. Mercado efectivo.

Mercado efectivo semanal	82112
Lechuga	36654
1 vez (38,30%)	36654
2 veces (30,70%)	29380
3 veces (16,80%)	16078
Pescado	41821
1 vez (43,70%)	41821
2 veces (31,70%)	30337
3 veces (16,20%)	15504
Tilapia	16143
Siempre (6,60%)	2760
Muy frecuentemente (6,90%)	2886
Regularmente (25,10%)	10497
Rara vez (49,50%)	20702
Nunca (11,70%)	4893
Población lechuga semanal	3648
Población tilapia semanal	810
Consumo de unidades promedio anual	48
Demanda actual en unidades lechuga a cubrir	175104
Demanda actual en unidades tilapia a cubrir	38880

Mercado objetivo: El mercado objetivo se obtuvo considerando el mercado efectivo tanto para lechugas como tilapia, multiplicado por la participación de la empresa para cubrir la demanda de mercado (Tabla 7). Para este caso se aplicó el 9.95% del mercado objetivo de lechuga y el 5.01% del mercado objetivo de tilapia.

Tabla 7. Mercado objetivo.

Mercado objetivo	
Lechuga (9.95%)	3648
Tilapia (5.01%)	810

Según datos de la encuesta realizada, y la capacidad de producción la empresa podría abastecer una demanda de lechugas al año de 175.104 unidades. En lo que corresponde a la tilapia se tendrá la capacidad para abastecer una demanda proyectada al año de 38880 tilapias.

4.2.2 Posicionamiento

El posicionamiento es el medio por el cual se accede y trabaja con la mente del consumidor, de allí que existe una relación directamente proporcional de lo que ocurre en el mercado es consecuencia de lo que ocurre en la subjetividad de cada individuo como se describe en la tabla 8.

Tabla 8. Posicionamiento.

Variables de posicionamiento	Características
Posicionamiento de los productos como alimentos saludables	La lechuga y tilapia acuapónicos se posicionan como líderes de alimentos saludables dada la creciente demanda de productos orgánicos.
Posicionamiento por categoría de productos amigables con el medio ambiente.	Los productos acuapónicos se posicionan como líderes en nueva tecnología dadas las condiciones de respeto con el medio ambiente en la que son producidos.

4.2.3 Mix 4P's

1P) Producto. - Dentro de los productos ofertados por la Empresa “*ECO&ZOEAPONICO*”, se encuentran la lechuga y la tilapia, cuyo detalle se presenta a continuación:

Logo propuesto.

El nombre para la empresa es “*ECO&ZOEAPONICO*”, se ha seleccionado ese nombre ya que eco se vincula con las prácticas sustentables y que tienen el

cuidado del medio ambiente como su principal objetivo y Zoe cuyo significado es vida.

Teniendo dentro del significado de estas palabras su relación con los alimentos orgánicos cultivados mediante el sistema acuapónico como se observa en la figura 15.



Figura 15. Logo y marca empresarial

El logo representa el cuidado del medio ambiente y caracteriza los alimentos sanos que ofrecemos dando a conocer tácitamente el proceso cíclico de la empresa; además posee un color, forma llamativa y el nombre de la empresa.

Forma de presentación. - La forma de presentación será en empaque de 250 g aproximadamente para lechugas (Figura 16) y de 500 g para la tilapia (Figura 17), establecido mediante encuesta de mercado, con envoltura semitransparente en la parte delantera permitiendo visualizar el contenido. En la parte posterior, se incluye información sobre el valor nutricional del producto.



Figura 16. Forma de presentación de la lechuga acuapónica.



Figura 17. Forma de presentación de la tilapia acuapónica.

2P) Precio. - Los precios de la lechuga acuapónica está a razón de 1 dólar, precios que fueron fijados en base al análisis de encuesta realizado, costo de producción y al referencial que maneja la competencia en este tipo de producto. Además, el precio puede variar, dependiendo del peso de cada producto. En cuanto al precio de la tilapia, se maneja un valor referente de 4,50 dólares para un empaque de 500 gramos.

3P) Comunicación

a. Promoción y publicidad

Se ha planteado dos estrategias de marketing digital en el que se hará uso de las redes sociales y una página web para una cobertura amplia de los clientes; donde se tiene como estrategia generar la concientización del consumidor sobre los beneficios de los alimentos acuapónicos, lechugas orgánicas, y del pescado nutritivo.

También la importancia de consumir productos que promueven el buen uso y aprovechamiento sostenible del recurso hídrico, cuidando el medio ambiente.

b. Marketing digital

Se utilizará redes sociales, para aquello se creará una plataforma empresarial de Facebook, Instagram, Ads la cual identificara nuestros potenciales clientes y les mostrará nuestra publicidad de tal manera de que se informen sobre nuestro producto.

Así como se verá la posibilidad de implementar una página web que estará disponible para uso de dispositivos de escritorio y smartphones.

c. Campaña de lanzamiento

Tendremos una campaña de lanzamiento que será promocionada en nuestras páginas virtuales, proyectando videos cortos y puntuales sobre la importancia de nuestros productos.

Así como también se impulsará la presencia de nuestra empresa en eco ferias, ferias gastronómicas y ganaderas realizadas en Santo Domingo y sectores aledaños.

3P) Canales de distribución

Es la forma en cómo el producto va llegar hacia el mercado objetivo, por ello se considera dos formas de distribución, de manera directa e indirecta. (Giner, 2019)

La distribución directa es cuando el mismo productor es el que vende sus productos en una tienda o hace llegar al consumidor final, siendo esto un canal directo. Eco Zoeponico para la distribución de lechuga y tilapia optará por este canal de distribución, ya que abarca el 67,50% de los consumidores.

Otra forma de distribución será indirecta a través de cadenas de supermercados y mercados de acuerdo a los resultados de la encuesta realizada, ya que según el estudio de mercado este canal de distribución abarca el 11,70% de los consumidores, por lo cual esta empresa se convertiría en nuestro aliado estratégico.

El centro de operaciones estará ubicado en Santo Domingo, donde se realizará la producción de los productos y también se encontrará las oficinas donde se coordinarán los pedidos y el stock.

Para transportar los productos se utilizará una furgoneta, para pedidos directos del centro de operaciones hasta los consumidores principales.

CAPÍTULO V

PROPUESTA

5.0 PROPUESTA

La propuesta de este proyecto es recopilar información y realizar un análisis de factibilidad técnica y financiera que nos permita conocer la viabilidad que tiene la implementación de un sistema acuapónico de lechuga y tilapia en la ciudad de Santo Domingo. Para obtener alimentos de calidad y a la vez reducir la contaminación ambiental y reducir el riesgo en la salud del ser humano ofertando hortalizas sanas y de calidad.

Entre los productos a comercializar se encuentran la tilapia y lechuga acuapónica, buscando en un futuro cercano ampliar la gama de productos para contar con mayor variedad para los clientes.

5.1 PERTINENCIA DE LA PROPUESTA O APOORTE DE LA INVESTIGACIÓN

Se generó una planificación estratégica para la implementación de sistemas acuapónicos que nos permita una mejor calidad de productos orgánicos, sostenibles y que conserven el medio ambiente.

5.2 INSTITUCIÓN EJECUTORA

La Institución ejecutora será una microempresa propia, que se establecerá con la ejecución del proyecto.

5.3 BENEFICIARIOS

La población de Santo Domingo, con enfoque al cuidado del medio ambiente, que prefieran consumo de productos orgánicos y de calidad.

5.4 UBICACIÓN

5.4.1 Ubicación del sistema acuapónico

El presente trabajo de investigación se realizará en la ciudad de Santo Domingo, provincia Santo Domingo de los Tsáchilas. El sistema acuapónico se implementará en la Vía Quito Km 5 1/2 margen derecho.

La ubicación se determinó por la cercanía que esta posee con respecto a la ciudad donde se comercializará la tilapia y la lechuga acuapónica del proyecto.

5.4.2 Ubicación política

Provincia: Santo Domingo de los Tsáchilas

Cantón: Santo Domingo

5.4.3 Situación geográfica

Tabla 9. Situación geográfica del proyecto

Datos referenciales WGS 84.	Ubicación para implementación sistemas acuapónicos
Latitud	709739
Longitud	9970549
Cota	658 msnm

5.4.4 Características climáticas

- ✓ Clima: Tropical-Húmedo
- ✓ Temperatura media: 25° C
- ✓ Pluviosidad: 3250 mm anual
- ✓ Heliofanía: 890 horas luz/año
- ✓ Humedad relativa: 85%

Fuente: INAHMI (Estación Santo Domingo) (2019).

a. Nombre de la empresa

El nombre para la empresa es “*ECO&ZOEAPONICO*”, se ha seleccionado ese nombre ya que eco se vincula con las prácticas sustentables y que tienen el cuidado del medio ambiente como su principal objetivo. Zoe cuyo significado es vida.

b. Descripción de la empresa

Eco Zoeponico, es una empresa que se dedica a la producción y comercialización de pescado y lechuga de alta calidad, orgánica y ecológica ya que son producidas bajo el sistema de producción acuapónico. Está ubicada en el sector de la vía Quito, km 5 ½, Santo Domingo-Ecuador.

Entre los productos a comercializar se encuentran la tilapia y lechuga acuapónica, sin embargo, en un futuro sería posible ampliar la gama de productos y contar con mayor variedad para los clientes.

5.5 EQUIPO TÉCNICO RESPONSABLE

La empresa “Eco Zoeponico” contará con dos personas como parte del equipo técnico de producción. Asegurando de esta manera un trabajo calificado que

cumpla a cabalidad con los procesos técnicos que se requieren y de esta forma alcanzar la calidad esperada.

El cumplimiento de los objetivos de la empresa dependerá mucho de la participación y el compromiso de todos los que la integran.

5.6 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

En la provincia de Santo Domingo no se cuentan con sistemas de cultivo acuapónicos que provean de alimentos sanos y a la vez cuiden el medio ambiente, pese a contar con las características agroecológicas adecuadas para su cultivo.

Al no contar con sistemas acuapónicos para la producción de lechuga y tilapia, estamos perdiendo la oportunidad de obtener cultivos saludables, teniendo una mayor contaminación ambiental y desperdicio del recurso hídrico de la zona.

Es por ello que surge la necesidad de llevar a cabo este proyecto y determinar la viabilidad técnica, y financiera de los sistemas de cultivo acuapónicos. Mediante la implementación de nuevas tecnologías se obtendrá alimentos sanos, realizando a la vez un buen manejo de los recursos tales como agua, suelo y residuos orgánicos.

Con esta tecnología también se busca reducir y mitigar los índices de impacto negativo causados por el uso indiscriminado de las diferentes fuentes de materia prima, y producir lechuga y tilapia de una manera saludable para los consumidores y a la vez amigables, al medio ambiente.

Adicionalmente este proyecto contribuye a la soberanía alimentaria y a la generación de fuentes de trabajo para las familias de Santo Domingo, mejorando la calidad de vida de las mismas.

5.7 JUSTIFICACIÓN

La acuaponía se define como una combinación de la cría de peces que es la acuicultura y el cultivo de plantas en agua que es la hidroponía. La acuaponía funciona con un sistema integrado de recirculación denominado como agro acuicultura. Este sistema puede reducir el consumo de agua en un 90% comparado a la agricultura convencional. Este punto es muy importante porque alienta al sector agrícola que utiliza aproximadamente el 70 % del agua dulce que está disponible a nivel mundial. (FAO, 2018).

Por lo que la implementación de sistemas acuapónicos para la producción de lechuga y tilapia, mediante la aplicación de tecnologías nuevas es una buena alternativa para obtener cultivos saludables, evitando la contaminación ambiental y desperdicio del recurso hídrico de la zona.

Es muy importante la producción de lechuga y tilapia acuapónico para el consumo de la población de Santo Domingo, ya que se obtendrá alimentos sanos, realizando a la vez un buen manejo de los recursos tales como agua, suelo y residuos orgánicos.

5.8 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

5.8.1 Factibilidad organizacional

a. Consideraciones legales y jurídicas

El tipo de consideración legal para “ECO ZOEPONICO” es una Empresa Individual de Responsabilidad Limitada, que estará constituida por 1 solo propietario.

b. Licencias, permisos y autorizaciones

La empresa para poder realizar sus actividades necesita el permiso de funcionamiento que se obtiene de la municipalidad que pertenece, en el caso de nuestra empresa es de Santo Domingo.

- ✓ Permiso de funcionamiento del GAD Municipal de Santo Domingo
- ✓ Patente municipal
- ✓ Permiso de bomberos.

Adicionalmente, se debe obtener una autorización de aprovechamiento de agua, ya que este trámite se realizará en el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. Además es importante obtener el permiso de funcionamiento, para evitar las posibles multas que se puede contraer, este permiso es emitido únicamente por el ARCSA (Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria), quien otorga los permisos de funcionamiento a los establecimientos que requieran un control y vigilancia sanitaria debido a la actividad económica que desempeñan, para ello se presentan los siguientes requisitos según el Ministerio de salud Pública (2013) y la Agencia Nacional de Regulación Control y Vigilancia Sanitaria (2017).

- ✓ Crear una cuenta en el sistema informático ARCSA
- ✓ Presentar una solicitud dirigida al titular de la Dirección Provincial de Salud
- ✓ Se deberá adjuntar el RUC
- ✓ Copia de la cédula de ciudadanía o identidad del propietario o representante legal de establecimiento.
- ✓ Plano del establecimiento a escala 1:50; croquis de la ubicación del establecimiento
- ✓ Permiso otorgado por el Cuerpo de Bomberos
- ✓ Permiso de suelo

- ✓ Certificados del ministerio de salud pública
- ✓ Realizar el pago en la entidad bancaria pertinente.
- ✓ Adjuntar el comprobante de pago en el sistema informático
- ✓ Imprimir la factura y permiso de funcionamiento.

Es fundamental tomar en cuenta estos pasos y requisitos al momento de constituir una empresa y obtener los permisos necesarios para su funcionamiento, ya que de esta manera se obtendrá todos los papeles legales.

c. Clasificación de la empresa

Eco-Zoeponico se encuentra en la clasificación de PYMES (Pequeñas y medianas empresas) por el nivel de ventas anuales que pretende alcanzar además del número de trabajadores.

d. Organigrama estructural

La aplicación de este sistema acuapónico propuesto permitirá a la población a que tengan productos de calidad, ante lo cual es muy importante establecer cómo estará organizado el trabajo, definiendo los diferentes grados de división del trabajo, procedimientos a seguir en la ejecución de tareas, niveles de autoridad y canales de comunicación. A continuación, se presenta en el organigrama en la figura 18:

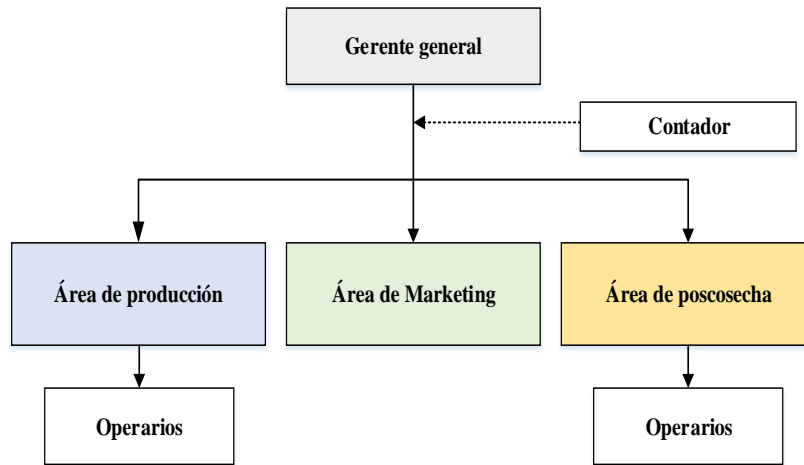


Figura 18. Organigrama estructural de la empresa.

d. Descripción de puestos

Se detalla los perfiles de puestos claves en las siguientes tablas:

Tabla 10. Descripción del puesto de gerente general.

GERENTE GENERAL	
Descripción de perfil y puesto	
Nombre del puesto	Gerente General
Competencias	
Título	Profesional en administración de empresas, Agronegocios
Experiencia	2 años mínimos en puestos que sean similares.
Actividades	Planificar, Organizar, Dirigir y Controlar las actividades de la empresa de una manera eficiente, encargado de dar pagos al personal.
Tipo de contrato	Contrato temporal, renovación cada 6 meses.
Remuneración	\$/ 2,500

Tabla 11. Descripción del puesto de jefe de marketing y ventas.

JEFE DE MARKETING Y LOGISTICA
Descripción de perfil y puesto

Nombre del puesto	Jefe de marketing y ventas
Competencias	
Título	Licenciado en Marketing
Experiencia	1 año mínimo, trabajando en áreas similares.
Actividades	Planificar y dirigir la política de la empresa en lo referente a productos, precios, promociones y distribución y averiguar cómo acceder a los mercados.
Tipo de contrato	Contrato temporal, renovación cada 6 meses.
Remuneración	\$/1,000

Tabla 12. Descripción del puesto de Jefe de producción.

JEFE DE PRODUCCION	
Descripción de perfil y puesto	
Nombre del puesto	Jefe de producción
Competencias	
Título	Técnico superior universitario en industrias alimentarias
Experiencia	1 y medio año de experiencia.
Actividades	Establecer el rendimiento que debe tener el sistema de acuaponía para satisfacer las necesidades del público objetivo, llegar a acuerdos con los proveedores y controlar la recepción y distribución de materia prima y los productos. Entrena y supervisa a cada operario en el proceso productivo, con conocimiento en el funcionamiento de los agentes tecnológicos del proceso productivo.
Condiciones del puesto	
Tipo de contrato	Contrato temporal, renovación cada 6 meses.
Remuneración	\$/ 1,000

Tabla 13. Descripción del puesto de Operario.

OPERARIO	
Descripción de perfil y puesto	
Nombre del puesto	Operario
Competencias	
Título	Secundaria completa
Experiencia	Un año
Actividades	Plantación y cuidado de las plantas, alimentación y cuidado de las tilapias, y Distribución de los productos.
Tipo de contrato	Contrato temporal, renovación cada 3 meses.
Remuneración	\$/ 400

Tabla 14. Descripción del puesto de contador

CONTADOR	
Descripción de perfil y puesto	
Nombre del puesto	Contador
Competencias	
Título	Licenciado de la carrera de contabilidad
Experiencia	2 año de experiencia en procesos contables
Actividades	Tendrá que realizar informes generales, sobre el estado el área, mensualmente, comunicación directa con el gerente general.
Condiciones del puesto	
Tipo de contrato	Recibo por honorarios (4 horas por mes) Eventual
Remuneración	\$. 200

e. Lineamientos laborales

Tabla 15. Lineamientos laborales para colaboradores.

Características	Descripción
Sueldo mínimo	\$ 400.00
Jornada laboral	8 horas diarias de lunes a viernes. (40 horas semanales)
Vacaciones	15 días por cada año trabajado (Vacaciones pagadas)
Seguro	Cobertura de salud a través de IESS
Refrigerio	Una hora de refrigerio por cada día

f. ANÁLISIS FODA (FORTALEZAS, OPORTUNIDADES, DEBILIDADES Y AMENAZAS)

La matriz FODA nos permite hacer un análisis interno y externo de la empresa. Este análisis se elaboró bajo la metodología propuesta por Alcaraz (2011), quien indica que debe realizarse un listado de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas. La determinación de cada una de estas variables se hizo en base a un análisis de información extraída mediante diversas fuentes. Luego, cada una de las variables fue tabulada en la siguiente tabla 16.

Tabla 16. FODA de la microempresa “ECO ZOEPONICO”.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Enfoque al cuidado ambiental. ✓ Buena calidad del producto. ✓ Personal idóneo. ✓ Mayor productividad en metro cuadrado ✓ Alimento vegetal y animal. ✓ Condiciones agrícolas y acuícolas favorables en la zona. ✓ Ahorro de agua para los cultivos. ✓ Instalaciones modernas y adecuadas. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Inversión inicial alta. ✓ Alto consumo de energía. ✓ Requiere personal calificado. ✓ Constante monitoreo. ✓ No contar con una marca reconocida ✓ Desconocimiento por parte de los consumidores de la acuaponía.
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Primera empresa de producción acuapónica en la provincia ✓ Incremento en el pedido de productos orgánicos. ✓ Posicionar la marca. ✓ Producir nuevos empleos. ✓ Vender por internet. ✓ Ubicación geográfica. ✓ Producto nuevo en la región. ✓ Las nuevas tecnologías que permiten un desarrollo empresarial a un menor costo y además es un gran medio de difusión y publicidad. ✓ Posibilidad de ampliar el mercado, mediante exportaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Desconocimiento del tema. ✓ Competencia. ✓ Imitación del producto. ✓ Incremento de insumos y materia prima. ✓ Desconfianza del producto. ✓ Avances tecnológicos Avances tecnológicos

g. Política de recursos humanos (Relaciones humanas)

La empresa Eco-Zoeponico, se desenvolverá basado en los valores que se menciona a continuación:

- ✓ Respeto. Todas las personas deben mostrar mutuo respeto y consideración a su dignidad, reconociendo y valorando las cualidades de cada uno, ya sea por sus conocimientos, habilidades, experiencia o valor como personas.

- ✓ Ética. Trabajar con ética profesional para alcanzar un mismo objetivo, buscando la forma más eficiente para alcanzarlo, con la participación de todos y ayuda mutua.
- ✓ Compromiso con la calidad. Realizar lo mejor posible el trabajo, buscando la mejora permanente, a fin de crear valor para los clientes, cumpliendo sus requerimientos y expectativas, de esta forma contribuir a la generación de fuentes de empleo, crecimiento económico y diversificación de las exportaciones.

h. Balance de recursos humanos

La empresa necesita del siguiente personal humano:

Tabla 17. Balance de Recursos humanos.

BALANCE DE RECUROS HUMANOS								
CANT	CARGO	SUELDO	DÉCIMO	DÉCIMO	APORTE	VACACIONE	TOTAL	TOTAL
1	Gerente	2.500,00	208,3	32,8	278,8	104,17	3124,1	37489,0
1	Jefe de producción	1.000,00	83,3	32,8	111,5	41,67	1269,3	15232,0
1	Jefe de marketing y ventas	1.000,00	83,3	32,8	111,5	41,67	1269,3	15232,0
4	Operario	400,00	33,3	33,3	44,6	16,67	2111,7	25340,8

5.8.2 Factibilidad técnica

a. Modelamiento y selección de procesos productivos

Este parámetro se realiza considerando los procesos operativos que son necesarios para el funcionamiento de este proyecto, es uno de los aspectos de mucha importancia en este proyecto, debido a que es donde se va a ver como se realizara las diferentes actividades para lograr los objetivos trazados al inicio.

b. Descripción del proceso productivo

A continuación, en la tabla 18 se detalla el proceso productivo del cultivo de tilapia acuapónica.

Tabla 18. Proceso productivo del cultivo de tilapia acuapónica.

Actividad	Detalle
Selección de peces	La selección de la especie piscícola para este proyecto corresponde a la tilapia, ya que tiene varias ventajas para el cultivo comercial, entre ellas un ciclo corto de 6 a 9 meses, tolera fluctuaciones drásticas en la calidad del agua, pH rango óptimo de 6.7 a 8.4, rangos de temperatura del agua de 22 a 32°C, valores de salinidad altos (> 20 mg/l), concentración de amoníaco (NH ₃) de < 0.1; y son tolerantes a los bajos niveles de oxígeno durante largos tiempos de > 5 mg/l (Iñiguez, 2005).
Medición de parámetros del agua	La medición de parámetros del agua se realizará antes del ingreso de los peces en las piscinas, para tener las condiciones adecuadas para su desarrollo. Entre los aspectos, la densidad es de 20kg/1000 litros, el pH del agua debe de estar en un rango de 6 a 9 y con una temperatura 25 a 32°C (Saavedra, 2006).
Ingreso de peces	Comienza con la selección de alevines que estén en buen estado, para proceder a su ingreso a las piscinas.
Alimentación y oxigenación	La frecuencia de alimentación de los alevines es de 3 a 4 veces por día; para ello es necesario la oxigenación a través de la rotación de agua, lo cual se realizará con la ayuda de las bombas eléctricas.
Sectorización	Cuando los alevines hayan crecido, es importante que se realice la separación de estos, puesto que algunos de ellos por naturaleza crecen más rápidos mientras que otros son más lentos en su crecimiento, este procedimiento se hace con la finalidad de que los peces grandes no le quiten el alimento o depreden a los más pequeños.
Etapa de desarrollo y	Una vez que los peces ya han alcanzado su tamaño óptimo que

recojo	corresponde a 40- 45cm, se proceda al recojo de estos, para luego ser seleccionados y proceder a la siguiente etapa.
Siembra escalonada.	La siembra de los peces se realizará en forma escalonada, colocando de la misma edad, así se programa un tiempo definido entre cosechas. El proyecto constará de dos tipos de ubicaciones el de pre-engorde y el estanque de engorde. El de pre-engorde. - va en relación con la recepción de alevines. El segundo de engorde. - es aquel estanque que debe estar apto para la recepción de los juveniles provenientes del estanque de pre-engorde.
Peso del pez	El peso individual de cada pez al momento de la cosecha debe estar entre los 450 y 600grs dando un promedio de 500gramos. El cuál es el tamaño óptimo para poder entregar el producto eviscerado.
Limpieza de peces, empaquetado y traslado	Se procede a realizar la limpieza y los restos que queden como residuos; para finalmente una vez que se encuentren limpios se procede al empaquetado de las tilapias en bolsas de plástico para proceder a trasladarlos al lugar de la demanda.

A continuación, en la tabla 19 se detalla el proceso productivo del cultivo de lechuga acuapónica.

Tabla 19. Proceso productivo del cultivo de lechuga acuapónica.

Actividad	Detalle
Compra y selección	Se realizará la compra de semillas de lechuga, seguido a esto se realizará una selección de semillas, en la cual las semillas que se encuentran en mejor estado pasaran a ser sembrados y las que estén en mal estado se tomaran como residuos sólidos. Se seleccionó la especie Lechuga (<i>Lactuca sativa</i>), ya que es la planta que crece con mayor frecuencia en los sistemas acuapónicos por poseer características que facilitan su cultivo, es una planta que tiene un ciclo de producción corto, utiliza cantidades de nitrato considerables ya que su interés comercial está enfocado en la producción de follaje (Ramírez et al. 2009).
Siembra	Se procederá a realizar almacigo con las semillas en las parcelas de tierra.
Crecimiento y selección	Para el presente proyecto, se realizará previamente un almacigo de lechugas, seguido a esto cuando las plantas hayan crecido se hará la selección respectiva de las plántulas.
Traslado y supervisión	Una vez realizada la selección de las plántulas, se hará el trasplante en cada cama hidropónica, por metro cuadrado de cama, 50 plántulas de lechuga. El cultivo en balsa flotante se realizará de manera escalonada sembrando una cama por semana, hasta completar las 5 camas. Esto permitirá la continuidad de cosecha lechugas, ya que el ciclo de la lechuga dura entre 30 y 40 días.
Cosecha y selección	Luego de transcurrido los 30 días después del trasplante las lechugas serán retiradas de las camas junto a su raíz para que se conserven de mejor manera.

Empaquetado y traslado	Posterior a su selección se realizará el empaquetado de las verduras en bolsas de plástico con un poco de la solución nutritiva en el fondo de esta apretando con un elástico la parte de la raíz para así aumentar su durabilidad.
-------------------------------	---

c. Diagrama operacional

En virtud de lo expuesto en los procesos productivos de la lechuga y tilapia, se detalla gráficamente el diagrama operacional del proceso en conjunto como se puede observar en la figura 19.

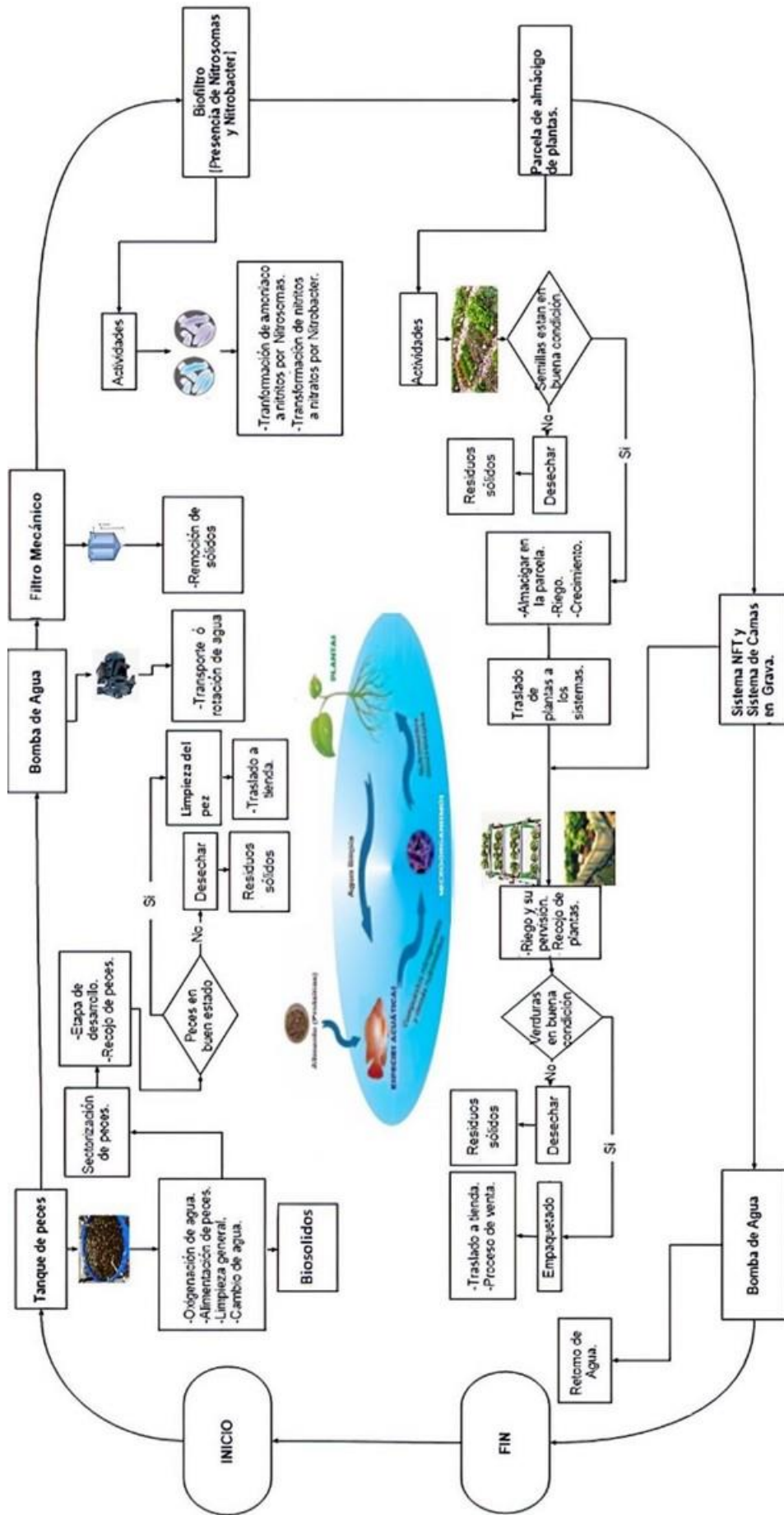


Figura 19. Conocimiento de Acuaponía.Diagrama

d. Selección del equipamiento

La selección del equipo que se requiere para llevar a cabo el sistema se detalla a continuación:

Tabla 20. Equipos para el proceso productivo.

Equipo	Características	Función
Bomba de Agua	Tipo: Bombas Centrifugas Hp (Horse Power): 1, Caudal: 115 L/min, Alcance máximo: 30 Alcance mínimo: 20	Bombea Agua. Transporte o rotación de agua de Agua. Oxigenación del agua.
Tubos	Tamaño: 3 m x 4". Material PVC	Soporte de las plantas
	Tamaño: 3 m x 1" Material PVC	Circular el agua por el sistema.
Vaso de plástico	Material: plástico	Fuente de maseta para las raíces de las plantas.
Teflón	Tamaño: 1/2"	Ideal en la unión de tubos, como sellante, aislante.
Codos del codo	Tamaño: 4" y 1" Ángulo: 90°	Su principal función es la unión de un tubo a otro, de manera que ayuda la circulación de agua.
Soldadura líquida para PVC	Soldadura líquido Contenido: 946 ml	Para realizar el pegamento de tubos con el codo.
Tanque contenedor filtro	Tipo: Canister Filter Capacidad: 200L	Filtración de sustancias expulsadas por los peces materia fecal de peces, restos de alimento del pez)
Biofiltro	Capacidad: 500 -10000 L	Albergar bacterias nitrificantes, transformarlas en sustancias menos tóxicos
Deposito exterior polietileno	Tamaño: 1 m x 1.2 m Capacidad: 1000 L	Recepción de agua que viene a partir del sistema cama en grava.
Tina para camas de grava	Tipo: Tipos cuadrados Capacidad: 1500 L Tamaño: 2m largo x 2m Altura: 50 cm	Soporte de las gravas, en donde van las verduras como (la zanahoria, beterraga)
Tanque de agua	Tipo: Tanques Capacidad: 2500L Diámetro: 1.55 m Altura: 1.65m	Ideal como depósito para recoger y guardar agua.
Tee PVC	Tipo: Tee Tamaño: "3/4" Ángulo: 180°:90°	Su función es la conexión de tubos.
Kit para medir los parámetros del agua	Equipos: termómetro, phmetro, entre otros.	Servirá para medir los parámetros fisicoquímicos del agua en el sistema circular.
Invernadero	Invernadero	Cubierta exterior del sistema Acuapónico, para la producción de plantas y peces.

e. Mano de obra

Se necesitará personal para la realización de las actividades del proceso de producción y operativa. Se contará con trabajadores que cuenten con experiencia en manejo de maquinaria, monitoreo de la bomba de agua, alimentación de peces, sembrío de las plantas, supervisión tanto de peces como plantas.

f. Proyección de crecimiento

Como se explicó anteriormente en la capacidad de producción del proyecto, se pretende obtener en el año 5 una producción de tilapia de 38.880 y 175.104 de lechuga; por lo tanto, se ha realizado el desglose por año iniciando en el año 1 con una capacidad de producción del 80% de 31.104 unidades de tilapia y 140.083 unidades de lechuga anuales. Para este cálculo se utilizó la siguiente fórmula:

$$38,880 * 80\% / 100 = 31.104 \text{ tilapias } \text{ y } 175.104 * 80\% / 100 = 140.083 \text{ lechugas.}$$

Para el siguiente año, se consideró la capacidad de producción del 85 %, a continuación, se muestra en la tabla 21 para cada año.

De la capacidad de producción de cada año se espera tener ventas del 100% de lo proyectado.

Tabla 21. Proyección de producción y ventas para 5 años.

PROYECCIÓN DE PRODUCCIÓN Y VENTAS UNIDADES DE LECHUGA Y TILAPIA					
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Tilapia	31.104	33.048	34.992	36.936	38.880
Lechuga	140.083	148.838	157.594	166.349	175.104
Capacidad de Produccion	80%	85%	90%	95%	100%

g. Recursos

Son todos los elementos disponibles que cuenta la empresa para tener una buena cantidad de producción de los productos orgánicos. Se cuantificará los materiales y equipos que van a ser requeridos para la producción del producto orgánico y definir el personal necesario para un buen manejo del sistema (Alcocer, Fernández, y Pérez, 2017).

h. Transporte

Se rentará un vehículo, como medio para transportar y repartir los peces frescos y las hortalizas.

i. Tecnología

Entre la maquinaria tecnológica contaremos con las bombas de agua, equipo de decantación y bombas de oxigenación. La disponibilidad de ésta maquinaria es de fácil acceso.

En el área administrativa se proveerá de un computador, programas y una página web de la empresa para el seguimiento continuo del proceso productivo y para que potenciales compradores puedan tener una comunicación directa con nuestra empresa y se dé la facilidad de generación de relaciones productor – consumidor.

j. Flexibilidad

La alimentación de los peces se realizará con alimento balanceado rico en nutrientes. En el caso que se agote o por un tiempo se necesite cambiar el tipo de alimentación, se tomará en cuenta los alimentos vegetales con alto contenido nutricional para que suplen el desarrollo de los peces.

En el aspecto técnico, se tendrá repuestos de las maquinarias que utilizaremos para que haya un correcto funcionamiento de estos ya que no hay alternativas de flexibilidad a la maquinaria utilizada.

Todos estos equipos son necesarios para el buen funcionamiento del sistema y la obtención de una buena calidad de productos orgánicos.

k. Selección del tamaño del sistema

El área en el que realizarán las actividades productivas, de almacenado y distribución de nuestros productos se ubicará en la ciudad de Santo Domingo. El sistema tendrá un área de 1000 m^2 las cuales estarán distribuidos en: área de almacén de materia prima y área de producción, un área para el almacén de nuestros productos terminado, un área para el almacén de insumos de limpieza, área para la oficina administrativa y un área para servicios higiénicos.

Se construirán 4 piscinas para las tilapias, cada piscina tendrá la capacidad 50 m^3 de agua y se tomará en cuenta la capacidad por m^3 :

En 1 m^3 : 1000 tilapias en fase de cría

En 1 m^3 : 500 tilapias en fase de levante

En 1 m^3 : 100 tilapias en fase de engorde

Esta división se aplicará en las piscinas y según se aumente la producción en los años siguientes al inicio del proyecto se podrá extender el área a utilizar para nuestros procesos.

h. Funcionamiento del sistema acuapónico

La cantidad de plantas que vamos a cultivar de lechuga está estrechamente relacionada con la cantidad de nutrientes disponibles, en este caso con la cantidad de residuos producidos por los peces. Para 1 metro cuadrado de cultivos de lechuga se requiere 40/50 gr de alimento/día.

Un pez grande abastece para el crecimiento de 4 plantas de lechuga por ello la cantidad de plantas que se puede cultivar está directamente relacionada con la cantidad de alimentos para peces que entra en el sistema (González, 2017).

En el presente proyecto se realizará cultivos escalonados, para mantener una buena producción con los cultivos escalonados, cosechas de especies combinadas para el aprovechamiento del espacio. (Candarle, 2016).

i. Distribución de planta

La distribución de la planta se realizará tomando en consideración varios factores:

- ✓ Tipo de materiales, en el caso de la materia prima e insumos se contará con un lugar de almacenamiento acondicionado óptimamente para su conservación.
- ✓ Maquinaria: La maquinaria estará distribuida cumpliendo con las normas de seguridad industrial
- ✓ Trabajadores: La distribución del personal se realizará por áreas de trabajo de acuerdo a sus roles, las áreas serán administración, recepción, producción, empaquetado y transporte.
- ✓ Servicio: que estén al alcance del personal, considerándose como factor de servicio las áreas de enfermería, SSHH, sala de junta.

j. Distribución de equipos y máquinas

En cuanto a la distribución de equipos y maquinas, se ve la importancia de tener una correcta repartición de estos, ya que nos permitirá una adecuada producción de los productos que se desea (peces, plantas). A continuación, se presenta el siguiente plano.

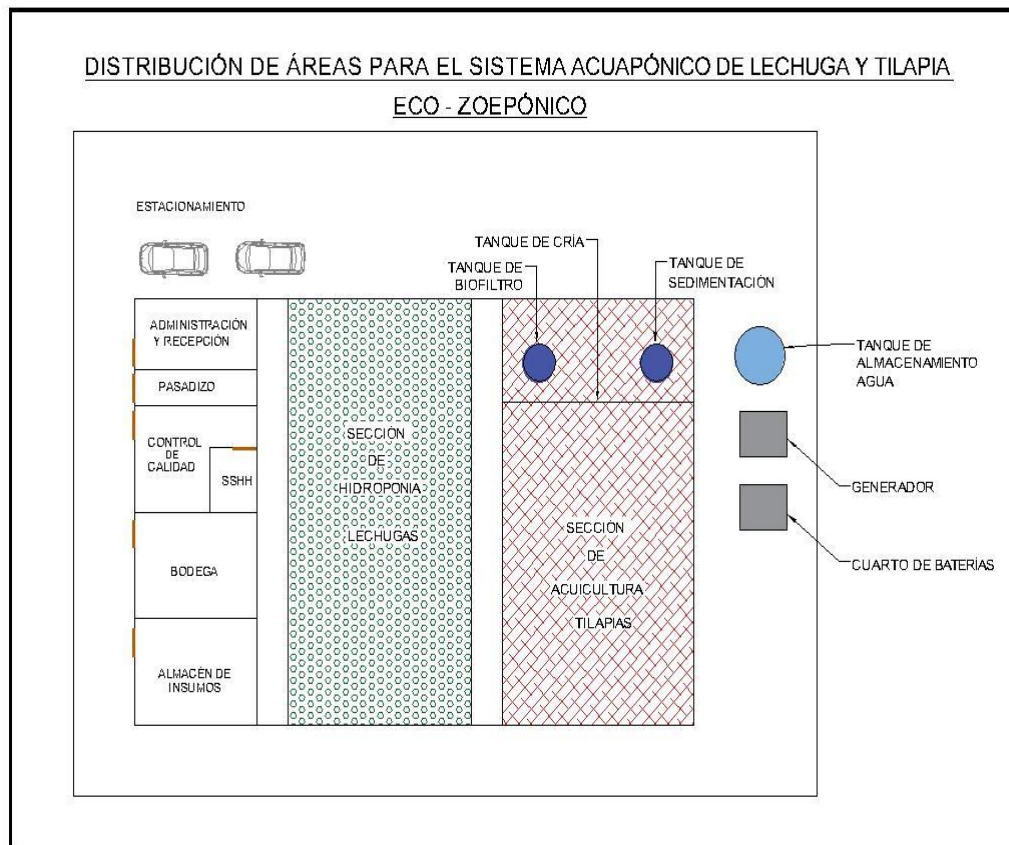


Figura 20. Distribución de áreas y equipos en el proyecto.

k. Macrolocalización: La empresa se encontrará en la jurisdicción de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, al norte y al este con Pichincha, al noroeste con Esmeraldas, al oeste con Manabí, al sur con Los Ríos y al sureste con la provincia de Cotopaxi. Situada en el Cantón de Santo Domingo, perteneciente a la parroquia Chiguilpe.



Figura 21. Macrolocalización del proyecto.

I. Microlocalización: La empresa se ubicará en el km 5 ½ margen derecho de la Vía Quito, perteneciente a la jurisdicción del cantón Santo Domingo, provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas; en el sitio se cuenta con accesibilidad, energía eléctrica, agua y su ubicación favorece para poder llegar a los mercados con facilidad.

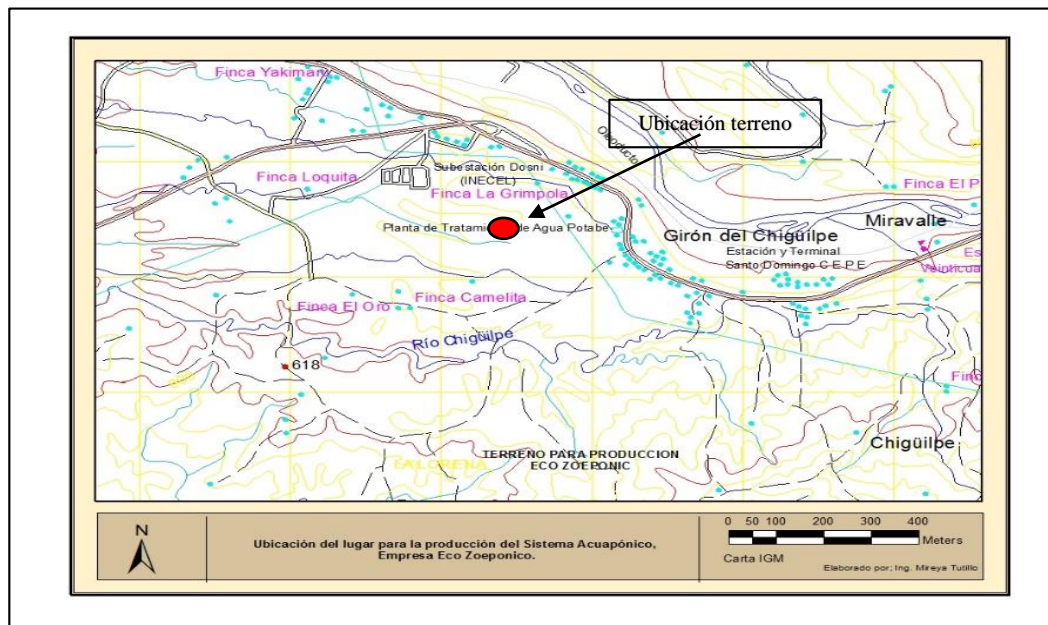


Figura 22. Microlocalización del proyecto.

m. Presupuesto

Infraestructura física

La construcción de obra física incluye las áreas de bodega, oficinas, área de producción para Tilapias (Piscinas), área de producción de lechugas (Invernadero) y el área de pos cosecha por un total de 23.00,00 \$.

Tabla 22. Construcción de obra física.

Detalle	Area	Valor unitario	Total
Bodega (4*3) (m2)	12	\$ 250,00	\$ 3.000,00
Oficinas (4*3) (m2)	12	\$ 250,00	\$ 3.000,00
Área de producción (50 m3)	4	\$ 2.000,00	\$ 8.000,00
Área de producción (Invernadero)	1,00	\$ 6.000,00	\$ 6.000,00
Área de poscosecha	12	\$ 250,00	\$ 3.000,00
Total			\$ 23.000,00

Materiales de producción

Los materiales, herramientas necesarias para la producción serán adquiridos de preferencia de la mejor calidad para la producción de los cultivos acuapónicos. Detalle en la tabla N° 32.

Muebles y equipos de oficina - producción.

Para iniciar el funcionamiento de la empresa, se requiere de un equipo básico de oficina, a medida que la organización crezca los requerimientos de equipos de oficina aumentarán.

Tabla 23. Muebles y enseres y equipos.

MUEBLES Y ENSERES-EQUIPOS			
Cantidad	Descripción	Valor unitario	Total
1	Silla gerencial	\$ 109	\$ 109
1	Escritorio gerencial	\$ 135	\$ 135
4	Sillas de espera "tri-personal"	\$ 109	\$ 436
2	Archivadores metálicos	\$ 110	\$ 220
4	Tachos de basura	\$ 12	\$ 48
3	Extintores 20 libras	\$ 60	\$ 180
1	Extintor CO2	\$ 60	\$ 60
1	Extintor de 10 libras	\$ 30	\$ 30
2	Detectores de humo	\$ 26	\$ 52
1	Caja de cobro	\$ 200	\$ 200
TOTAL			\$ 1.470

Equipos de computación

Los equipos de cómputo y oficina necesarios para la puesta en marcha de la administración de la microempresa son los básicos a utilizarse y se los detalla en el siguiente cuadro.

Tabla 24. Equipos de computación.

EQUIPO DE COMPUTACION			
Cantidad	Descripción	Valor unitario	Total
1	Computadora de Escritorio	\$ 800	\$ 800
1	Impresora HP	\$ 180	\$ 180
TOTAL			\$ 980

Tabla 25. Suministros de oficina.

SUMINISTROS DE OFICINA			
DESCRIPCIÓN	CANT.	PRECIO	TOTAL
Resma de hojas	15	4,00	60,00
Cajas de esferos	2	2,50	5,00
Tintas de impresora	4	20,00	80,00
Carpetas	20	1,30	26,00
Facturas	6	10,00	60,00
Extintor 20 libras	2	35,00	70,00
TOTAL			301,00

5.8.3 Factibilidad ambiental

a. Identificación de impactos

El listado de componentes e indicadores ambientales que podrían ser afectados por la implementación del proyecto, empresa Eco-

Zoepónico dedicada a la producción y comercialización de lechuga y tilapia orgánica, en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 26. Listado ambiental.

COMPONENTE	ELEMENTO	INDICADOR AMBIENTAL	Si	No	Probab
FÍSICO	Clima	Efectos locales de calentamiento, nieblas		x	
		Ruido			x
	Aire	Polvo		x	
		Gases		x	
	Agua	Interferencia con los patrones de drenaje			x
		Contaminación del agua			x
Suelo	Contaminación del suelo			x	
BIÓTICO	Flora	Desaparición de cubierta vegetal existente		x	
		Efectos del polvo y humos en la flora		x	
		Cambios en el hábitat		x	
	Fauna	Molestias a la fauna			x
		Especies en peligro de extinción			x
	Ecosistemas	Áreas Protegidas			x
Zonas ecológicas sensibles				x	
HUMANO	Sociales	Tiempos de viaje		x	
		Plusvalía	x		
		Calidad de vida			x
		Empleo y mano de obra	x		
		Generación de expectativas	x		
		Quejas de ciudadanía			x
		Protestas y oposición ciudadana			x
	Salud pública	x			
	Paisaje	Propuesta de paisajismo			x
		Equilibrio del entorno			x
	Activos Materiales	Diseño de invernadero y áreas de recreación.			x
Mejora de infraestructura comercial		x			
	Propiedades y Viviendas			x	

b. Indicadores ambientales seleccionados

El listado de indicadores ambientales seleccionados en el proceso del numeral anterior se indica en la siguiente tabla 27.

Tabla 27. Indicador ambiental.

N°	COMPONENTE AMBIENTAL
1	Ruido
2	Plusvalía
3	Empleo y mano de obra
4	Generación de expectativas
5	Salud pública
6	Mejora de infraestructura comercial

c. Aplicación del método de escala y peso

El método de Escala y Peso incluye la consideración de la importancia de cada variable impactada y de los impactos absolutos o relativos de las alternativas sobre cada variable. El peso se refiere a la asignación de importancia entre variables impactadas y la escala se refiere a la asignación utilizada para reflejar los impactos de las alternativas.

Para la determinación del peso, cada indicador ambiental seleccionado es comparado con todos los demás para determinar cuál de ellos es más importante para el área que se estudia, la comparación se la efectúa en forma secuencial en el sentido de las filas de la matriz.

Tabla 28. Pesos de los indicadores ambientales.

N°	COMPONENTE AMBIENTAL	PESO
1	Ruido	6,00
2	Plusvalía	16,00
3	Empleo y mano de obra	22,00
4	Generación de expectativas	12,00
5	Salud pública	19,00
6	Mejora de infraestructura comercial	25,00
	Suma	100,00

d. Determinación de los Coeficientes de Importancia Relativa (CIR)

Conforme a la metodología descrita, en el contexto de área de influencia ambiental del proyecto y de las características de la alternativa del mismo se procedió a efectuar la estimación de los Coeficientes de Importancia Relativa (CIR) para los componentes ambientales, los resultados constan en la tabla 26.

Conforme a los resultados obtenidos, en orden descendente de magnitud se indican en la tabla 29, cada uno de los Coeficientes de Importancia Relativa, con su respectivo valor.

Tabla 29. Coeficientes de importancia relativa (CIR).

Componente	Nominal	Mejora de infraestructura comercial	Salud pública	Generación de expectativas	Empleo y mano de obra	Plusvalía	Ruido	SUMA	CIR
Ruido	1	0	0,5	0	0	0		1,5	6,0
Plusvalía	1	0,5	1	0,5	0		0	3,0	16,0
Empleo y mano de obra	1	0	1	0		0	0	2,0	22,0
Generación de expectativas	1	0,5	0,5		0,5	0	0	2,5	12,0
Salud pública	1	0		0	0	0	0	1,0	19,0
Mejora de infraestructura comercial	1		0	0	0	0	0	1,0	25,0
Nominal		0	0	0	0	0	0	0,0	0,0
TOTAL								11,0	100,0

e. Determinación de los Coeficientes de Selección Ambiental (CSA)

De acuerdo a los coeficientes de importancia relativa descritos en la tabla 26, se realizó una selección de CIR más alto y se realizó una calificación del 0 al 1 de la alternativa de manejo ambiental a las posibles afecciones ambientales del proyecto como se observa en la siguiente tabla 30, se realizó para la mejora de infraestructura comercial.

Tabla 30. Coeficientes de Selección Ambiental (CSA) de la variable: mejora de la infraestructura comercial.

Mejora de infraestructura comercial	Nominal	Alternativa 3	Alternativa 2	Alternativa 1	No acción	Suma	CSA
No acción	1	0	0	0		1	9
Alternativa 1	1	1	1		0,5	3,5	30
Alternativa 2	1	1		1	1	4	35
Alternativa 3	1		0,5	0,5	1	3	26
Nominal		0	0	0	0	0	
Total						11,5	100

f. Selección de alternativa ambiental de manejo a componente ambiental detectado

Una vez obtenidos los Coeficientes de Importancia Relativa y los Coeficientes de Selección Ambiental (CSA) se colocan las valoraciones numéricas y se multiplica en cada alternativa. Para ello, es importante conocer brevemente de que se trata cada alternativa, es por ello que se detalla a continuación:

- ✓ Alternativa 1: Uso de geomembranas para piscinas de tilapia.
- ✓ Alternativa 2: Uso de un sistema de recirculación de agua residual de piscina.
- ✓ Alternativa 3: Uso de materiales de invernadero de última tecnología.

Tabla 31. Selección de alternativa ambiental de manejo.

COMPONENTE AMBIENTAL	CIR	CSA				CIR x CSA			
		No acción	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	No acción	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Ruido	6	11	21	42	26	63,16	126,32	252,63	157,89
Plusvalía	16	14	14	43	29	85,71	85,71	257,14	171,43
Empleo y mano de obra	22	10	25	35	30	60,00	150,00	210,00	180,00
Generación de expectativas	12	11	26	42	21	63,16	157,89	252,63	126,32
Salud pública	19	10	24	38	29	57,14	142,86	228,57	171,43
Mejora de infraestructura comercial	25	9	30	35	26	52,17	182,61	208,70	156,52
TOTAL						381,35	845,39	1409,67	963,59

5.8.4 Factibilidad socio-cultural

La producción de alimentos acuapónicos, de calidad generará satisfacción total en la comunidad de Santo Domingo y los sectores aledaños.

Además, servirá como referente de producción ecoamigable al ser el primer proyecto productivo que sea de tipo acuapónico, lo que generará expectativa en la comunidad universitaria, productores agrícolas y piscicultores.

5.8.5 Factibilidad económico-financiera

Al aplicar estos sistemas propuestos, se optimizarán todos los procesos de producción, lo que generará un considerable ahorro en los costos de materiales, mano de obra y equipos, esperando una disminución de costos en los presupuestos de los proyectos.

Para proceder con la evaluación económica social se estableció los costos de inversión, precios, ingreso, etc.

Para el cálculo de la inversión total se consideró el presupuesto de los activos fijos como son los equipos de cómputo, muebles y enseres, maquinaria y equipo, terreno. Dentro de los activos diferidos, los gastos de constitución, gastos de obra física, gastos de instalación, permisos y patentes y capital de trabajo.

Para determinar los sueldos del personal, se tomó como referencia los sueldos estipulado por el Ministerio de Relaciones Laborales y el estimado, según la actividad económica que se realiza. Para establecer los ingresos anuales se trabajó con población objetivo obtenida en el estudio de mercado y los precios referenciales ajustados a los requerimientos económicos del proyecto.

En el presente proyecto está diseñado para que sea financiado por entidades gubernamentales o bancarias.

Para evaluar la viabilidad de un proyecto, se debe establecer que se trata de un proyecto productivo para lo cual es necesario analizar la información para tomar la decisión de emprender o no en su ejecución. Para ello se han analizado los indicadores: Tasa Interna de Retorno Social (TIR) y Valor Actual Neto Social (VAN).

a. Inversión

Para la realización del proyecto es necesario realizar una inversión aproximada de \$ 127.814 USD en los siguientes rubros:

Tabla 32. Inversión.

INVERSION					
CANT.	DESCRIPCIÓN	SUBTOTAL	VALOR	TOTAL ACTIVO	
ACTIVOS FIJOS					\$ 89.181,00
Equipo de Computo	1	Computadora de Escritorio	\$ 800	\$ 800	
	1	Impresora HP	\$ 180	\$ 180	
		TOTAL		\$ 980	
Muebles y Enseres	1	Silla gerencial	\$ 109	\$ 109	
	1	Escritorio gerencial	\$ 135	\$ 135	
	4	Sillas de espera "tri-personal"	\$ 109	\$ 436	
	2	Archivadores metalicos	\$ 110	\$ 220	
	4	Tachos de basura	\$ 12	\$ 48	
	3	Extintores 20 libras	\$ 60	\$ 180	
	1	Extintor CO2	\$ 60	\$ 60	
	1	Extintor de 10 libras	\$ 30	\$ 30	
	2	Detectores de humo	\$ 26	\$ 52	
	1	Caja de cobre	\$ 200	\$ 200	
		TOTAL		\$ 1.470	
Maquinari y equipo	2	Bomba de agua	\$ 950	\$ 1.900	
	80	Tubos	\$ 10	\$ 800	
	2	Mesa para control de calidad	\$ 400	\$ 800	
	150	Codos de 1" y 4"	\$ 2	\$ 260	
	2	Soldadura Liquida para PVC	\$ 12	\$ 24	
	1	Tanque Contenedor Filtro	\$ 150	\$ 150	
	1	Biofiltro	\$ 3.500	\$ 3.500	
	2	Estante de metal	\$ 600	\$ 1.200	
	1	Sistema de Tanques, geomembranas instalados ele	\$ 5.530	\$ 5.530	
	1	Deposito exterior de Polietileno	\$ 300	\$ 300	
	1	Tanque de agua	\$ 250	\$ 250	
	2	Refrigeradoras	\$ 2.500	\$ 5.000	
	1	Bomba dosificadora	\$ 800	\$ 800	
	1	Tanque clarificador	\$ 500	\$ 500	
	12	Tina para camas de grava	\$ 45	\$ 540	
	20	Tee PVC	\$ 1	\$ 20	
	8	Tubos metalicos	\$ 26	\$ 207	
	2	Sistema de recirculación de agua	\$ 1.800	\$ 3.600	
	100	Bandejas de producción lechuga	\$ 10	\$ 1.000	
	5	Aireadores de piscinas	\$ 600	\$ 3.000	
	2	Kit de Parametros del agua	\$ 215	\$ 430	
	1	Medidor de amonio	\$ 180	\$ 180	
	4	Fregaderos	\$ 50	\$ 200	
	4	Mesa de acero inoxidable	\$ 750	\$ 3.000	
	2	Congeladores	\$ 3.000	\$ 6.000	
	2	Refrigeradora industrial	\$ 2.600	\$ 5.200	
	8	Juego de Cuchillos tramontina	\$ 50	\$ 400	
	1	Máquina empacadora al vacio	\$ 3.000	\$ 3.000	
	2	Báscula automática	\$ 400	\$ 800	
	1	Equipo de desinfección	\$ 2.000	\$ 2.000	
	1	Máquina etiquetadora manual	\$ 1.500	\$ 1.500	
	1	Construcción de camas hidroponia	\$ 3.800	\$ 3.800	
	70	Gavetas	\$ 12	\$ 840	
	TOTAL		\$ 56.731		
Terreno	1	Hectarea de terreno	\$ 30.000	\$ 30.000	
	TOTAL		\$ 30.000		
ACTIVOS DIFERIDOS					\$ 24.957
Gasto de constitución	1	Constitución	\$ 500	\$ 500	
	1	Honorarios abogado	\$ 500	\$ 500	
	1	Publicación extracto	\$ 20	\$ 20	
	1	Registro Mercantil	\$ 200	\$ 200	
	1	Notaria: Anotación marginal	\$ 100	\$ 100	
	TOTAL		\$ 1.320		
Gasto de obra física	12	Bodega (4*3) (m2)	\$ 250	\$ 3.000	
	12	Oficinas (4*3) (m2)	\$ 250	\$ 3.000	
	4	Área de producción (50 m3)	\$ 2.000	\$ 8.000	
	1	Área de producción (Invernadero m2)	\$ 6.000	\$ 6.000	
12	Área de poscosecha	\$ 250	\$ 3.000		
	TOTAL		\$ 23.000		
Gasto de Instalación	1	Señalética	\$ 80	\$ 80	
	1	Inauguración	\$ 70	\$ 70	
	1	Rotulo para oficina gerencial	\$ 130	\$ 130	
	TOTAL		\$ 280		
Permisos y Patentes	1	RUC	\$ 0	\$ 0	
	1	RUMORUA(MIPRO)	\$ 0	\$ 0	
	1	sistema de señalización antisiniestro	\$ 30	\$ 30	
	1	Permiso uso del suelo	\$ 10	\$ 10	
	1	ARCSA	\$ 0	\$ 0	
	1	Patente Municipal	\$ 78	\$ 78	
	1	Etiqueta	\$ 20	\$ 20	
	1	Cuerpo de bomberos	\$ 35	\$ 35	
1	Notificación Sanitario	\$ 60	\$ 60		
1	SENADI (Búsqueda Fonética)	\$ 104	\$ 104		
1	Codigo de barras (GS1)	\$ 20	\$ 20		
	TOTAL		\$ 357		
Estudios Proyecto	1	Estudios del proyecto	\$ 0	\$ 0	
	TOTAL		\$ 0		
CAPITAL DE TRABAJO (1 mes)					\$ 13.676
Caja	1	Efectivo	\$ 100	\$ 100	
	1	Materia Prima	\$ 398	\$ 398	
Inventario	1	Materiales	\$ 4.953	\$ 4.953	
	1	Suministros de oficina	\$ 25	\$ 25	
	1	Suministros de limpieza	\$ 12	\$ 12	
Pasivo circulante	1	Sueldos y Salarios	\$ 3.663	\$ 3.663	
	1	Máno de obra	\$ 2.112	\$ 2.112	
	1	Servicios básicos	\$ 414	\$ 414	
TOTAL DE LA INVERSIÓN					\$ 127.814

b. Costos Totales

Desembolsos económicos que se realizan en la empresa con el objetivo de mantener la producción del bien.

Tabla 33. Costos totales.

COSTOS TOTALES					
COMPONENTES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Costo de producción	100.624,63	108.600,14	115.196,62	122.020,51	129.078,43
Gasto de Administración	69.924,23	75.311,16	77.260,05	78.946,27	81.025,18
Gastos de ventas	500,00	525,00	551,25	578,81	607,75
Gastos financieros	4674	3874	3012	2082	1080
TOTAL	175.722,86	188.310,24	196.019,48	203.627,59	211.791,39

c. Costos de producción

Como costos de producción se tiene lo siguiente:

COSTOS DE PRODUCCIÓN						
COMPONENTES	MENSUAL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Materia prima (Tilapia)	336,96	4.043,52	4.382,16	4.732,74	5.095,58	5.471,05
Materiales e insumos (Tilapia)	2.529,79	30.357,50	32.899,94	35.531,94	38.256,06	41.074,92
Materia prima (Lechuga)	60,70	728,43	789,44	852,59	917,96	985,60
Materiales e insumos (Lechuga)	2.423,44	29.081,27	31.516,83	34.038,18	36.647,77	39.348,13
Mano de obra	2.111,73	25.340,80	27.830,66	28.749,91	29.699,52	30.680,50
Energía eléctrica	350,00	4.200,00	4.284,00	4.369,68	4.457,07	4.546,22
Mantenimiento de maq. y equip.	100,00	1.200,00	1.224,00	1.248,48	1.273,45	1.298,92
Depreciación maquinaria y equipo	472,76	5.673,10	5.673,10	5.673,10	5.673,10	5.673,10
TOTAL	8.385,39	100.624,63	108.600,14	115.196,62	122.020,51	129.078,43

Nota: Algunos costos se proyectaron con el 2% de inflación, los sueldos y salarios con un 3,3% de incremento.

d. Gastos de Administración

A continuación, se detalla los gastos para administración.

Tabla 34. Gastos de Administración.

GASTOS DE ADMINISTRACIÓN						
COMPONENTES	MENSUAL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Sueldos y salarios	5.662,8	67.953,0	73.310,0	75.228,3	77.210,0	79.257,1
Servicios básicos	64,0	768,0	783,4	799,0	815,0	831,3
Materiales de limpieza	11,6	139,6	142,4	145,2	148,1	151,1
Permisos y patentes	24,1	289,0	294,8	300,7	306,7	312,8
Suministros de oficina	25,1	301,0	307,0	313,2	319,4	325,8
Depreciación de equipo de computo, muebles y enseres	39,5	473,6	473,6	473,6	147,0	147,0
TOTAL	5.827,0	69.924,2	75.311,2	77.260,1	78.946,3	81.025,2

e. Gastos de Publicidad y propaganda

Para las ventas se necesitará de publicidad y propaganda

Tabla 35. Gastos de publicidad y propaganda

GASTOS DE PUBLICIDAD Y PROPAGANDA						
DESCRIPCIÓN	MENSUAL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Publicidad y propaganda	41,7	500,0	525,0	551,3	578,8	607,8
TOTAL	41,7	500,0	525,0	551,3	578,8	607,8

Nota: Se proyecta con un 2% de inflación.

f. Gastos financieros

Tabla 36. Gastos financieros.

GASTOS FINANCIEROS					
DESCRIPCIÓN	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Intereses	4.674,00	3.873,94	3.011,56	2.082,00	1.080,03
TOTAL	4674,00	3873,94	3011,56	2082,00	1080,03

Nota: Se proyecta con un 2% de inflación.

g. Depreciaciones

Como depreciaciones se ha considerado en rubros de equipo de cómputo, muebles y enseres y maquinaria y equipo.

Tabla 37. Depreciaciones.

DEPRECIACIÓN ACTIVOS FIJOS								
ACTIVO	VALOR DEL BIEN	PERIODO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	VALOR DE DESECHO
Equipo de Computo	980	3	326,63	326,63	326,63	0,00	0,00	0,00
Muebles y Enseres	1.470	10	147	147	147	147	147	735
Maquinaria y equipo	56.731	10	5.673	5.673	5.673	5.673	5.673	28.366
TOTAL	59.181		6.146,73	6.146,73	6.146,73	5.820,10	5.820,10	29.100,50

h. Amortizaciones. La amortización de los activos diferidos**Tabla 38.** Amortización

AMORTIZACIÓN DE ACTIVOS DIFERIDOS							
COMPONENTES	VALOR DEL ACTIVO DIFERIDO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	
Señalética	80	80					
Inauguración	70	70					
Rotulo para Local	130	130					
Constitución	500	500					
Honorarios abogado	500	500					
Publicación extracto	20	20					
Registro Mercantil	200	200					
Notaria: Anotación marginal	100	100					
Bodega (4*3) (m2)	3000	3000					
Oficinas (4*3) (m2)	3000	3000					
Área de producción (50 m3)	8000	8000					
Área de producción (Invemadero m2)	6000	6000					
Área de poscosecha	3000	3000					
RUC	0	0					
RUM O RUA (MIPRO)	0	0					
sistema de señalización antisiniestro	30	30					
Permiso uso del suelo	10	10					
ARCSA	0	0					
Patente Municipal	78	78					
Etiqueta	20	20					
Cuerpo de bomberos	35	35					
Notificación Sanitario	60	60					
SENADI (Búsqueda Fonética)	104	104					
Codigo de barras (GS1)	20	20					
TOTAL	24957	24957					

i. Ingreso por Ventas.

Este cálculo permitió determinar el ingreso por ventas totales de tilapia y lechuga. Con referencia al precio obtenido en el estudio de mercado para cada producto.

Tabla 39. Ingresos por ventas tilapia.

AÑO	UNIDADES	PRECIO	TOTAL INGRESOS TILAPIAS
Año 1	31.104	4,50	\$ 139.968,00
Año 2	33.048	4,59	\$ 151.690,32
Año 3	34.992	4,68	\$ 163.825,55
Año 4	36.936	4,78	\$ 176.385,50
Año 5	38.880	4,87	\$ 189.382,33

Tabla 40. Ingresos por ventas lechugas

AÑO	UNIDADES	PRECIO	TOTAL INGRESOS LECHUGA
Año 1	140.083	1,00	\$ 140.083,20
Año 2	148.838	1,02	\$ 151.815,17
Año 3	157.594	1,04	\$ 163.960,38
Año 4	166.349	1,06	\$ 176.530,68
Año 5	175.104	1,08	\$ 189.538,20

j. Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento.

Para el cálculo de la TMAR, se tomó en cuenta las variables de inflación y el premio al riesgo, tanto del Banco como del inversionista

Tabla 41. TMAR

TMAR (Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento)						
APORTE DE CAPITAL	APORTE \$	APORTE %	PREMIO AL RIESGO	TMAR INDIVIDUAL	PONDERACIÓN	TMAR DEL PROYECTO
Socio	67.814,09	0,53	0,30	0,37	0,19	
Financiamiento CFN	60.000,00	0,47	0,0779	0,0779	0,04	23%
TOTAL DE INVERSION	127.814,09	1,00			0,23	

k. Punto de Equilibrio

La estimación del punto de equilibrio le permitirá a una empresa saber qué nivel de ventas necesitará para recuperar la inversión correspondiente a la producción acuapónica de lechuga y tilapia.

Tabla 42. Punto de Equilibrio

PUNTO DE EQUILIBRIO									
	PRODUCTOS	TOTAL VENTAS EN UNIDADES	PRECIO DE VENTA	VENTAS PRESUPUESTADAS EN DÓLARES	COSTOS VARIABLE POR PRODUCTO	COSTO VARIABLE TOTAL	COSTO FIJO TOTAL	PUNTO DE EQUILIBRIO EN DOLARES	PUNTO DE EQUILIBRIO EN UNIDADES
AÑO 1	Tilapia	31.104	4,5	139.968	1,11	34.401	111.512	147.851	32.856
	Lechuga	140.083	1,0	140.083	0,21	29.810	111.512	141.657	141.657

*El punto de equilibrio para el presente estudio corresponde a 32.856 unidades de lechuga y 141.657 unidades a tilapia.

l. Estado de Resultados

A continuación, se detalla en la siguiente tabla el estado de resultados.

Tabla 43. Estado de Resultados proyectados

ESTADO DE RESULTADOS					
COMPONENTES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
= Ventas	280.051,20	303.505,49	327.785,93	352.916,18	378.920,53
- Costos de producción	100.624,63	108.600,14	115.196,62	122.020,51	129.078,43
- Gastos de administración	69.924,23	75.311,16	77.260,05	78.946,27	81.025,18
- Gastos de ventas	500,00	525,00	551,25	578,81	607,75
- Gastos financieros	4.674,00	3.873,94	3.011,56	2.082,00	1.080,03
- Amortización activos diferidos	24.957,00	0,00	0,00	0,00	0,00
= Utilidad antes de impuestos y reparto	79.371,34	115.195,25	131.766,45	149.288,59	167.129,14
- 15% participación de trabajadores	11.905,70	17.279,29	19.764,97	22.393,29	25.069,37
= Utilidad antes de impuesto	67.465,64	97.915,96	112.001,48	126.895,30	142.059,77
- 22% impuesto a la renta	14.842,44	21.541,51	24.640,33	27.916,97	31.253,15
= Utilidad del ejercicio	\$ 52.623,20	\$ 76.374,45	\$ 87.361,16	\$ 98.978,34	\$ 110.806,62

m. Flujo de caja proyectado

Tabla 44. Flujo de caja

FLUJO DE CAJA PROYECTADO						
COMPONENTE	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
= Ventas		280.051,2	303.505,5	327.785,9	352.916,2	378.920,5
_ Costos de producción		100.624,6	108.600,1	115.196,6	122.020,5	129.078,4
_ Gastos de administración		69.924,2	75.311,2	77.260,1	78.946,3	81.025,2
_ Gastos de ventas		500,0	525,0	551,3	578,8	607,8
_ Gastos financieros		4.674,0	3.873,9	3.011,6	2.082,0	1.080,0
_ Amortización activos diferidos		24.957,0	0,0	0,0	0,0	0,0
= Utilidad antes de impuestos y reparto		79.371,3	115.195,2	131.766,5	149.288,6	167.129,1
_ 15% participación de trabajadores		11.905,7	17.279,3	19.765,0	22.393,3	25.069,4
= Utilidad antes de impuesto		67.465,6	97.916,0	112.001,5	126.895,3	142.059,8
_ 22% impuesto a la renta		14.842,4	21.541,5	24.640,3	27.917,0	31.253,1
= Utilidad del ejercicio		52.623,2	76.374,4	87.361,2	98.978,3	110.806,6
+ Depreciación		6.146,7	6.146,7	6.146,7	5.820,1	5.820,1
+ Amortización		24.957,0	0,0	0,0	0,0	0,0
- Pagos de capital de préstamo		10.270,3	11.070,4	11.932,7	12.862,3	13.864,3
+ Valor de Desecho						29.100,5
- Activos Fijos	89.181,0					
- Activos Diferidos	24.957,0					
+ Préstamo Bancario	60.000,0					
+ Aporte de Socios	67.814,1					
FLUJO NETO DE CAJA	13.676,1	73.456,6	71.450,8	81.575,1	91.936,1	131.862,9
SALDO INICIAL DE CAJA	-	13.676,1	87.132,7	158.583,5	240.158,7	332.094,8
SALDO FINAL DE CAJA	13.676,1	87.132,7	158.583,5	240.158,7	332.094,8	463.957,8

n. Estado financiero

En la siguiente tabla se expresa el estado de situación financiera, proyectada desde el año cero hasta el año 5.

Tabla 45. Estado financiero

ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA						
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
ACTIVOS	127.814,09	198.001,64	275.742,48	356.795,79	448.858,51	551.856,22
ACTIVO CORRIENTE	13.676,09	114.967,38	198.854,95	286.054,99	383.937,81	521.856,12
Disponibles	13.676,09	114.967,38	198.854,95	286.054,99	383.937,81	521.856,12
Efectivos y sus equivalentes	13.676,09	114.967,38	198.854,95	286.054,99	383.937,81	521.856,12
ACTIVOS FIJOS	89.181,00	83.034,27	76.887,53	70.740,80	64.920,70	30.000,10
Depreciables	59.181,00	53.034,27	46.887,53	40.740,80	34.920,70	0,10
Equipo de Computo	980,00	980,00	980,00	980,00	980,00	980,00
(-) Dep. Acum. Equipo		326,63	653,27	979,90	979,90	979,90
Muebles y Enseres	1.470,00	1.470,00	1.470,00	1.470,00	1.470,00	1.470,00
(-) Dep. Acum. Muebles		147,00	294,00	441,00	588,00	735,00
Maquinaria y Equipo	56.731,00	56.731,00	56.731,00	56.731,00	56.731,00	56.731,00
(-) Dep. Acum. Maquinaria y		5.673,10	11.346,20	17.019,30	22.692,40	28.365,50
No depreciables	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00
Terreno	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00
ACTIVOS DIFERIDOS	24.957,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Permisos y Patentes	357,00	357,00				
Gastos de constitución	1.320,00	1.320,00				
Gasto de obra física	23.000,00	23.000,00				
Gastos de instalacion	280,00	280,00				
Estudios del proyecto	0,00	0,00				
(-) Amort. Acum. Const.		-24.957,00				
TOTAL ACTIVOS	127.814,09	198.001,64	275.742,48	356.795,79	448.858,51	551.856,22
PASIVOS	60.000,00	77.564,35	78.930,75	72.622,89	65.707,28	57.898,37
CORRIENTE		27.834,66	40.271,42	45.896,31	51.843,00	57.898,37
Corto Plazo		27.834,66	40.271,42	45.896,31	51.843,00	57.898,37
13er Sueldo por Pagar		408,33	419,07	430,16	441,61	453,45
14to Sueldo por Pagar		131,83	135,10	138,48	141,97	145,58
Fondos de Reserva por pagar		0,00	335,73	346,82	358,28	370,11
Aporte Patronal por Pagar		546,35	560,71	575,55	590,88	606,71
15% Participación Utilidades		11.905,70	17.279,29	19.764,97	22.393,29	25.069,37
22% Impuesto a la Renta		14.842,44	21.541,51	24.640,33	27.916,97	31.253,15
NO CORRIENTE	60.000,00	49.729,69	38.659,33	26.726,58	13.864,28	0,00
Largo Plazo	60.000,00	49.729,69	38.659,33	26.726,58	13.864,28	0,00
Préstamo	60.000,00	49.729,69	38.659,33	26.726,58	13.864,28	0,00
TOTAL PASIVOS	60.000,00	77.564,35	78.930,75	72.622,89	65.707,28	57.898,37
PATRIMONIO	67.814,09	120.437,29	196.811,74	284.172,89	383.151,23	493.957,85
Capital Social	67.814,09	67.814,09	67.814,09	67.814,09	67.814,09	67.814,09
Utilidades Retenidas	0,00	0,00	52.623,20	128.997,64	216.358,80	315.337,14
Utilidad del Ejercicio	0,00	52.623,20	76.374,45	87.361,16	98.978,34	110.806,62
TOTAL PATRIMONIO	67.814,09	120.437,29	196.811,74	284.172,89	383.151,23	493.957,85
TOTAL PASIVOS +	127.814,09	198.001,64	275.742,48	356.795,79	448.858,51	551.856,22

o. Valor actual neto, Tasa interna de retorno, PAY BACK

Tabla 46. Valor actual neto, Tasa interna de retorno, PAY BACK

VAN, TIR Y PAYBACK				
PERIODO	FLUJO	VAN	TIR 56% 0,56	PAYBACK
Inversión Inicial	-127.814,1	-127.814,1	-127.814,1	127814,09
Año 1	73.456,6	59.709,9	47.100,5	68104,24
Año 2	71.450,8	47.210,4	29.376,2	20893,88
Año 3	81.575,1	43.813,0	21.505,0	0,48
Año 4	91.936,1	40.137,1	15.540,4	5,72
Año 5	131.862,9	46.794,8	14.292,0	2 AÑOS 6 MESES
TOTAL		109.851	0	

La evaluación financiera refleja viabilidad del proyecto, pues el Valor Actual Neto es positivo, con una tasa de descuento del 23% (TMAR); su Tasa Interna de Retorno es del 56% superior a la tasa TMAR, lo que permite evidenciar rentabilidad. Cabe indicar que la inversión se recuperará en 2 años 6 meses.

p. Relación costo beneficio

Tabla 47. Relación beneficio/ Costo

RELACIÓN BENEFICIO/COSTO					
PERIODOS	INGRESOS TOTALES	COSTOS TOTALES	INGRESOS ACTUALIZA DOS 23%	EGRESOS ACTUALIZADOS 23%	RELACIÓN BENEFICIO/ COSTO
Inversión		-127.814,09		-127.814,09	2,19
Año 1	280.051,20	175.722,86	227642,05	142837,86	
Año 2	303.505,49	188.310,24	200537,99	124423,97	Por cada dólar invertido se obtendrá una ganancia estimada de \$2,19
Año 3	327.785,93	196.019,48	176049,77	105279,64	
Año 4	352.916,18	201.545,59	154074,86	87990,04	
Año 5	378.920,53	211.791,39	134469,38	75159,44	
TOTAL	1.643.179,33	845.575,47	892.774,05	407.876,85	

5.9 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO – TÉCNICA

Para el presente proyecto se ha considerado algunos aspectos técnicos, científicos y características para la selección de la especie acuícola y hortaliza a cultivarse en un sistema acuapónico, entre lo que se destaca lo siguiente:

La Lechuga (*Lactuca sativa*) es la hortaliza que crece con mayor frecuencia en los sistemas acuapónicos por poseer características que propician su cultivo, tiene un ciclo de producción corto, utiliza cantidades de nitrato considerables ya que su interés comercial está enfocado en la producción de follaje (Ramírez et al. 2009).

La tilapia es un pez fuerte, de crecimiento rápido con un bajo requerimiento de proteína, razón por la cual son bien demandados en sistemas acupónicos. Son peces omnívoros y requieren de cantidades bajas de proteína en comparación con otros peces de acuicultura, consumen varios organismos como el fitoplancton, zooplancton, macrófitas acuáticas, algas, invertebrados bentónicos, larvas de peces, detritus e insumos en descomposición (Popma y Masser *et al.* 1999).

En la actualidad existen diferentes alternativas para producir cultivos, entre estas podemos encontrar a la acuaponía, en donde se utiliza los desechos de los peces como fuente de nutrientes para la planta, evitando así utilizar fertilizantes con composición química (Ontiveros, 2013).

Los sistemas de película de nutrientes (NFT) son muy utilizados en la acuaponía, ya que necesitan menor cantidad de espacio, agua, y por lo tanto el manejo de los cultivos se facilita (Gilsanz, 2007; Lennard y Leonard, 2006), en comparación al sistema de camas flotantes con sustrato (Rossta y Mohsenian, 2011).

Rakocy *et al.* (2006) fue uno de los pioneros en realizar ensayos a mayor escala en acuaponía y obtener datos concretos, sentando las bases para la

comprensión del funcionamiento de los sistemas acuapónicos. Rakocy diseñó un sistema acuapónico manejando un volumen de agua de 110 m³ y un área plantada de 0.05 ha en el cual desarrolló la productividad a largo plazo de la tilapia, la producción escalonada de la hortaliza en un sistema acuapónico vs la producción en campo.

De acuerdo con Rakocy (2006), se debe usar una proporción en el rango de 60 a 100 gramos de alimento para peces por metro cuadrado de área de cultivo de plantas por día, las proporciones dentro de este rango se han utilizado con éxito para la producción de tilapia, lechuga, y varias especies. Zappolo (2008) recomienda una tasa de alimentación que debe estar entre 40 - 50 g/m² para verduras de hoja verde; y 50 - 80 g/m² para hortalizas fructíferas.

En Honduras, Coral (2015) aplicó un sistema acuapónico adaptado a las condiciones climáticas de aquel lugar. Llegando alcanzar una producción de 200 tilapias dentro de los seis a nueve meses aproximadamente. Para implementar el ensayo utilizó un tanque circular de 20 m³. También usó dos sistemas de producción hidropónico: un sistema NFT, con 15 tubos de 3 y 4 pulgadas, y otro sistema llamado de “llenado y vaciado” con sustrato inerte, con 6 tanques de 0,32 m³ cada uno. Cabe añadir que los dos sistemas hidropónicos utilizados en este ensayo se adaptaron al caudal de recirculación de agua.

Hernández (2017) realizó un ensayo en donde comparó un sistema acuapónico de doble recirculación de agua con uno de diseño convencional, en donde la comparación y la medición de datos se realizó analizando los parámetros físico y químicos del agua dentro de sistema a través de sensores electrónicos y su productividad relacionada al cultivo de tilapia roja y lechugas, teniendo excelentes resultados de rendimiento en los sistemas acuapónicos en comparación con los sistemas convencionales.

En cuanto a rendimiento de los cultivos, en ensayos realizados se demostró que el vínculo entre la superficie de cultivo de plantas y el cultivo de peces (ratio) es de proporción $\pm 10:1$, según la producción diaria de desechos por parte de los

organismos: lo que implica que, por cada m³ de agua de cultivo de peces, se incorpora al sistema entre dos y 10 m² de área de cultivo hidropónico. Jiménez (2020)

Al comparar los costos de producción de la lechuga hidropónica de \$ 1,27 obtenidos en el ensayo con respecto a lo logrado por Pertierra y Quispe (2020) el precio de producción por unidad (en dólares americanos) incrementó a USD 0,49. La inversión total presentó un VAN USD 58.581,07, con una TIR del 40% y un índice beneficio costo de 1,26. Lo que indica que tanto económica y financieramente el proyecto terminó siendo viable.

Al comparar los resultados del presente proyecto con respecto al expuesto por Córdoba, (2005), sobre indicadores econométricos del mismo en el cultivo de lechuga hidropónica bajo invernadero se concluye que ambos son rentables, ya que al observar este autor expone el valor del TIR de 33,51% bajo un escenario realista.

Continuando con el análisis económico, se comparó la relación beneficio & costo lograda en esta investigación con la de Pertierra y Quispe (2020), en donde el análisis económico de lechugas hidropónicas producidas bajo un sistema raíz flotante en las condiciones climáticas semiárido obtuvieron un índice beneficio costo de 1,26. Indicando que económica y financieramente el proyecto se consideró viable.

Según Fimbres (2007), La producción acuapónica ofrece soluciones factibles ante un escenario de carencia de agua, de mitigación de daños ambientales, y con la posibilidad de generar beneficios económicos. Al respecto, se han realizado estudios financieros por la Universidad Estatal de Sonora, cuyos resultados indican la viabilidad del proceso acuapónico, ya que la inversión económica inicial es baja, con periodos cortos de recuperación (Figueroa, 2007).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Mediante un análisis técnico se determina un alto índice de viabilidad, debido a la ubicación, clima del lugar, vías de acceso y demás factores que favorecen la implementación de este tipo de proyectos en Santo Domingo.

Se realizó un estudio de mercado sobre el consumo de tilapia y lechuga acuapónico en la ciudad de Santo Domingo y sus zonas de influencia. Se determinó una intención de compra de 79,20% por parte de los encuestados, y además una frecuencia de consumo de una vez por semana.

El Estudio de Impacto Ambiental arrojó un resultado favorable ya que la construcción de la obra física se realizará con materiales propios de la zona, y el hecho de la optimización del recurso hídrico hacen que los efectos sobre el medio ambiente sean minimizados.

Se realizó un análisis de viabilidad técnica-financiera del sistema acuapónico de lechuga y tilapia; y se puede concluir que el presente proyecto es rentable, debido a la aceptación de los productos ofertados a las familias Santodomingueñas asegurando flujos positivos desde el primer año. Los parámetros utilizados para realizar la evaluación confirman esta apreciación; el Valor Actual Neto (VAN) es positivo. La Tasa Interna de Retorno demuestra que el proyecto es rentable ya que es mayor que la tasa de descuento utilizada.

RECOMENDACIONES

Se recomienda investigar otros tipos de especies vegetales para evaluar su capacidad de adaptación y desarrollo en sistemas acuapónicos, que permitan aprovechar al máximo los beneficios del sistema.

Realizar una actualización constante de los datos financieros conforme a la realidad de nuestro país, costos, presupuestos, gastos e inversiones.

En un futuro, se recomienda ampliar la capacidad instalada, de tal manera, que se satisfaga más segmentos de la población.

ANEXO 1

PROPUESTA APROBADA POR LA UNIDAD ACADÉMICA



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

ANEXO I.- FORMATO DE PETICIÓN PARA LA APROBACIÓN DEL TEMA/PROBLEMA PROPUESTO DEL TRABAJO DE TITULACION

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

Guayaquil, 30 de marzo de 2021
MSc. Martha Mora Gutiérrez
Decana
Facultad de Ciencias Agrarias
Universidad de Guayaquil

De mis consideraciones:

Yo, Mónica Mireya Tutillo Ortiz, con cédula 1716937246, estudiante de la Maestría en Agropecuaria, mención Agronegocios, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Régimen Académico y a las opciones aprobadas por el CES en cada programa, solicito acogerme a la siguiente Modalidad de Titulación:

Informes de investigación

Como tema/problema de investigación para desarrollar el trabajo de titulación se propone:

Análisis de Factibilidad para la implementación de un sistema de producción acuapónico de lechuga y tilapia en la ciudad de Santo Domingo, Ecuador.

El tema/problema propuesto corresponde a la siguiente línea de investigación aprobada por el CES:

Investigación de mercados agrarios

El objetivo general de la propuesta del trabajo de titulación es:

Determinar la factibilidad para la implementación de un sistema de producción acuapónico de lechuga y tilapia en la ciudad de Santo Domingo.

En espera de acogida favorable a mi solicitud, y a la designación de un director para el trabajo de titulación, suscribo.

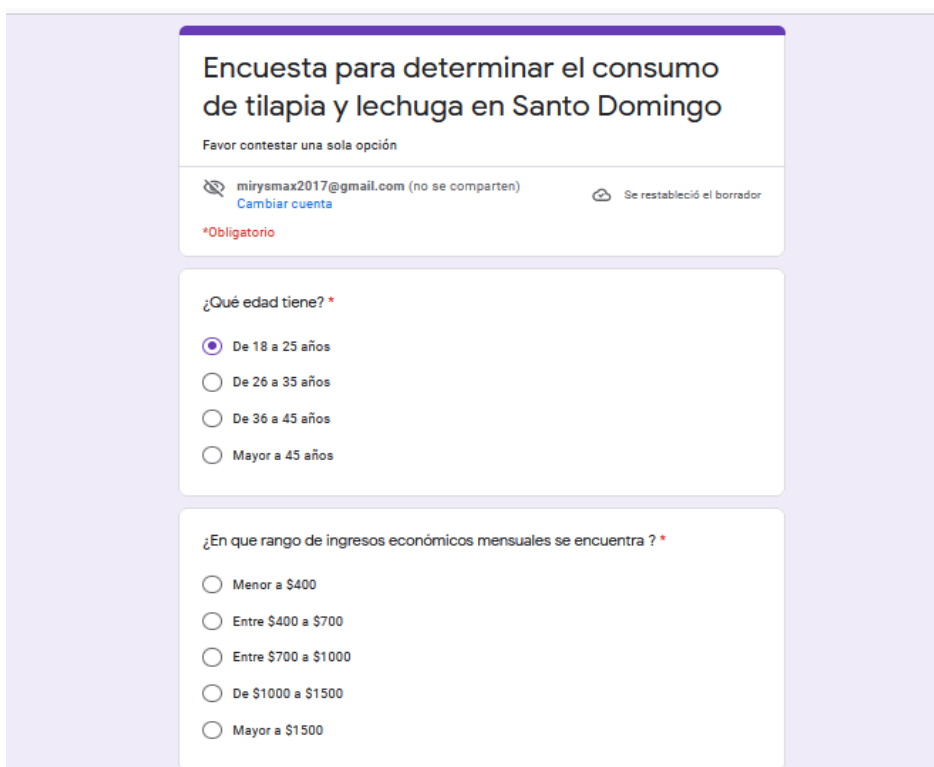
Muy atentamente,

Mónica Mireya Tutillo Ortiz
Estudiante del Programa de Maestría en Agropecuaria, Mención en Agronegocios
Cédula de ciudadanía: 1716937246
E-mail: mirysmax26@hotmail.com

ANEXO 2.

Evidencias de investigación realizada. Formato de la entrevista aplicada a la muestra de la población para estudio de mercado

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeNjw8PQBYBklRMkV2-cxJKtF-19ZuBYA57pICe9GVIIIMcAbA/viewform?usp=sf_link



The image shows a screenshot of a Google Form titled "Encuesta para determinar el consumo de tilapia y lechuga en Santo Domingo". The form is displayed on a light purple background. At the top, the title is in bold black text. Below the title, there is a subtitle: "Favor contestar una sola opción". The form is created by "mirysmax2017@gmail.com (no se comparten)" and includes a "Cambiar cuenta" link. A red asterisk indicates a required question. The first question is "¿Qué edad tiene? *" with four radio button options: "De 18 a 25 años" (selected), "De 26 a 35 años", "De 36 a 45 años", and "Mayor a 45 años". The second question is "¿En que rango de ingresos económicos mensuales se encuentra ? *" with five radio button options: "Menor a \$400", "Entre \$400 a \$700", "Entre \$700 a \$1000", "De \$1000 a \$1500", and "Mayor a \$1500".

¿A qué género pertenece? *

- Masculino
- Femenino
- Otro

Sector de Residencia en Santo Domingo *

- Urbano
- Rural

Con qué frecuencia consume lechuga por semana? *

- 1 vez
- 2 veces
- 3 veces
- 4 veces
- Nunca

¿Con qué frecuencia consume pescado a la semana? *

- 1 vez
- 2 veces
- 3 veces
- 4 veces

¿Dentro de su dieta de pescado con qué frecuencia consume tilapia? *

- Siempre
- Muy frecuentemente
- Regularmente
- Rara vez
- Nunca

¿Conoce usted que a través de los sistemas acuapónicos se producen alimentos saludables, orgánicos, con poca cantidad de agua y que no afectan al medio ambiente? *

- Sí
- No

¿Estaría dispuesto a comprar tilapia y lechuga de cultivos acuapónicos sabiendo que son productos saludables, de calidad, orgánicos y amigables al medio ambiente? *

- Si lo compraría
- No lo compraría
- Lo consideraría

¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por una lechuga saludable, orgánica de 250 gramos? *

- \$1,00
- \$1,25
- \$1,35

¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por una tilapia saludable, orgánica en filete de 500 gramos? *

- \$ 4,50
- \$ 4,75
- \$ 5,00
- \$ 5,50

¿Dónde realiza su compra de pescado y lechuga habitualmente? *

- Tienda
- Mercado
- AKI
- Supermaxi
- Comisariato
- On line

Enviar

Borrar formulario

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilera, M., Hernández, F., Mendieta, E., & Herrera, C. (2012). Producción integral sustentable de alimentos. Obtenido de Revista de Sociedad, Cultura y Desarrollo. Vol. 8. N° 3.
- Alcaraz. 2011. El Emprendedor de Éxito. (3), 1-308. Obtenido de: <https://www.stodomingo.ute.edu.ec/pdf>
- Alcocer M., Fernández F., Pérez J., 2017. Latin America Telemedicine InfarctNetwork (LATIN) - Care in Emerging Countries. JACC. 0-393.
- Aponte, S., & Cardona, K. (2020). Desarrollo de un sistema acuapónico para la generación de alternativas alimentarias de autoconsumo o comunales a bajo costo . Obtenido de <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/4796.pdf>
- Asamblea Nacional, 2008. Obtenido de: <https://vlex.ec/vid/constitucion-republica-ecuador-631446215>
- Beltrano, J., & Gimenez, D. (2015). Cultivo en Hidroponía. Obtenido de Libro de Cátedra. Universidad Nacional de la Plata: <http://sedici.unlp.edu.ar>.
- Candarle, P. (2016). Técnicas de acuaponía. Corrientes. Obtenido de: <https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/acuicultura/publicaciones/Acuaponia.pdf>
- Coral, D. (2015). Diseño de un sistema acuapónico en la Unidad de Agricultura Orgánica. (Tesis de pregrado). Escuela Agrícola Panamericana. Zamorano, Honduras.
- Córdoba, R. (2005). Evaluación técnica y económica de la producción de lechugas hidropónicas bajo invernadero en la Comuna de Calbuco, X Región. Obtenido de Tesis Licenciado en Agronomía. Universidad Austral de Chile: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2005/fac796e/doc/fac796e.pdf>
- Cutiño, V., Imeroni, J., & Sanzano, P. (2018). Acuaponia como alternativa productiva social. Obtenido de <https://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/1760>.
- Cruz, A. (2020). Estudio de prefactibilidad del sistema autosustentable de acuaponía para producir alimentos orgánicos, peces y biosólido en un acuífero , Lima – Perú.
- FAO. 2018. El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2018. Cumplir los

objetivos de desarrollo sostenible. Roma. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

- Figueroa, J. (2007). Análisis de factibilidad técnica en el cultivo intensivo de tilapia (*Oreochromis niloticus*) en tanques circulares de geomembrana con cultivo hidropónico de lechuga flotante en estanques de madera, bajo condiciones climáticas del Estado de Sonora. Tesis de la Universidad Estatal de Sonora, Sonora, México.
- Fimbres, I. (2007). Análisis de factibilidad del cultivo intensivo de Tilapia (*Oreochromis niloticus*) en tanques circulares de geomembrana, bajo las condiciones del Estado de Sonora. Tesis de la Universidad Estatal de Sonora, Sonora, México
- Flores, P. (2017). Manual de crianza de la Tilapia. Obtenido de <http://www.industriaacuicola.com/biblioteca/Tilapia/Manual%20de%20crianza%20de%20tilapia.pdf>
- Franco.2020. Los métodos sustentables de piscicultura. Obtenido de: [https:// repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/24796/ CardonaKarenAponteSandra2020.pdf](https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/24796/CardonaKarenAponteSandra2020.pdf).
- Gilsanz, J.C.,(2007). Hidroponía. Recuperado :[http://www.ainfo.inia.uy/digital/ bitstream/item/520/1/11788121007155745.pdf](http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/520/1/11788121007155745.pdf)
- Giner, G. 2019. Canales de distribución. Escuela de Negocios y Dirección. Obtenido de: [https://www.escueladenegociosydireccion.com/revista/ business / emprendedores / canales-de- distribucion -cual -es-el -adecuado-para-tu -negocio/](https://www.escueladenegociosydireccion.com/revista/business/emprendedores/canales-de-distribucion-cual-es-el-adecuado-para-tu-negocio/)
- González, A. (2017). Diseño, construcción y análisis de funcionamiento inicial de un sistema de Acuaponía.
- Gutierrez, F., & Álvarez, R. (2011). Los cíclidos (Pisces: Cichlidae) en Colombia: Introducciones, trasplantes y repoblaciones. Obtenido de [http://www. scielo.org.co/pdf/luaz/n33/n33a13.pdf](http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n33/n33a13.pdf)
- Graber, A., Junge, R. Aquaponic Systems: Nutrient recycling from fish wastewater by vegetable production. En: Desalination. Vol. 246.
- Hernández, F. (2017). Diseño, construcción y evaluación de un sistema acuapónico automatizado de tipo tradicional y doble recirculación en el

- cultivo de Tilapia Roja (*Oreochromis Mossambicus*) y Lechuga Crespa (*Lactuca Sativa*). Universidad Nacional de Colombia.
- Ibarra, J. (2019). "Producción, comercialización y rentabilidad del cultivo de tilapia roja en el Recinto Santa Rita del Cantón Mocache". Obtenido en: <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream.pdf>
- INEC, 2021. Obtenido de: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/>
- INTAGRI. (2017). Acuaponia: Producción de Plantas y Peces. Obtenido de Artículo Técnico. p. 6: <https://www.intagri.com/articulos/horticultura-protegida/acuaponia-produccion-de-plantas-y-peces>
- Iñiguez, C. (2005). Comparación del crecimiento y supervivencia de alevines de tres líneas de tilapia con dos patrones de temperatura. Obtenido de: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/5229/1/CPA-2005-T048.pdf>
- Jiménez, A. (2012). Sistemas de recirculación en acuicultura. Obtenido de http://www.industriaacuicola.com/PDFs/Sistemas_de_recirculacion.pdf
- La Rosa, Ó. (2015). Cultivo de lechuga (*Lactuca saliva*) bajo condiciones del Valle Rímac, Lima. Obtenido de Tesis Ing. Agrónomo. Universidad La Molina: <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/948/T0073-53.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Larrinaga, J. (2020). Manual Técnico de Acuaponía combinada con cultivo a cielo abierto, adaptado en zonas áridas. Imprenta Fukui Tottori/Japón.
- Lazcano, I. (2011). Producción de lechuga (*Lactuca sativa*) con fertilización orgánica. Obtenido de Tesis Ing. Agropecuaria. Universidad Estatal de Quevedo: <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2193/1/T-UTEQ-0233.pdf>.
- Mateus, J. 2009. Acuaponía: hidroponía y acuacultura, sistema integrado de producción de alimentos, Red Hidroponía, Boletín N°44. pp 7-10. Obtenido http://www.lamolina.edu.pe/hidroponia/redhidro/boletin_acuaponia.pdf.
- Muñoz, M. (2012). Sistemas de recirculación acuapónicos. Obtenido de Vol. 76. p. 123-129:

https://www.researchgate.net/publication/317121095_Sistemas_de_recirculacion_acuaponicos

- Ontiveros, L. (2013). Sistema de producción acuapónico de traspatio. (Tesis de licenciatura). Universidad Autónoma de Querétaro. México.
- Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y alimentación (FAO). (2003). Acuicultura: principales conceptos y definiciones. Obtenido de <http://www.fao.org/spanish/newsroom/focus/2003/aquaculture-defs.htm>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura . (2015). Siete reglas básicas que hay que seguir en la acuaponía. Obtenido de <http://www.fao.org/zhc/detail-events/es/c/325888/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO). (2011). El estado de los recursos de tierras y aguas del mundo para la alimentación y la agricultura. Obtenido de <http://www.fao.org/3/i1688s/i1688s.pdf>
- Pertierra, R., & Quispe, J. (2020). Análisis económico de lechugas hidropónicas bajo sistema raíz flotante en clima semiárido. Obtenido de Artículo. Revista de Ciencias de la Vida "La Granja". vol. 31, pp. 118-130.: <https://www.redalyc.org/journal/4760/476062548009/html/>
- Popma, T. & Masser, M. 1999. Tilapia Life History and Biology. Southern Regional Aquaculture Center (SRAC), Publication No. 283.
- Rakocy, J. E., Masser M.P. & Losordo T.M. (2006). Recirculating Aquaculture tank Production Systems: Aquacuaponics-Integrating fish and plant culture. SRAC Publication. No. 454, 1-16 pp.
- Ramírez, D., Sabogal, D., Jiménez P. y Giraldo H. H. (2008). La acuaponía: una alternativa orientada al desarrollo sostenible. Revista Facultad de Ciencias Básicas, 4(1), 32-51.
- Ramírez, D., Sabogal, D., Gómez, E., Rodríguez, D., & Hurtado, H. (2009). Montaje y evaluación preliminar de un sistema acuapónico. Obtenido de Universidad Militar Nueva Granada: <https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rfcb/article/download/2128/1667>.
- Real Academia Española, 2017. Sistema. Felipe IV. Obtenido de: <https://dle.rae.es/h/sistema>.

- Rodríguez, R. (2017). Tilapia: Análisis de su introducción al Ecuador, efectos en la alimentación local y su importancia gastronómica. Obtenido de Tesis de Arte Culinario y Administración de Alimentos y Bebidas. Universidad San Francisco de Quito:
- Rossta, H. R. y Hamidpour, M. (2011). Effects of foliar application of some macro and micro-nutrients on tomato plants in aquaponic and hydroponic systems. <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/.pdf>
- Saavedra, M. (2006). Manejo del cultivo de Tilapia. Obtenido de Manual técnico. p 24.: <https://www.crc.uri.edu/download/MANEJO-DEL-CULTIVO-DE-TILAPIA-CIDEA.pdf>
- Salazar, R., Rojano, A., & López, I. (2014). La eficiencia en el uso del agua en la agricultura controlada. Obtenido de Revista Tecnología y ciencia del agua. Vol. 5. : <http://www.scielo.org.mx/scielo.php>
- Salinas, C. (2013). “Introducción de cinco variedades de lechuga (*Lactuca sativa* L.) en el barrio Santa Fe de la parroquia Atahualpa en el cantón Ambato”. Obtenido de Tesis Ing. Agronómica. Universidad Técnica de Ambato: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/6491/1/Tesis-20%20Ingenier%20C3%ADa%20Agron%20C3%B3mica%20-CD%2020204.pdf>
- Salinas, H., Martínez, J., Ortega, A., Orihuela, G., & Martínez, R. (2009). Acuaponia, plantas y peces libres de químicos. Obtenido de XX Congreso de investigación: <http://acmor.org.mx/cuam/2009/Prototitpos/004-CUAM%20Mor-%20Acuaponia.pdf>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de México. (2019). Acuaponía, un sistema sustentable que produce peces y plantas. Obtenido de <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/acuaponia-un-sistema-sustentable-que-produce-peces-y-plantas>
- Seoáñez Calvo, M.; Chacón Auge, A. J.; Gutiérrez De Ojesto, A. y Angulo Aguado, 1999 I. Contaminación del Suelo: estudios, tratamiento y gestión. Ediciones Mundi-Prensa. Colección Ingeniería del Medio Ambiente. Madrid. 352 pp.

Trejo, L. (2015). La Acuaponía: Alternativa sustentable y potencial para producción de alimentos en México. Obtenido de <https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/662>

Zoppolo, R., Faroppa, S., Bellenda, B., García, M., Zoppolo, R., & García, M. (2008). Alimentos en la huerta, *Agronomía, U.D.E.L.A.R.*, 7. Obtenido de: https://www.paho.org/uru/dmdocuments/alimentos_en_la_huerta.pdf