



FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS APLICADAS

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA PLANTA
INDUSTRIAL DE FAENAMIENTO DE TILAPIA

Autor

Rafael Cepeda Pérez

Año
2018



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA PLANTA
INDUSTRIAL DE FAENAMIENTO DE TILAPIA

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar por el título de Ingeniero en Producción Industrial

Profesor guía

MS. Adriana Raquel Arcos Guanga

Autor

Rafael Cepeda Pérez

Año

2018

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

"Declaro haber dirigido el trabajo, Estudio de factibilidad para la creación de una planta industrial de faenamiento de tilapia, a través de reuniones periódicas con el estudiante Rafael Cepeda Pérez, en el semestre 2018-2, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

Adriana Raquel Arcos Guanga
Master of Science in Leadership
C.I. 0602578916

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

"Declaro haber revisado este trabajo, Estudio de factibilidad para la creación de una planta industrial de faenamiento de tilapia, del estudiante Rafael Cepeda Pérez, en el semestre 2018-2, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

Christian Leonardo Chimbo Naranjo
Magíster en Administración de Empresas Mención en
Gerencia de la Calidad y Productividad
C.I. 1802719581

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Rafael Cepeda Pérez
C.I. 1500683725

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por darme la sabiduría y fortaleza necesaria para culminar con mis estudios y este trabajo.

A mi madre, quien me dio la vida con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más.

A mis abuelitos por el ser los promotores de este sueño confiar y creer en mis expectativas, por los consejos, valores y principios que me han inculcado.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi madre Zandra, mis abuelitos Fany y Rafael, mis hermanos Eduardo y Betsy, mis tíos Marcelo y Efrén por estar siempre presentes acompañándome y por el apoyo moral que me han brindado durante esta etapa para seguir adelante.

RESUMEN

El cultivo de tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*) en Ecuador tuvo su desarrollo a partir de la disminución de la actividad camaronera generada por efecto de la presencia del síndrome de mancha blanca. Las piscinas de las camaroneras a partir del año 2003 se emplearon ampliamente en la producción de tilapia para exportación; sin embargo, a partir del año 2008 la recuperación de la actividad camaronera provocó a su vez una disminución de la producción de tilapia para exportación. No obstante, estos factores coyunturales permitieron que se desarrollen cultivos de tilapia en otras áreas del país como la Región Amazónica, en particular en la zona baja de la provincia de Napo; de la cual es parte, el cantón Carlos Julio Arosemena Tola; mismo que, dispone de características físicas-químicas del suelo, temperatura, y humedad, aptas para el cultivo de la especie. Las características nutricionales como 16 a 20% de proteína, sólo 1 a 1.6% de lípidos, aunada a una capacidad calórica de 348 a 435 kJ por cada porción de 100 g la convierte en un producto de alto valor nutricional, en especial para difundirse en la población nativa de las provincias de Napo y Pastaza que por sus costumbres alimenticias consume alimentos de baja calidad proteica y calórica. Otras características ya en platillos elaborados como su sabor y olor la están convirtiendo para el turista en un plato con identificación cultural. Los aspectos señalados han sido el fundamento para el desarrollo de un Estudio de factibilidad para la creación de una planta industrial para faenamiento y fileteado de tilapia. El estudio de mercado estableció como potenciales mercados las ciudades de Puyo y Tena, se ha propuesto una mejora en el proceso productivo de cultivo y crianza en tanques cilíndricos que provocaría un mejoramiento en la calidad de la tilapia tanto por características organolépticas como por tiempo de cultivo y peso final del producto, adicionalmente se detalla las dimensiones y características de una planta industrial. La inversión necesaria para construir y operativizar una planta de procesamiento de 216.160 kilogramos de filetes de tilapia anuales alcanza los \$258,206.79; El precio \$6.56 del kilogramo de filete de tilapia muestra que el proyecto genera una utilidad del 65% sobre el costo unitario de producción.

ABSTRACT

The culture of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) in Ecuador had its development from the decrease in shrimp activity generated by the presence of the so-called white spot disease. The shrimp ponds since 2003 were widely used in the production of tilapia for export; However, as of 2008, the recovery of the shrimp activity caused a decrease in the production of tilapia for export. However, these conjunctural factors allowed the development of tilapia crops in other areas of the country such as the Amazon Region, particularly in the lower area of Napo province; of which is part, the canton Carlos Julio Arosemena Tola; same that, it has physical-chemical characteristics of the soil, temperature, and humidity, suitable for the cultivation of the species. The nutritional characteristics such as 16 to 20% of protein, only 1 to 1.6% of lipids, together with a caloric capacity of 348 to 435 kJ for each 100 g portion make it a product of high nutritional value, especially to spread in the Native population of the provinces of Napo and Pastaza that consume food of low protein and caloric quality due to their food habits. Other characteristics already elaborated in dishes such as its flavor and smell are turning it into a dish with cultural identification for the tourist. The aforementioned aspects have been the basis for the development of a feasibility Study for the creation of an industrial plant for slaughtering and filleting tilapia. The market study established as potential markets the cities of Puyo and Tena, it has been proposed an improvement in the productive process of cultivation and breeding in cylindrical tanks that would cause an improvement in the quality of the tilapia both by organoleptic characteristics and by time of cultivation and final weight of the product, additionally details the dimensions and characteristics of an industrial plant. The investment needed to build and operationalize a 216,160 kilograms processing plant for annual tilapia fillets reaches \$ 258,206.79; The price \$ 6.56 of the kilogram of tilapia fillet shows that the project generates a profit of 65% on the unit cost of production.

ÍNDICE

1.	CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
1.1.	Antecedentes	1
1.2.	Alcance	2
1.3.	Justificación	3
1.5.	Objetivos Específicos	4
2.	CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	5
2.1.	Tilapia.....	5
2.2.	Filete de tilapia.....	6
2.3.	Metodologías y Herramientas a desarrollarse.....	7
2.3.1.	Estudio de Mercado.....	8
2.3.2.	Estudio Técnico	9
2.3.3.	Viabilidad Económica.....	9
2.3.5.	Fase de un Proyecto.....	11
3.	CAPÍTULO III: ESTUDIO DE MERCADO	12
3.1.	Mercado de la tilapia	12
3.2.	Sector de la tilapia en Napo.....	13
3.3.	Mercado Proveedor	14
3.4.	Mercado Consumidor	15
3.4.1.	Perfil del consumidor	15
3.4.1.1.	Perfil Demográfico	16
3.4.1.2.	Perfil Psicográfico	16
3.4.1.3.	Perfil Conductual.....	16
3.4.1.4.	Perfil Estilo de Vida.....	17
3.4.2.	Estructura de la población	17
3.5.	Mercado Distribuidor	20
3.5.1.	Grandes cadenas potenciales de distribución	20
3.6.	Descripción y uso del producto	22

3.6.1.	Producto principal y secundario.....	22
3.6.2.	Grado de expansión nacional	22
3.6.3.	Productos sustitutos o similares	23
3.6.4.	Usos y aplicaciones del producto	23
3.7.	Análisis de la demanda.....	25
3.7.1.	Definición de la demanda	25
3.7.2.	Problemática de mercado.....	25
3.7.3.	Objetivos de la investigación de mercado	26
3.7.4.	Perfil del consumidor a encuestarse.....	26
3.7.5.	Segmentación del mercado	27
3.7.6.	Tamaño de la muestra.....	28
3.7.7.	Modelo de la encuesta.....	29
3.7.8.	Proyección de la demanda	44
3.8.	Análisis de la Oferta.....	46
3.8.1.	Proyección de la Oferta actual y Demanda insatisfecha.....	47
3.9.	Comercialización	47
3.9.1.	Estrategias de publicidad y empaque	48
3.9.2.	Cadena de Abastecimiento.....	50
4.	CAPÍTULO IV: ESTUDIO TÉCNICO	51
4.1.	Localización de la planta	51
4.2.	Capacidad a Instalar.....	55
4.2.1.	Capacidad a Instalar y Demanda Potencial Insatisfecha.....	55
4.2.2.	Capacidad a Instalar y Disponibilidad de Capital.....	55
4.2.3.	Capacidad a Instalar y Tecnología	56
4.2.4.	Capacidad a Instalar y Materia Prima e Insumos	56
4.3.	Procesos de producción	56
4.3.1.	Proceso de producción de tilapia en tanques cilíndricos.	56
4.4.	Tamaño óptimo de la Planta de Producción	57
4.4.1.	Periodicidad de crianza y capacidad de producción a instalar	59
4.4.2.	Equipos para el cultivo de Tilapia	60
4.4.3.	Distribución de tanques	62

4.5.	Proceso de planta Procesadora de Filetes de Tilapia	63
4.5.1.	Recepción.....	64
4.5.2.	Lavado.....	65
4.5.3.	Descabezado y eviscerado.....	65
4.5.4.	Deshuesado	66
4.5.5.	Fileteado	66
4.5.6.	Detallado del filete	66
4.5.7.	Selección	67
4.5.8.	Empaque	67
4.5.9.	Congelación.....	68
4.5.10.	Almacenamiento.....	69
4.5.11.	Transporte	69
4.6.	Tamaño óptimo de la Planta de Procesamiento	70
4.7.	Descripción de la planta	72
4.8.	Características de la Planta de Procesamiento	75
4.8.1.	Pisos, Paredes y Techo	75
4.8.2.	Puertas y Ventanas	75
4.8.3.	Acceso al área de procesamiento.....	75
4.9.	Aspectos administrativos	76
4.10.	Medio Ambiente.....	77
4.10.1.	Seguridad Industrial	80
4.11.	Organigrama funcional y estructural de la empresa	84
4.11.1.	Orgánico funcional	84
4.11.2.	Organigrama Estructural	86
5.	CAPÍTULO V: ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO	87
5.1.	ESTUDIO ECONÓMICO	87
5.1.2.	Valor de las inversiones para el procesamiento de tilapia	88
5.1.3.	Fuentes de Financiamiento	88
5.1.4.	Estado de Resultados.....	89
5.1.5.	Depreciaciones y Amortizaciones.....	90

5.1.6.	Balance General Inicial.....	91
5.1.7.	Estructura del capital	92
5.1.8.	Flujo de fondos	92
5.2.	EVALUACIÓN ECONÓMICA	92
5.2.1.	Valor actual neto (VAN)	93
5.2.2.	Tasa interna de retorno (TIR)	93
5.2.3.	Período de recuperación de la inversión (PRC)	93
5.2.4.	Punto de equilibrio	94
5.2.5.	Relación Beneficio / Costo.....	95
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	96
6.1.	Conclusiones.....	96
6.2.	Recomendaciones	97
	REFERENCIAS	99
	ANEXOS	102

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Variación histórica mensual de exportaciones de tilapia	6
Tabla 2. Ventajas de la producción de tilapia “Región Amazónica”	14
Tabla 3. Número de habitantes por cantones de Napo	18
Tabla 4. Número de habitantes por cantones de Pastaza	19
Tabla 5. Valor nutricional de varias especies de peces.....	24
Tabla 6. Valor Nutricional de 1 libra de tilapia.	24
Tabla 7. Género de los encuestados.....	30
Tabla 8. Rango de edades de personas encuestadas.	31
Tabla 9. Rango de habitantes en las familias del encuestado.	32
Tabla 10. Personas conformes actualmente como compran la tilapia.	33
Tabla 11. Aceptación del producto propuesto.	34
Tabla 12. Preferencia de consumir tilapia.	35
Tabla 13. Cantidad del contenido de empaque de preferencia	36
Tabla 14. Cantidad dispuesta a comprar.....	37
Tabla 15. Frecuencia consumo de tilapia en los hogares del encuestado.	38
Tabla 16. Precios disponibles de venta al público.....	39
Tabla 17. Características de preferencia del consumidor.	40
Tabla 18. Lugares de preferencia de compra de tilapia	41
Tabla 19. Aceptación del paquete del producto.	42
Tabla 20. Preferencia de emisión de publicidad.....	43
Tabla 21. Proyección de consumidores potenciales	45
Tabla 22. Proyección de la demanda efectiva (lb.).....	46
Tabla 23. Proyección de la demanda efectiva.....	46
Tabla 24. Calculo de la Demanda Insatisfecha	47
Tabla 25. Canales de comercialización de tilapia.....	47
Tabla 26. Parámetros óptimos de calidad de agua para el cultivo de tilapia. Comparativo con sitios considerados como alternativas.	53
Tabla 27. Valor subjetivo, método de selección de ubicación a partir de criterios subjetivos	54

Tabla 28. Cálculo del valor subjetivo y determinación de micro localización, con el método de selección de ubicación a partir de criterios subjetivos	54
Tabla 29. Capacidad volumétrica de estanques cilíndricos para cada fase de crianza de tilapia.....	58
Tabla 30. Densidad de tilapia por tanque en cada fase de crianza.	58
Tabla 31. Densidad de tilapia por tanque en cada fase de crianza.	59
Tabla 32. Número de tanques necesarios para cada etapa de crianza.	59
Tabla 33. Cronograma de producción de tilapia por año.....	60
Tabla 34. Detalle de Equipos para la producción de Tilapia.	62
Tabla 35. Diagrama de flujo de procesos, recursos necesarios, descripción y tiempo en minutos por cada proceso.....	63
Tabla 36. Tiempo necesario para procesar filetes de 7,316tilapias.....	70
Tabla 37. Tiempo en minutos requerido para mano de obra directa procesamiento de tilapia.....	70
Tabla 38. Cantidad de mano de obra directa procesamiento de tilapia.....	71
Tabla 39. Equipos para procesamiento de tilapia.....	71
Tabla 40. Materiales para el procesamiento de Tilapia.	72
Tabla 41. Personal administrativo.	72
Tabla 42. Cultivo de peces de agua dulce y granjas piscícolas	78
Tabla 43. Plantas de procesamiento de descabezado y/o eviscerado de peces	79
Tabla 44. Criterios de calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas	80
Tabla 45. Organigrama funcional y estructural de la empresa.	84
Tabla 46. Inversiones de la Planta Procesadora, en dólares	88
Tabla 47. Fuentes de financiamiento, en dólares.....	89
Tabla 48. Estado de Pérdidas y Ganancias, en dólares.....	89
Tabla 49. Depreciaciones de activos en dólares, calculadas por tiempo de vida útil.....	90
Tabla 50. Amortización de activos intangibles en dólares, cálculo constante a una tasa anual de 0.20 por 5 años.	91

Tabla 51. Balance General Inicial.....	91
Tabla 52. Estructura de financiamiento, en dólares y porcentaje.....	92
Tabla 53. Flujo de fondos del proyecto	92
Tabla 54. VAN del proyecto.....	93
Tabla 55. TIR del proyecto	92
Tabla 56. PRC del proyecto.	93
Tabla 57. Punto de equilibrio del proyecto.	94
Tabla 58. B/C del proyecto.....	95

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tilapia Nilótica (<i>Oreochromis niloticus</i>).....	5
Figura 2. Filete de tilapia.....	7
Figura 3. Exportaciones de tilapia a USA.....	13
Figura 4. Número de personas y tasa de crecimiento de Napo.....	17
Figura 5. Número de personas y tasa de crecimiento de Pastaza.....	19
Figura 6. Localización de Supermercados TIA en la Región Amazónica.....	21
Figura 7. Localización de Supermercado AKI en la ciudad del Puyo.....	21
Figura 8. Maito de tilapia tradicional de la Amazonía.....	23
Figura 9. Población masculina y femenina encuestada.....	30
Figura 10. Rango de edades de encuestados.....	31
Figura 11. Distribución del número de integrante en las familias.....	32
Figura 12. Personas conformes actualmente como compran la tilapia.....	33
Figura 13. Aceptación de un producto nuevo previamente procesado.....	34
Figura 14. Preferencia de consumir tilapia.....	35
Figura 15. Cantidad en peso de tilapia a ofrecerse.....	36
Figura 16. Rango de cantidad en libras dispuestas a comprar.....	37
Figura 17. Frecuencia de consumo de tilapia de los encuestados.....	38
Figura 18. Precio dispuesto a pagar por una libra de tilapia.....	39
Figura 19. Preferencia del consumidor al comprar tilapia.....	40
Figura 20. Lugares de preferencia de compra de tilapia.....	41
Figura 21. Aceptación del paquete del producto.....	42
Figura 22. Aceptación del paquete del producto.....	43
Figura 23. Preferencia de emisión de publicidad.....	44
Figura 24. Presentación del producto.....	49
Figura 25. Esquema de cadena de suministro.....	51
Figura 26. Factores objetivos para la selección de localización de la planta de cultivo y procesamiento de tilapia.....	52
Figura 27. Vista superior y frontal de tanques cilíndricos para crianza de tilapia.....	58

Figura 28. Vista superior lateral de tanques de geomembrana para crianza de tilapia	61
Figura 29. Filtro mecánico-biológico.....	61
Figura 30. Distribución sobre terreno de tanques cilíndricos para la producción de tilapia.	63
Figura 31. Tanque para selección y congelamiento de peces	65
Figura 32. Sección de lavado de peces	65
Figura 33. Descabezado y eviscerado de tilapia	65
Figura 34. Sección de deshuesado	66
Figura 35. Fileteado a mano.....	66
Figura 36. Detallado a mano del filete	67
Figura 37. Clasificación de filetes.....	67
Figura 38. Empacado de filetes de tilapia	67
Figura 39. Cuarto frío, vista externa	68
Figura 40. Representación esquemática para el funcionamiento de cuarto frío.	68
Figura 41. Cuarto para almacenamiento, a -21°C	69
Figura 42. Vehículo con cuarto frío para transporte de producto terminado	69
Figura 43. Layout de planta de procesamiento	74
Figura 44. Organigrama estructural de la empresa.	86
Figura 45. Punto de equilibrio del proyecto.	95
Figura 46. Contenido de componentes y concentraciones permitidas.	107
Figura 47. Porcentajes relativos de la etiqueta en relación al tamaño total....	107
Figura 48. Porcentajes reales de las barras tamaño relativo.....	108

1. CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

El estudio de factibilidad para la creación de una planta industrial de faenamiento de tilapia gris surge de la necesidad de crear emprendimientos en función del recurso agua y condiciones ambientales disponibles en la Región Amazónica de Ecuador.

En la provincia de Napo, la falta de cooperación y apoyo de los Gobiernos locales a las Asociaciones de piscicultores ha imposibilitado la industrialización de peces, esto representa un problema para los productores de tilapia (*Tilapia Gris Nilótica*); ya que, gran parte de la producción se comercializa dentro de la región sin proporcionar valor agregado a la materia prima.

La industrialización del sector piscícola puede aportar un desarrollo económico y social significativo, especialmente en las zonas campesinas de la región. La generación de valor agregado en peces es beneficioso tanto para el sector privado como para las comunidades locales.

El conocimiento adquirido en la carrera de Ingeniería en Producción Industrial, permite proponer de industrialización de la actividad piscícola del Cantón Carlos Julio Arosemena Tola, Provincia de Napo, con vista a aumentar la rentabilidad de la zona, creando a su vez nuevos empleos en función de la responsabilidad social y del medio ambiente.

La industrialización de tilapia se debe entender como la generación de valor agregado a través de procesos de selección, faenamiento, empaque, transporte y comercialización de tilapia gris en mercados externos al cantón respetando las normas técnicas, ambientales y de seguridad ocupacional antes y durante los procesos de industrialización.

La acuicultura presente en el cantón Carlos Julio Arosemena Tola es una oportunidad para obtener grandes beneficios en términos económicos con la creación de la primera planta procesadora de peces; misma que, va a permitir que el cultivo de tilapia sea una actividad productiva sustentable y sostenible para los próximos años.

1.2. Alcance

El desarrollo tendrá como alcance los siguientes puntos:

1. Se establecerá la situación del mercado en referente al entorno mundial, nacional y regional de la tilapia de los cuales se determinará el potencial de mercado que tiene la producción artesanal de tilapia en la provincia de Napo como una forma de desarrollo económico a los productores.
2. Se realizará un estudio de la situación productiva acuícola nacional como regional, como se introdujo esta actividad como una oportunidad de sustento económica y remplazo de cultivo a otras especies marinas antes producidas en el Ecuador.
3. Se toman en cuenta los procesos para la elaboración del filete de tilapia, es decir, todas las operaciones desarrolladas y las actividades aplicadas al procesamiento de pez y el empaquetado.
4. Desarrollo de un estudio de mercado, se considera la competitividad que existe entre los actores, la evolución de la comercialización, las estrategias de funcionamiento de acuerdo al resultado que arrojaron las encuestas.
5. Se analizarán los costos, donde se consideran los valores reales de inversión y gastos requeridos para la elaboración de filetes de tilapia fresca.

6. Se determinará la factibilidad del proyecto desde un estudio económico y evaluación financiera y realizando un análisis sustentable y social.

1.3. Justificación

La magnitud de la producción de tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*) y del híbrido rojo de tilapia (*Oreochromis sp.*) en Ecuador a escala comercial, ha tomado gran importancia dentro de la producción de carne de peces. “Llegando a alcanzar niveles de producción de 20’170.218 libras en el año 2008” (Campo, 2009),

Lamentablemente no existe una industria de empaquetado que cubran las expectativas y requerimientos de la demanda en Ecuador y mucho menos para el ingreso internacional de esta producción.

La piscicultura en la Región Amazónica de Ecuador como las provincias de Napo y Pastaza se ha incrementado representando una de las fuentes de trabajo e ingresos a la zona. La producción piscícola es importante en el Ecuador, por su ubicación y riqueza en recursos naturales, es un lugar propicio para el desarrollo de esta actividad.

La producción de tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*) se ha venido produciendo de forma artesanal, el canal de distribución hacia el consumidor final que se hace mediante un intermediario o comerciante sin ninguna transformación del producto y sin añadir ningún valor agregado al producto esto se lo realiza en mercados tradicionales de productos.

El estudio nos permitirá demostrar que cumpliendo las normas exigidas por los mercados nacionales e internacionales y negociando adecuadamente con clientes estratégicos, la demanda de la tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*) a nivel nacional se incrementará, consecuentemente la sobre oferta que existe en

el mercado regional que muchas veces se ha estancado y podrá ser una gran oportunidad de negocio para los productores regionales.

La producción de tilapia prevista a realizarse en la provincia de Napo cumple con los altos estándares de calidad, para ser industrializada hacia mercados nacionales con exigencia de estándares, principalmente cadenas nacionales de Supermercados como Corporación La Favorita, Corporación El Rosado, Supermercados Santa María, TIA S.A., etc. Además de encaminar la producción y exportación a nuevos horizontes, aprovechando acuerdos de mercado y sus respectivas preferencias arancelarias, que le permiten ser competitivos.

La presente propuesta tiene el objetivo de contribuir con la investigación sobre la posibilidad de industrializar y comercializar tilapia, como producto calificado tradicional, desde la Región Amazónica de Ecuador hacia el resto del país y con ampliación Internacional.

1.4. Objetivo General

Realizar el estudio de factibilidad de una planta industrial de faenamiento de Tilapia en la provincia de Napo, conociendo el mercado potencial y las variables que ofrece el mercado determinando: sus procesos, maquinaria, flujos de material, distribución.

1.5. Objetivos Específicos

- Realizar el estudio de mercado: oferta, demanda, precio, volumen de venta; tales como rutas de aprovisionamiento y distribución para la localización.
- Determinar el estudio técnico que comprende: Localización, tamaño e ingeniería del proyecto en la provincia de Napo determinando de los aspectos comerciales, técnicos y legales.

- Elaborar el estudio Económico - Financiero para determinar la factibilidad del proyecto

2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Tilapia

La tilapia (*Oreochromis niloticus*) de nombre científico a la que se hace referencia a la Tilapia Gris Nilótica (*Oreochromis niloticus*).



Figura 1. Tilapia Nilótica (*Oreochromis niloticus*).

Tomado de: (Fatsecret México, 2017)

Fig1., es un pez de hábitat tropical, el cual tiene una gran adaptabilidad, se encuentra en variedad de aguas dulceacuícolas como ríos, lagos y canales. El cultivo e industrialización a gran escala es una actividad nueva en el país; lo cual, genera expectativas por el gran potencial económico que representa.

Tabla 1.
Variación histórica mensual de exportaciones de tilapia

Abril	Libras	Dólares	Libras	Dólares
			% Variación	
2013	1,312,310	3,859,105	-13%	-8%
2014	526,977	1,365,275	-60%	-65%
2015	559,649	1,624,978	6%	19%
2016	410,331	1,009,284	-27%	-38%
2017	273,578	655,505	-33%	-35%
2018	149,631	351,927	-45%	-46%

Tomado de: (Cámara Nacional de Acuicultura, 2018)

La tilapia se introdujo al país básicamente por las enfermedades que golpearon al camarón disminuyendo así su producción. La alternativa presentada para llenar el vacío que existía dio como resultado el cultivo de la tilapia, pez reconocido por su gran resistencia, adaptación y tolerancia al clima.

Al revisar los datos de exportaciones de tilapia desde Ecuador a Estados Unidos se establece que las mismas han disminuido drásticamente desde 2013 a 2018 pasando de un promedio mensual de 1'312,310 libras en 2013 a un promedio mensual de 149,631 libras en 2018; lo cual, representa una caída total del 90%.

Este hecho relevante para los productores de tilapia debe ser enfrentado con una mejora de la calidad del producto y comercialización para consumo a nivel de país.

2.2. Filete de tilapia

Es el proceso de cortar longas del lomo de la tilapia entera llamados filetes mediante cortes paralelos a la espina dorsal, el corte se puede realizar manualmente, por medio de cuchillos, o automáticamente con máquinas de fileteado. Los filetes habitualmente son sin piel, sin espinas y recortados ver Fig2.



Figura 2. Filete de tilapia.

El tamaño ideal de la tilapia alcanza tamaños de 650 gr. que viene a ser el tamaño estándar de comercialización está lista para su procesamiento que podría comercializarse en filete o enteras.

2.3. Metodologías y Herramientas a desarrollarse

En el proyecto a presentar se plantea a utilizar herramientas, métodos y procedimientos que analicen un estudio de factibilidad para la propuesta de creación de la planta de las cuales se definirán: Entorno y Perspectiva del Sector, Mercado Proveedor, Mercado Consumidor, Mercado Distribuidor.

El estudio de mercado permitirá conocer las tendencias del consumidor de la cual se podría definir un producto principal, secundario y complementario, realizar un análisis de la oferta y la demanda.

Conociendo la oferta y la demanda, se podría tener un conocimiento de un radio de producción en un cierto periodo, de la cual puedo concluir con la maquinaria necesaria para la producción.

Es necesario realizar un análisis económico-financiero para llegar a determinar el monto de la inversión donde se aplica la metodología de formulación de

proyectos una vez efectuado el estudio técnico, el cual es un método sistemático que será de gran ayuda para una aproximación teórica a la ejecución real de una inversión la cual dará un resultado de ejecutar o abandonar el proyecto.

2.3.1. Estudio de Mercado

Conocer el consumo de tilapia en zonas urbanas cercanas al cantón Carlos Julio Arosemena Tola es fundamental para establecer características de la demanda, maneras de llegar al consumidor, características requeridas sobre el producto como presentación, diseño, tamaño, precio, y otros aspectos asociados como promoción y publicidad. El conocimiento de la demanda ha permitido generar una propuesta técnica de producción, misma que se visualiza en el estudio técnico de la planta. Los pasos del estudio de mercado comprendieron:

1. Definición del sector
2. Delimitación del mercado
3. Demanda
4. Caracterización de la demanda de tilapia
5. Encuestas de percepción producto, precio y puntos de venta
6. Oferta
7. Caracterización de la producción de tilapia
8. Encuestas de percepción promoción y publicidad

9. Tamaño del Mercado

10. Mercado Objetivo

2.3.2. Estudio Técnico

El estudio técnico, tiene como objetivo entregar la información necesaria para saber cuánto es necesario invertir y los costos de operación de este para ejecutar el proyecto.

Este estudio determina las preguntas ¿cuándo?, ¿cuánto?, cómo producir el proyecto.

El estudio técnico en función del estudio de mercado realizado define el tamaño, la localización del proyecto, la tecnología y la función de producción óptima para que se usara para la utilización eficiente de los recursos disponibles.

El manejo técnico comprende etapas de selección, sacrificio (faenamamiento), descabezado y eviscerado, deshuesado y fileteado, empacado, cadena de frío, transporte y venta en tiendas, operaciones que se realizan con el objeto de proporcionar un producto más aceptable por el consumidor, mejorando la apariencia, el aroma, disponibilidad y facilitando su preparación para el consumo, entre otros beneficios.

2.3.3. Viabilidad Económica

El estudio de factibilidad de un proyecto, desde el punto de vista financiero:

- Minimizar el RIESGO de la inversión, o elegir una combinación apropiada entre riesgo y rentabilidad.
- Comparar entre varias alternativas excluyentes de inversión (priorizar).

- Determinar la viabilidad de una inversión e incrementar las probabilidades de sustentabilidad.
- Determinar los aspectos “críticos” de ejecución de una inversión.
- Minimizar la percepción de riesgo de una institución financiera, cuando se solicita un financiamiento.
- Determinar condiciones adecuadas de financiamiento (capacidad/pago).
- Verificar el cumplimiento de los objetivos de una inversión con la estrategia inicial. Es un documento de planificación.
- Analizar la viabilidad de una ampliación o transformación tecnológica.

2.3.4. Plan de Negocio

El valor utilitario del negocio se establece a través de las dimensiones producto, precio, punto de venta y promoción

El valor del Producto percibido por el cliente, se explica, por los siguientes procesos:

- Limpieza (eviscerado).
- Sin cabeza, ni cola (sin escama).
- Des espinado
- Filetes

El precio del producto, se explica por:

- Modalidad de venta, esto es filete,

- Marca,
- Envase,
- Valor agregado adicional por zona de producción piscícola.

En cuanto a puntos de venta que comercializan tilapia y productos derivados de este, se encuentran poco desarrollados debido a la falta de proveedores, o de proveeduría continua, así como la inexistencia de cadena de frío. Los puntos de venta elegidos dentro del plan comprenden las tiendas industriales cuya demanda potencial sería entre 3 a 4 veces la actual.

La promoción del producto consistirá en puntos de degustación situados junto a las tiendas industriales cada tres meses por una semana; adicionalmente, se entregará 50 kg de producto cada dos meses durante el periodo de un año a tres restaurantes de mayor acogida tanto en Puyo como en Tena, cuya finalidad es la elaboración de platillos de tilapia bajo receta, se contará en cada restaurante con banners publicitarios y pancartas con frases de clientes que hayan degustado el producto.

2.3.5. Fase de un Proyecto

Para realizar un estudio de una inversión que se desee técnicamente ejecutar debe comprender las siguientes fases:

- Idea
- Concepción preliminar
- Identificación de las fuentes y levantamiento de la información
- Estructuración de la investigación (formulación del proyecto)

- Verificación del cumplimiento de objetivos (viabilidad del proyecto)
- Consecución del financiamiento
- Diseño definitivo, si es del caso
- Ejecución (construcción - instalación)
- Inicio de operaciones.

3. CAPÍTULO III: ESTUDIO DE MERCADO

3.1. Mercado de la tilapia

“Las exportaciones de Tilapia Ecuatoriana se han diversificado por orden y porcentaje de importancia, actualmente sus compradores son: Estados Unidos 55%, Canadá 24%, Colombia y el Reino Unido 7%, Francia 3%, Corea del Sur 2%, Austria y Chile 1%.” (Campo, 2011).

El auge de la producción y exportación de tilapia se presentó entre los años 1987 y 2007 coincidiendo con la caída de producción de camarón (por presencia de la mancha blanca). En ese periodo Ecuador demostró su capacidad de adaptación para emplear la infraestructura camaronera para la producción de tilapia.

Exportaciones ecuatorianas de tilapia a los EE.UU.

Acumuladas entre enero y junio - desde 1996 hasta 2016

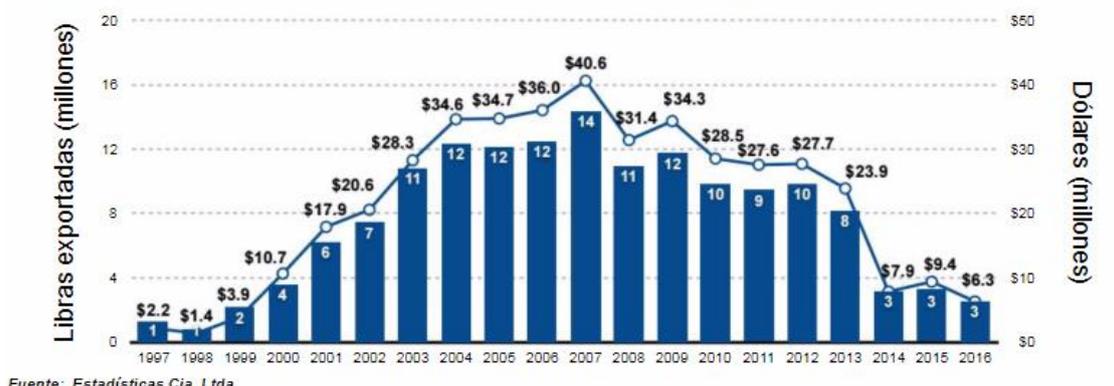


Figura 3. Exportaciones de tilapia a USA.

Tomado de: (AQUACULTURA, 2016)

A partir del año 2007, la recuperación de la actividad camaronera de la Costa ecuatoriana, ha generado una disminución pronunciada de la producción de tilapia, misma que para el año 2018 presenta una reducción de su tamaño en un 90%.

El reto que se presenta para el sector productor de tilapia es mantenerse en un nicho de mercado de precios altos en los Estados Unidos y volcar su comercialización hacia el mercado interno.

3.2. Sector de la tilapia en Napo

La provincia de Napo y Región Amazónica la actividad de la piscicultura se ha venido desarrollando como un sustento paralelo a las actividades del campo por parte de los ganaderos y agricultores mirando como una fuente extra de ingresos económicos, la cual se desarrolla de manera artesanal sin principios técnicos, pero en la cual existe un gran potencial debido a los factores climáticos y recursos hídricos existentes en la provincia de Napo.

Tabla 2.
Ventajas de la producción de tilapia “Región Amazónica”

Parámetro	Tilapia oreochromis niloticus	Archidona	Tena	Arosemena Tola
Oxígeno disuelto (mg/L)	<3.5	3.0	3.1	2.9
Salinidad (%)	5 a 10	2	2	3
pH	6.5 a 9.0	6	6.7	7.8
Alcalinidad total (mg/L CaCO ₃)	100 a 200	250	180	150
Dureza total (mg/L)	20 a 350	200	150	125
Dióxido de carbono (mg/L)	>20	27	25	31
Amonio no-ionizado, N- NH ₃ (mg/L)	>0.1	0.2	0.2	0.2
Nitrito, N-NO ₂ (mg/L)	>0.1	0.2	0.2	0.3
Nitrato, N-NO ₃ (mg/L)	>10	10	9	11
Fosfatos, P-PO ₄ (mg/L)	0.6 a 1.5	0.8	1	1
Temperatura (°C)	25 a 34	24 a 30	28 a 32	28 a 30

Tomado de: (Martínez, 2008)

El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MAGAP), mediante su departamento de Acuicultura ha venido desarrollando planes de crianza de especies acuáticas tales como **Tilapia**, trucha, cachama entre otros peces de agua dulce, de los cuales productores zonales reciben asesoramiento limitado a la crianza de estas, de tal manera esta actividad económica ha venido creciendo.

Mediante una investigación de campo se ha podido identificar la aptitud de la región Amazónica para el cultivo de tilapia:

3.3. Mercado Proveedor

En el análisis posterior de la introducción del trabajo de titulación en los antecedentes se define el proveedor del proyecto a la Finca San Isidro ubicado en el cantón Carlos Julio Arosemena Tola, el cual produce un promedio aproximado de 20 quintales a la semana, mediante el estudio de mercado que más adelante se realizara se determinara si el proveedor propuesto abastece para el cual se cuenta con otros productos de la zona.

Dentro de la provincia de Napo y la región Amazónica se han desarrollado un grupo de piscicultores mediante asociaciones o grupos organizados para el desarrollo y crecimiento donde se capacitan, comparten experiencias y técnicas de cultivo entre la cual se encuentra La Asociación de Piscicultores “Red del Pescador”, con personería jurídica de derecho privado, con fines de lucro y con 20 socios, creada mediante acuerdo ministerial N 007, de 7 de marzo de 2012 y aprobada por el MAGAP (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca), con domicilio en la ciudad de Carlos Julio Arosemena Tola, Provincia de Napo., Objeto Social.- La asociación tendrá como objeto principal: la producción y comercialización de tilapias y otras especies piscícolas tanto a nivel interno y externo, propendiendo el mejoramiento social y económico de sus asociados.

Las experiencias exitosas en la región amazónica y la producción de tilapias, ponen énfasis en los aspectos que debería tomar en cuenta un proceso de desarrollo de la industria de tilapias. Lo que determinaría la realidad de la gestión administrativa que direcciona la realidad social y económica las cuales constituyen el objeto de estudio del trabajo de investigación propuesto.

3.4. Mercado Consumidor

3.4.1. Perfil del consumidor

Para establecer las características del cliente meta, se empleó como herramienta la encuesta estructurada, el análisis de variables que se presenta a partir de la página 23 tiene la intención de:

- Conocer y entender sobre el consumo de tilapia.
- Ofrecer un producto y servicios asociados que en realidad se demandan.
- Desarrollar estrategias de precio y venta enfocadas en las características definidas en el perfil.

- Establecer los canales a través de los cuales podrá contactar a los clientes potenciales.
- Identificar más efectivamente a sus competidores.

El mercado meta, se establece a través de la perfilación que se resume a continuación.

3.4.1.1. Perfil Demográfico

El consumidor es descrito en función a sus características físicas (edad, sexo, etc.), sociales (estado civil, clase social, etc.) o económicas (ingresos, educación, empleo, etc.)

3.4.1.2. Perfil Psicográfico

Los motivos por el cual el cliente adquiere un servicio; en cuanto a la personalidad se refieren a las tendencias perdurables de la reacción de un individuo.

- Percepción: calidad baja, calidad media, calidad alta.
- Actitudes: Positiva o negativa

3.4.1.3. Perfil Conductual

En éstas características respecto a su comportamiento se tienen en cuenta las cantidades de producto consumidas, así como los hábitos de consumo o de utilización.

- Expectativas. ¿Qué busca?, ¿qué requiere?, etc.
- Creencias. Tipo de alimentación, salud, etc.

3.4.1.4. Perfil Estilo de Vida

Se refiere a las características generales del individuo, situándose a nivel más profundo. El estilo de vida, de actuar, de utilizar el tiempo y de gastar el dinero.

- Actividades: Deportista, naturista, etc.
- Intereses: Sitios de compra, diferenciación etc.

3.4.2. Estructura de la población

Napo

La población de Napo, según el censo del 2010 nos relata un 50,9 % de hombres frente a un 49,1 % de mujeres con una edad promedio de 24 años, determinando una población muy joven.

En el censo del 2010 se evidencio una tasa de crecimiento de la población de 3,0 con un total de 103.697 habitantes donde sus principales actividades son el campo y empleados del sector público como ingresos económicos.

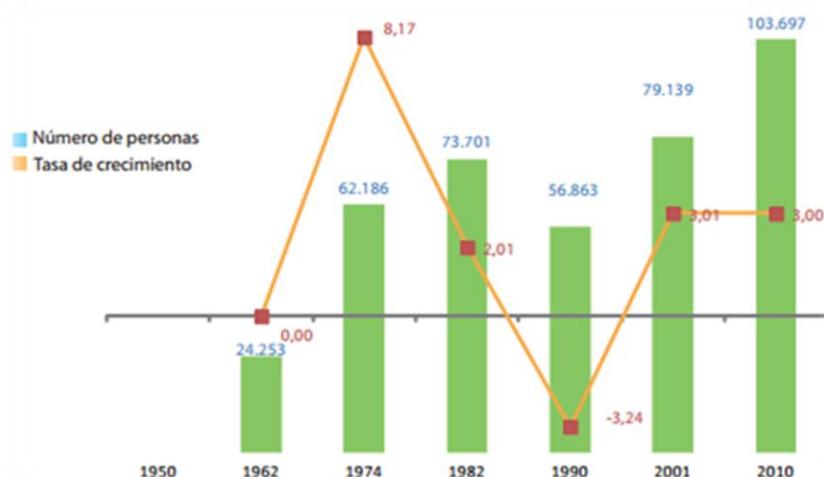


Figura 4. Número de personas y tasa de crecimiento de Napo.

Tomado de: (INEC, 2011)

En la siguiente tabla se muestra la distribución de habitantes de la provincia de Napo por cantones donde se identifica al cantón de Tena seguido de Archidona con el mayor número de habitantes.

Tabla 3.
Número de habitantes por cantones de Napo

Cantones	Habitantes	Porcentaje (%)
Archidona	24.969	24,1
Carlos Julio Arosemena	3.664	3,5
Chaco	7.960	7,7
Quijos	6.224	6
Tena	60.880	58,7
Total	103.697	100

Tomado de: (INEC, 2011)

Pastaza

La población de Pastaza, según el censo del 2010 nos relata un 50,3 % de hombres frente a un 49,7 % de mujeres con una edad promedio de 25 años, determinando una población muy joven.

En el censo del 2010 se evidencio una tasa de crecimiento de la población de 3,41 con un total de 83.933 habitantes donde sus principales actividades son el campo y comercio privado como ingresos económicos.

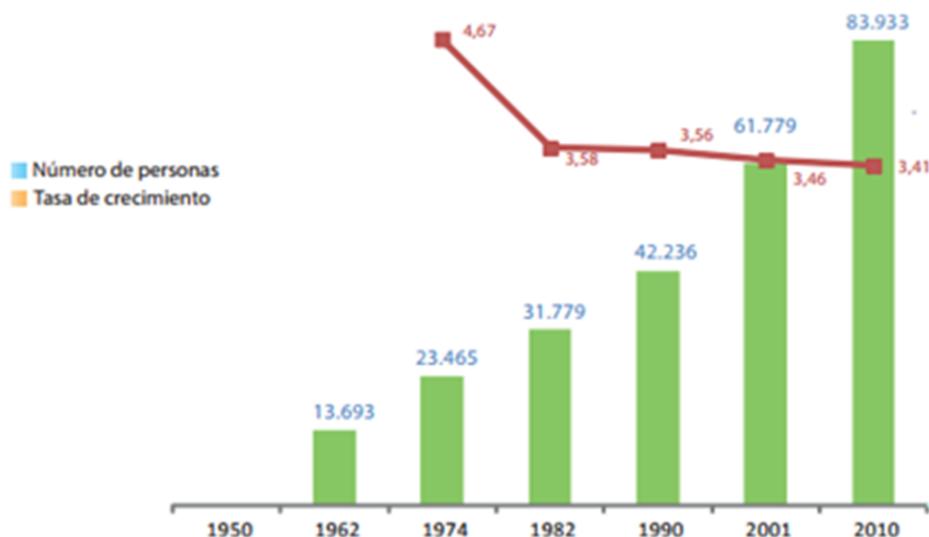


Figura 5. Número de personas y tasa de crecimiento de Pastaza

Tomado de: (INEC, 2011)

En la siguiente tabla se indica la distribución de habitantes de la provincia de Pastaza por cantones donde se identifica al cantón Pastaza actualmente identificado como Puyo con un amplio número de habitantes con respecto al resto de la provincia.

Tabla 4.

Número de habitantes por cantones de Pastaza.

Cantones	Habitantes	Porcentaje (%)
Arajuno	6.491	7,7
Mera	11.861	14,1
Pastaza	62.016	73,9
Santa Clara	3.565	4,2
Total	83.933	100

Tomado de: (INEC, 2011)

Se considera a la población económicamente activa (PEA) a aquellas personas mayores de 15 años y que hayan trabajado al menos 1 una vez. (INEC, 2016).

Se determinará a la población económicamente activa (PEA) como el tamaño de la muestra del mercado consumidor para análisis de la demanda a realizarse para el estudio de mercado del proyecto, con los siguientes resultados:

- Población Económicamente Activa de Napo (PEA): 41,426
- Población Económicamente Activa de Pastaza (PEA): 33,266

3.5. Mercado Distribuidor

Este mercado se relaciona en cual el producto final va a ser distribuido (tilapia fresca faenada y filete de tilapia) en un principio estará dirigido hacia las provincias de Napo y Pastaza, como canal de distribución se ha identificado a tres grupos.

- Supermercados
- Tiendas de barrio
- Mercados tradicionales

3.5.1. Grandes cadenas potenciales de distribución

En la Región Amazónica se ha introducido dos grandes cadenas de supermercados Tiendas Industriales Asociados (TIA) en el año 2006 y La Favorita (Supermercado AKI) en el año 2015, la cual vendría a ser un gran canal de distribución de este nuevo producto, el cual el objetivo es extenderse hacia el mercado nacional a mediano plazo.

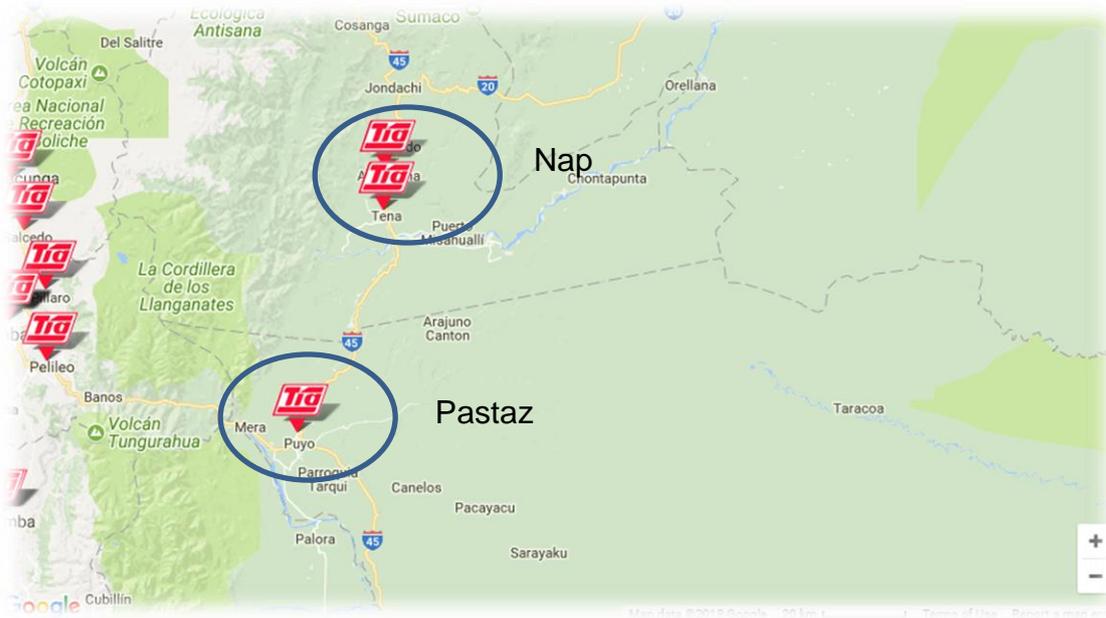


Figura 6. Localización de Supermercados TIA en la Región Amazónica
Tomado de: (Portal TIA, 2018)

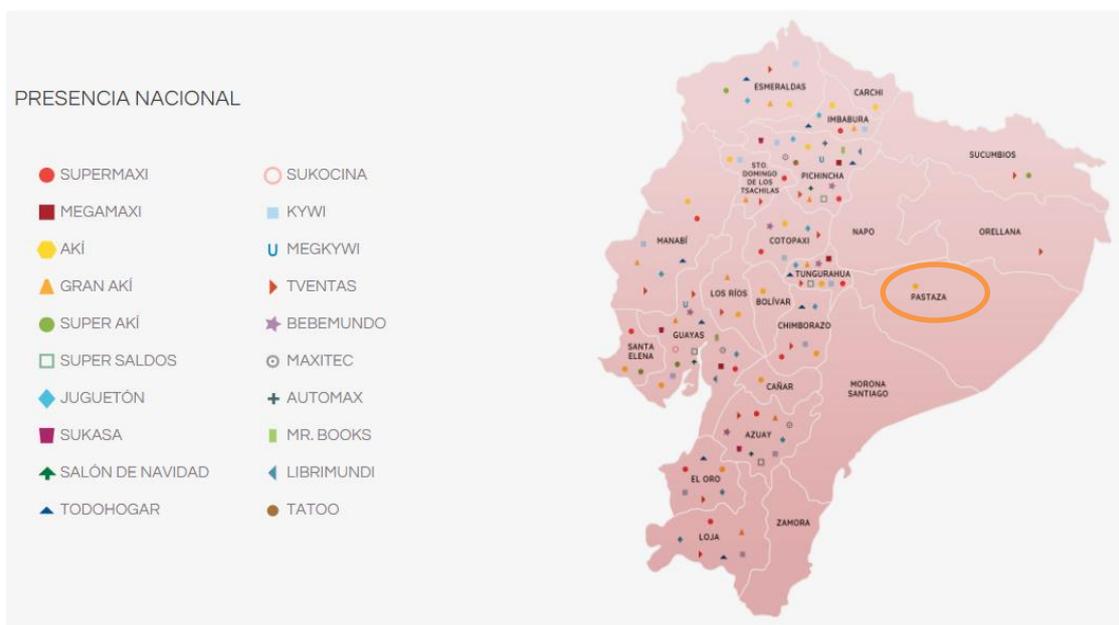


Figura 7. Localización de Supermercado AKI en la ciudad del Puyo.
Tomado de: (Portal La Favorita, 2018)

3.6. Descripción y uso del producto

El producto final que se ofrecerá a los clientes será la materia prima (Tilapia Nilótica) sea sometida a procesos de transformación en la planta que se propone implementar: Abastecimiento de materia prima, Almacenaje, Desfaenado, Lavado, Fileteado, Corte y Empacado e Sellado, del cual se planea ofrecer en paquetes de los siguientes tamaños (1 y 2 kilogramos), para ser comercializado en las provincias de Napo y Pastaza mediante los mercados distribuidores antes descritos.

3.6.1. Producto principal y secundario

El producto principal es la tilapia procesada en fresca entera faenada y filetes de tilapia, el producto secundario son las vísceras, huesos, el cual se podría realizar alimento para peces y residuos de carne, de la cual se puede obtener sub productos alimenticios como Nuggets de pescado.

3.6.2. Grado de expansión nacional

Según PRO ECUADOR el Ecuador está adquiriendo el hábito de consumo de pescado como carne habitual ya que en la en la Costa se puede encontrar variedades de peces de agua salada y mariscos también se desarrolla un comercio interno de estos en los mercados nacionales.

El cultivo de trucha se ha desarrollado en la mayoría de provincias de la Sierra y ciertas provincias Amazónicas, mientras el cultivo de tilapia se desarrolla en la Costa y se viene expandiendo por toda la Región Amazónica.

Esto es un indicador positivo para el producto propuesto ya que se puede analizar la aceptación de nuestro producto se podría expandir a nivel nacional del cual se ha analizado en principio en un delimitado mercado como Napo y Pastaza.

3.6.3. Productos sustitutos o similares

En la provincia de Napo y Pastaza otros peces de preferencias son: Peces nativos (Cachama, Bocachicos, Bagres y otros), Peces de agua salada, Mariscos, Procesados de peces como corvina y tilapia de la Costa.

3.6.4. Usos y aplicaciones del producto

Con el producto (tilapia entera y fileteada) el consumidor elabora su comida diaria ya sea frita, al vapor, apanada, asada o ceviche como almuerzo y con la tilapia entera se elabora un plato típico tradicional de la Región Amazónica conocido como Maito de tilapia como se indica en la Fig8.



Figura 8. Maito de tilapia tradicional de la Amazonía.

En la tabla 5 se detalla el comparativo del valor nutricional de varias especies de peces:

Tabla 5.
Valor nutricional de varias especies de peces

Especie	Nombre científico	Agua (%)	Lípidos (%)	Proteínas (%)	Energía (kJ/100g)
Bacaladilla	<i>Micromesistius poutassou</i>	79-80	1,9-3,0	13,8-15,9	314-388
Tilapia	<i>Oreochromis nicoticus</i>	78-83	1,0-1,6	16,0-20,0	348-435
Bacalao	<i>Gadus morhua</i>	78-83	0,1-0,9	15,0-19,0	295-332
Anguila	<i>Anguilla anguilla</i>	60-71	8,0-31,0	14,4	
Arenque	<i>Clupea harengus</i>	60-80	0,4-22,0	16,0-19,0	
Solla	<i>Pleuronectes platessa</i>	81	1,1-3,6	15,7-17,8	332-452
Salmón	<i>Salmo salar</i>	67-77	0,3-14,0	21,5	
Trucha	<i>Salmo trutta</i>	70-79	1,2-10,8	18,8-19,1	
Atún	<i>Thunnus spp.</i>	71	4,1	25,2	581
Cigala	<i>Nephrops norvegicus</i>	77	0,6-2,0	19,5	369
Pejerrey	<i>Basilichthys bomariensis</i>	80	0,7-3,6	17,3-17,9	
Carpa	<i>Cyprinus carpio</i>	81,6	2,1	16,0	
Sábalo	<i>Prochilodus platensis</i>	67,0	4,3	23,4	
Pacu	<i>Colossoma macropomum</i>	67,1	18,0	14,1	
Tambaqui	<i>Colossoma brachypomum</i>	69,3	15,6	15,8	
Chincuiña	<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>	70,8	8,9	15,8	
Corvina	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	67,9	5,9	21,7	
Bagre	<i>Ageneiosus spp.</i>	79,0	3,7	14,8	

Tomado de: (Fatsecret México, 2017)

Tabla 6.
Valor Nutricional de 1 libra de tilapia.

Hechos Nutricionales	
Tamaño de la Porción: 1 libra	
	por porción
Kilojulios	1820 kJ
Calorías	435 kcal
Proteína	91,08 g
Carbohidrato	0 g
Fibra	0 g
Azúcar	0 g
Grasa	7,71 g
Grasa Saturada	2,59 g
Grasa Poliinsaturada	1,755 g
Grasa Monoinsaturada	2,204 g
Colesterol	227 mg
Sodio	236 mg
Potasio	1370 mg

Tomado de: (Fatsecret México, 2017)

Una vez introducido en el mercado el producto propuesto (tilapia entera y fileteada) se planea ofrecer al consumidor una variedad de productos como tilapia marinada en especies naturales, hamburguesas, ahumados, trozos para ceviche de pescado, apanados, enlatado, molidos (Nuggets), etc.

3.7. Análisis de la demanda

3.7.1. Definición de la demanda

La demanda es la cantidad de consumidores que están dispuestos a comprar la tilapia procesada (entera y fileteada), es un dato muy importante ya que este influirá en la acogida del producto para realizar la planta faenadora de tilapia, la cual servirá como respaldo a proceder a la fase de implementación de la planta.

3.7.2. Problemática de mercado

Un problema identificado en el sector piscicultor de la Región Amazónica es la falta de industrialización y comercialización, esto se puede visualizar mediante una visita realizada en los mercados tradicionales que se comercializa de una manera tradicional sin cambios en la materia prima y supermercados donde se encuentra congelados de pescado y mariscos industrializados que provienen de la Costa Ecuatoriana.

Haciendo énfasis a estos aspectos se mira como una gran oportunidad de integración y competencia entre los pequeños y medianos productores en la cual podrán regular el precio de la tilapia en otros aspectos, se determinará si es factible implementar la planta faenadora de tilapia en la provincia de Napo, cual es la oportunidad de venta del producto, frecuencia y aceptación.

3.7.3. Objetivos de la investigación de mercado

- Identificar los consumidores de tilapia (entera y filetes) y cuantificar la demanda del mismo producto en las provincias de Napo y Pastaza.
- Analizar la demanda insatisfecha que será una oportunidad de convertirte en demanda potencial al producto propuesto.
- Obtener los gustos del consumidor en cuanto al consumo de tilapia y la cantidad de consumo en su familia.
- Conocer las preferencias del consumidor con respecto a los canales de distribución y la preferencia del producto (entera o filete).
- Identificar las preferencias del consumidor en cuanto a la cantidad, presentación, embalaje y marketing del producto.

3.7.4. Perfil del consumidor a encuestarse

Las personas seleccionadas para realizar las encuestas deben cumplir con las siguientes características:

- Jefe de hogar (Padre o Madre de familia).
- Persona con disposición a contestar.
- Personas habituales a comprar tilapia en los mercados.
- Personas residentes en las provincias de Napo y Pastaza, de preferencia en las ciudades de Tena, Archidona, Pastaza (Puyo).

3.7.5. Segmentación del mercado

Para dividir un mercado en segmentos es necesario perfilar e identificar variables que los identifican, como: geográficas, demográficas, psicográficas y conductuales.

En base a las respuestas de la encuesta a potenciales clientes se establecieron grupos definidos de compradores con necesidades, características y comportamientos.

Para el desarrollo de precios, los piscicultores productores de tilapia deben dividir su producto en dos categorías, uno dirigido a personas selectas (nicho) que compran filete de tilapia a altos precios en tiendas de prestigio y otro dirigido a personas que gustando del producto normalmente compran en tiendas industriales.

3.7.5.1. Segmentación Geográfica

- País: Ecuador
- Región: Amazónica
- Provincias: Napo y Pastaza
- Zona: Urbana

3.7.5.2. Segmentación Demográfica

- Edad: Entre 20 y 65 años de edad

3.7.5.3. Segmentación Conductista

- Personas que busquen un producto de calidad, precio accesible y materia prima con valor agregado y procesado.
- Precio referencial a pagar en una libra de tilapia entera faenada de un dólar con cincuenta centavos de dólar en adelante.
- Etapa de disposición: La gran mayoría de consumidores conocen la venta de tilapia tradicional viva que se ofrecen en los mercados tradicionales, sin embargo, estarían dispuestos a cambiar el consumo de tilapia por una que viene empacado, con las normativas técnicas vigentes, registro sanitario. En función a la calidad y costo que facilite la comodidad de consumo al consumidor.

3.7.6. Tamaño de la muestra

Para determinar el número de personas a encuestarse en el estudio de mercado a realizarse se utilizará la siguiente ecuación del tamaño de la muestra.

(Ecuación 1)

$$n = \frac{NZ^2pq}{d^2(N - 1) + Z^2pq}$$

Dónde:

- n: tamaño de la muestra.
- N: tamaño de la población.
- Z: nivel de confianza.

- p: probabilidad de aceptación del producto.
- q: probabilidad de rechazo del producto.
- d: Error de estimación a cometer.

Para el cálculo se procede con los siguientes datos:

- N: 74,692 (41,426 PEA de Napo + 33,266 PEA de Pastaza).
- Z: 1.96 (Nivel de confianza de 95%, valor obtenido de acuerdo a la distribución de Gauss).
- p: 0.5 (Se desconoce el grado de aceptación y rechazo así que se asume el 50% ambos valores).
- q: 0.5
- d: 0.05 (Se prevé un margen de error del 5%).

Se obtiene que el tamaño de la muestra sean 382 a encuestarse.

3.7.7. Modelo de la encuesta

El objetivo principal de la encuesta fue determinar cuatro elementos fundamentales en el proyecto:

- Precio.
- Cantidad a vender.
- Características del producto.

- Estrategia Comercial (Canales de comercialización/distribución).

El cuestionario de la encuesta se diseñó y estructuró de manera sencilla y fácil de comprender. El modelo de encuesta aplicada se puede observar en el Anexo1.

3.7.7.1. Tabulación de las encuestas

- **Género**

Tabla 7.

Género de los encuestados

Género	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	216	57%
Masculino	166	43%
Total	382	100%

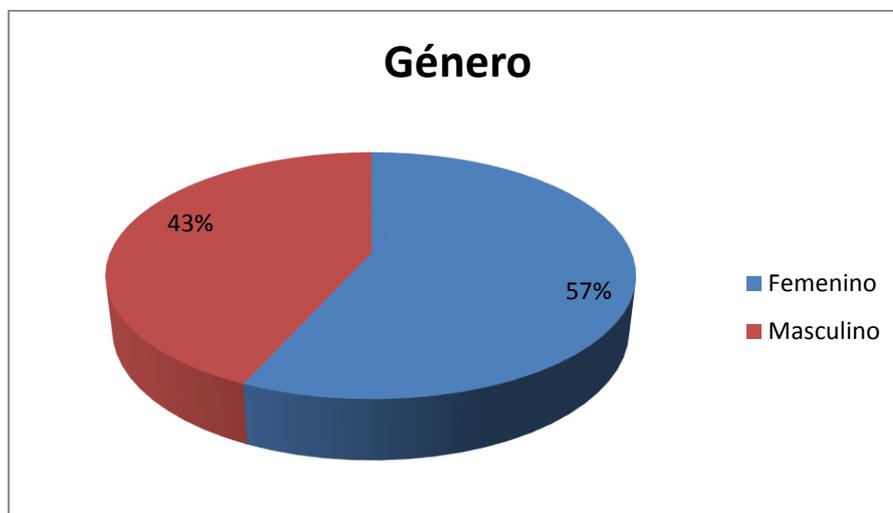


Figura 9. Población masculina y femenina encuestada.

Conclusión: Las mujeres prevalecen en la muestra encuestada donde se observa que las amas de casa son las responsables del ámbito doméstico del hogar.

- **Edad**

Tabla 8.

Rango de edades de personas encuestadas.

Edad	Frecuencia	Porcentaje
< 30	233	61%
30 - 50	123	32%
> 50	26	7%
Total	382	100%

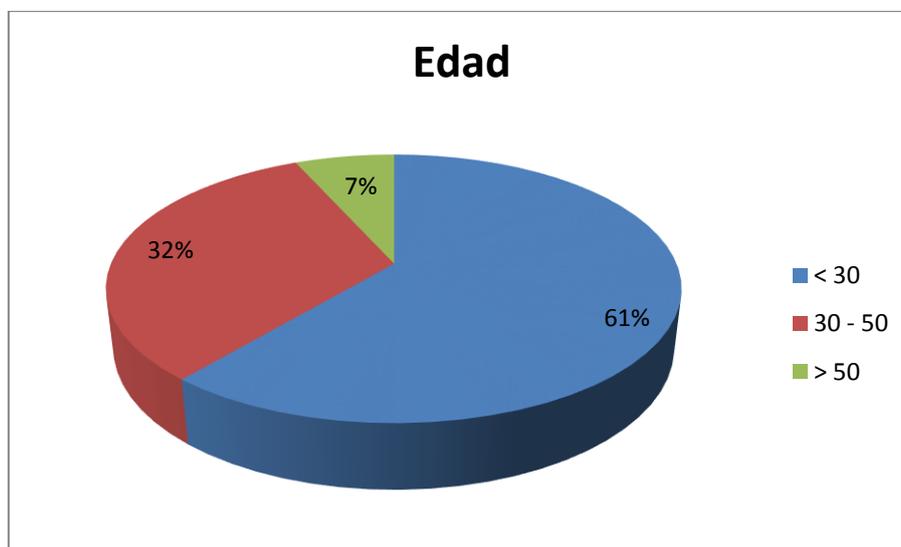


Figura 10. Rango de edades de encuestados.

Conclusión: El 61% de los encuestados son de menos de 30 años haciendo referencia al censo realizado en el 2010 por el INEC donde muestra que las provincias de Napo y Pastaza tienen un promedio de edad relativamente joven de 24 y 25 años respectivamente.

- **Integrantes en la familia**

Tabla 9.

Rango de habitantes en las familias del encuestado.

Integrantes	Frecuencia	Porcentaje
<5	193	51%
5 - 8	157	41%
>8	32	8%
Total	382	100%

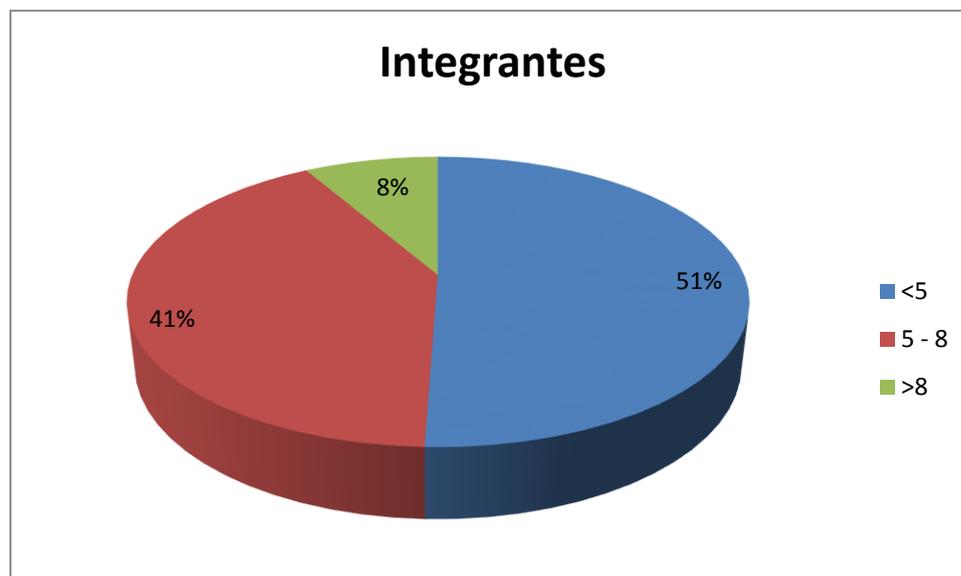


Figura 11. Distribución del número de integrante en las familias.

Conclusión: El 41% de los encuestados tienen integrantes en sus familias de 5 a 8, mientras el 51% tienen menos de 5 integrantes lo que nos da idea de cuánto en peso neto se puede ofrecer lo cual se podría hacer en dos tamaños distintos a ofrecer al consumidor final.

- **Grado de aceptación de como compran actualmente la tilapia**

Tabla 10.

Personas conformes actualmente como compran la tilapia.

Aceptación	Frecuencia	Porcentaje
Si	327	86%
No	55	14%
Total	381	100%

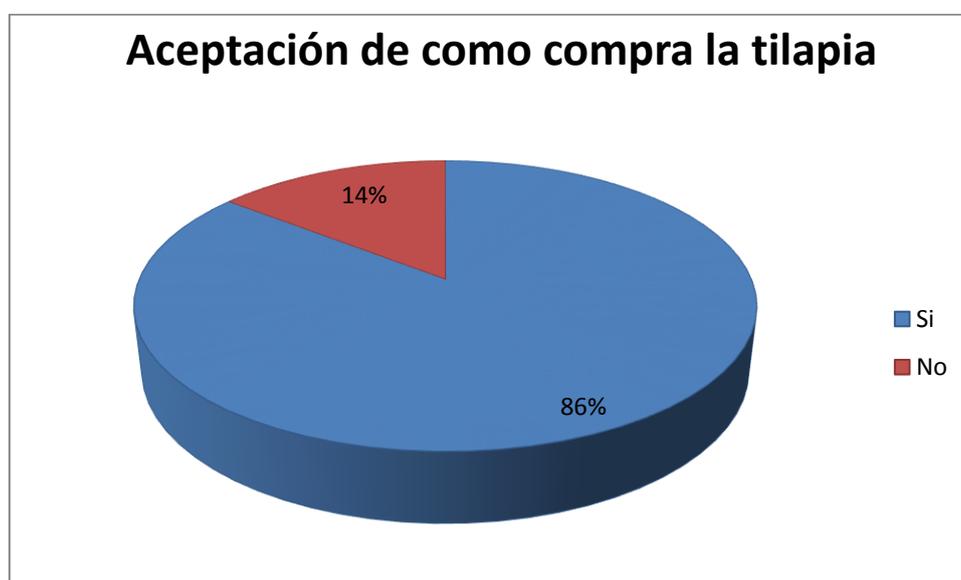


Figura 12. Personas conformes actualmente como compran la tilapia.

Conclusión: Un 86% de los encuestados están conformes con la manera en que compran la tilapia en relación al lugar de compra y frescura del producto, mientras el 14% dice que deberían mejorar el servicio y ofrecer alternativas de presentación de producto. Esto permite inferir que un producto mejor terminado manteniendo su frescura podría llegar al consumidor a través de los puntos de venta actuales o similares.

- **Aceptación del nuevo producto de tilapia empacado en filete y entero**

Tabla 11.

Aceptación del producto propuesto.

Aceptación	Frecuencia	Porcentaje
Si	299	78%
No	83	22%
Total	381	100%



Figura 13. Aceptación de un producto nuevo previamente procesado.

Conclusión: En la pregunta anterior Figura 16 una gran mayoría está conforme como compra actualmente la tilapia; sin embargo, con en esta pregunta se establece que un 78% cambiaría a tilapia fileteada si el producto ofrece una facilidad de consumo siempre y cuando se conserve y se mantenga la frescura.

- **Preferencia de consumo de tilapia**

Tabla 12.

Preferencia de consumir tilapia.

Tipo Tilapia	Frecuencia	Porcentaje
Entera	144	38%
Filetes	60	16%
Ambos	178	47%
Total	382	100%

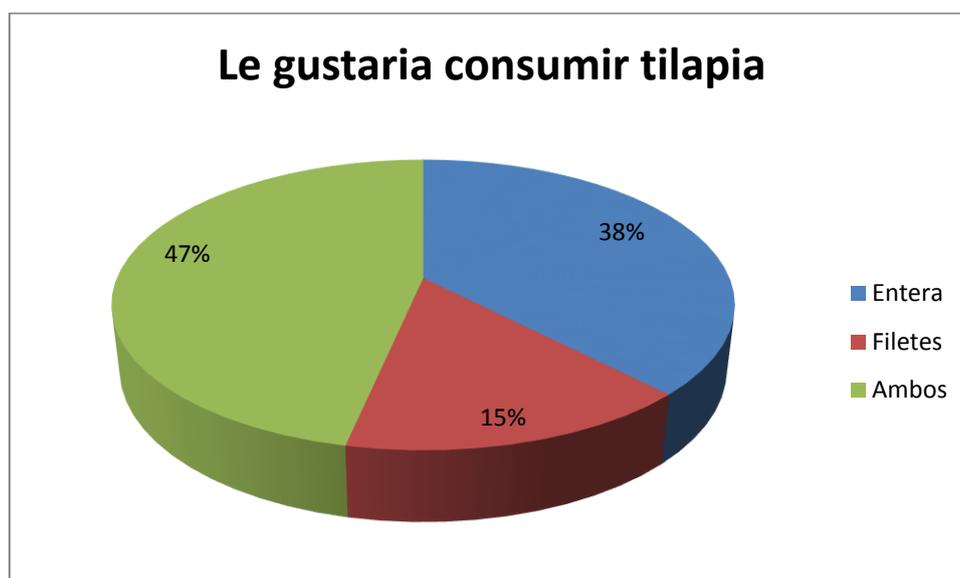


Figura 14. Preferencia de consumir tilapia.

Conclusión: Al 47% de los consumidores de tilapia les es indiferente consumirla ya sea entera o en filete, un 38% la prefiere entera y un 16% solo en filete; Lo cual, permite inferir que la oferta de tilapia en filete puede llegar sin problema al 63% del mercado actual y potencial.

- **Preferencia del contenido del empaque a ofrecer**

Tabla 13.

Cantidad del contenido de empaque de preferencia.

Peso Contenido	Frecuencia	Porcentaje
1 libra	103	35%
2 libras	131	44%
3 libras o mas	65	22%
Total	299	100%

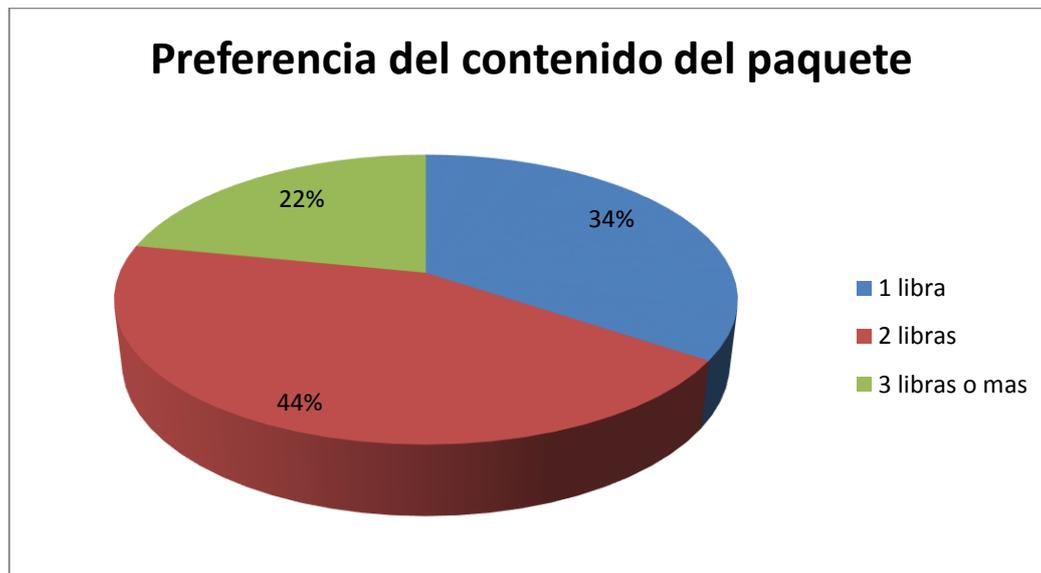


Figura 15. Cantidad en peso de tilapia a ofrecerse.

Conclusión: el 42% de los encuestados prefieren empaques de 2 libras, también un 34% prefieren empaques de 1 libra, lo cual se tomará en cuenta el tamaño del empaque para la comercialización.

- Cantidad de tilapia adquirida por cada compra

Tabla 14.

Cantidad dispuesta a comprar

Libras	Frecuencia	Porcentaje
<3	139	46%
3 – 6	128	43%
>6	32	11%
Total	299	100%

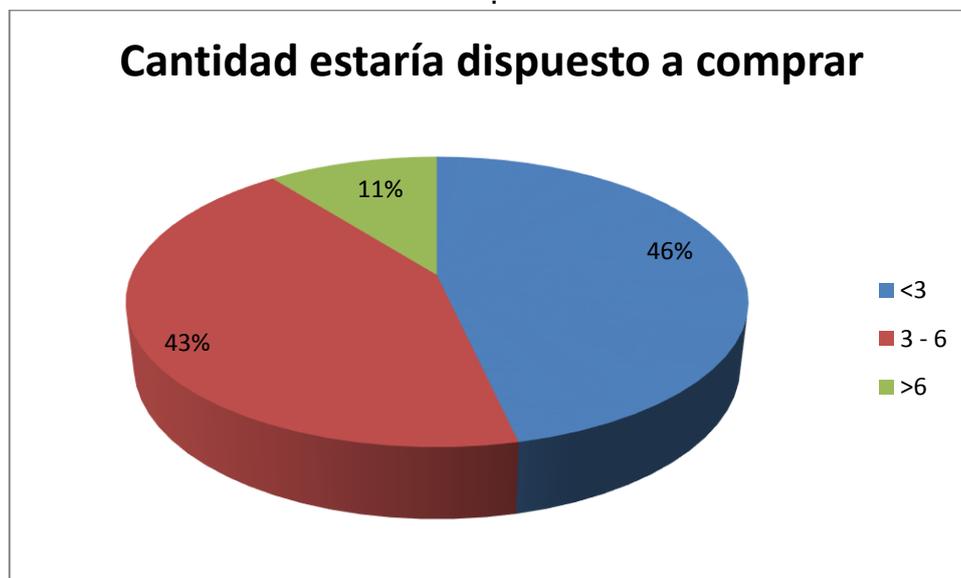


Figura 16. Rango de cantidad en libras dispuestas a comprar.

Conclusión: El 46% estaría dispuesto a comprar de 3 a 6 libras el cual nos da una idea de la demanda que se obtendrá en el producto de acuerdo con la frecuencia de compra.

- **Frecuencia de consumo de tilapia**

Tabla 15.

Frecuencia consumo de tilapia en los hogares del encuestado.

Compra	Frecuencia	Porcentaje
1 vez / semana	156	41%
2 veces / semana	59	16%
3 veces / semana	32	8%
1 vez / mes	85	22%
2 veces / mes	25	7%
3 veces / mes	25	7%
Total	382	100%

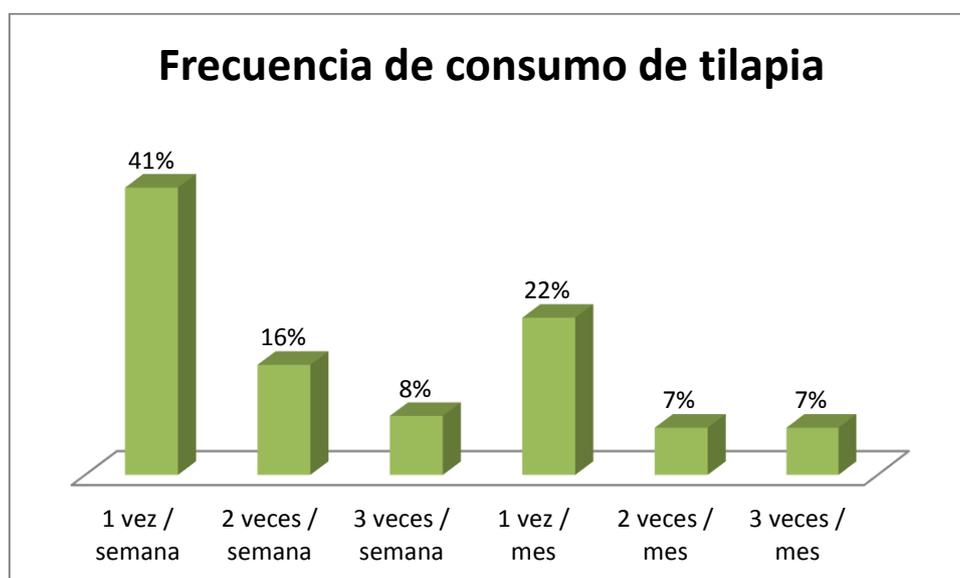


Figura 17. Frecuencia de consumo de tilapia de los encuestados.

CONCLUSIÓN: El 41% de la población consume 1 vez por semana tilapia el cual nos da una idea de la demanda de consumo que se puede tener en el producto y se tomara en cuenta para el análisis de producción.

- **Precio dispuesto a pagar por una libra de tilapia entera**

Tabla 16.

Precios disponibles de venta al público.

Precio	Frecuencia	Porcentaje
\$1.50 - \$2	202	67%
\$2 - \$2.50	91	30%
> \$2.50	6	3%
Total	299	100%



Figura 18. Precio dispuesto a pagar por una libra de tilapia.

CONCLUSIÓN: Los clientes están dispuestos a pagar en promedio 1.92 dólares por una libra de tilapia entera lista para el consumo el cual será analizado dentro de los costos de producción. Manejando un precio promedio, los consumidores tanto por el límite inferior como superior sentirán que el producto es asequible.

- **Preferencia del factor al comprar tilapia**

En esta pregunta se indicó al consumidor que la calidad de la tilapia está vinculada a contenido en la carne proteico, grasa, vitaminas, antioxidantes, así como a características organolépticas como color, textura, olor y sabor.

Tabla 17.

Características de preferencia del consumidor.

Parámetro	Frecuencia	Porcentaje
Calidad	240	80%
Precio	21	7%
Cantidad	34	11%
Otro	4	1%
Total	299	100%

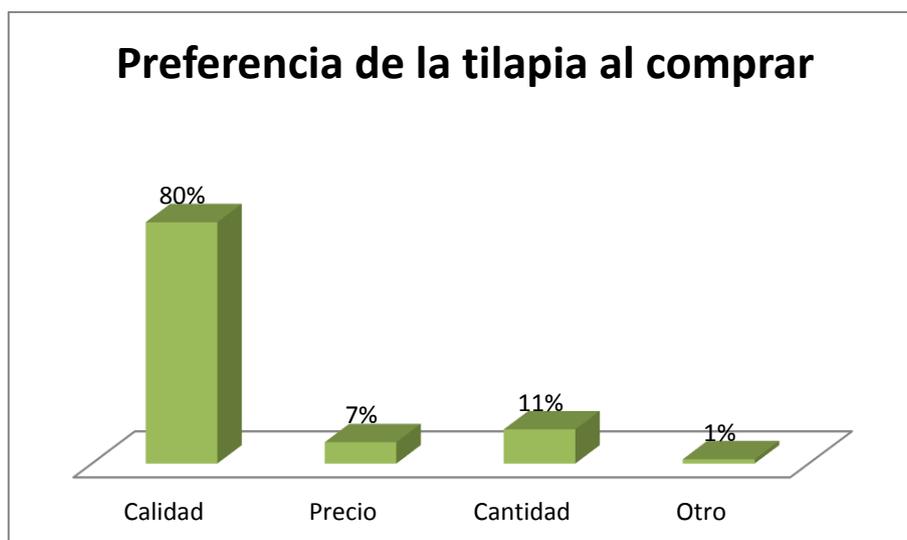


Figura 19. Preferencia del consumidor al comprar tilapia.

CONCLUSIÓN: El consumidor prefiere la tilapia por su calidad en un 80%, lo cual se puede mantener mediante la cadena de frío de alimentos; los otros parámetros son menos importantes; lo cual, posibilitaría manejar distintas presentaciones tanto por cantidad como por precio.

- **Lugar de preferencia de la compra de tilapia**

Tabla 18.

Lugares de preferencia de compra de tilapia.

Lugar	Frecuencia	Porcentaje
Tienda de barrio	81	27%
Supermercado	87	29%
Mercado	131	44%
Otro	0	0%
Total	299	100%

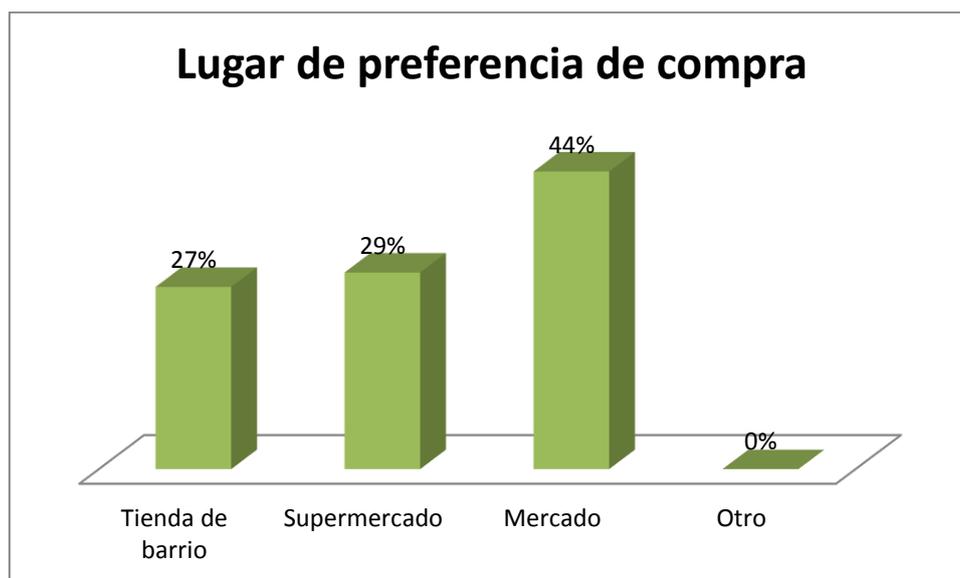


Figura 20. Lugares de preferencia de compra de tilapia.

CONCLUSIÓN: La compra de tilapia se produce tanto en Mercados 44%, supermercados 29% y tiendas del barrio 27%. Al no existir otros puntos de compra, la oferta del producto deberá orientarse a los tres lugares de preferencia para el consumidor.

- **Preferencia del tipo de empaque**

Un empaque hermético que aporte una excelente presentación del producto y al mismo tiempo garantice su conservación es sumamente importante; el empaque debe aportar para que el consumidor aprecie la calidad del producto asociado a con información sobre el valor nutricional del producto.



Figura 21. Aceptación del paquete del producto.

Tabla 19.

Aceptación del paquete del producto.

Paquete	Frecuencia	Porcentaje
Opcion1	142	48%
Opcion2	157	52%
Total	298	100%

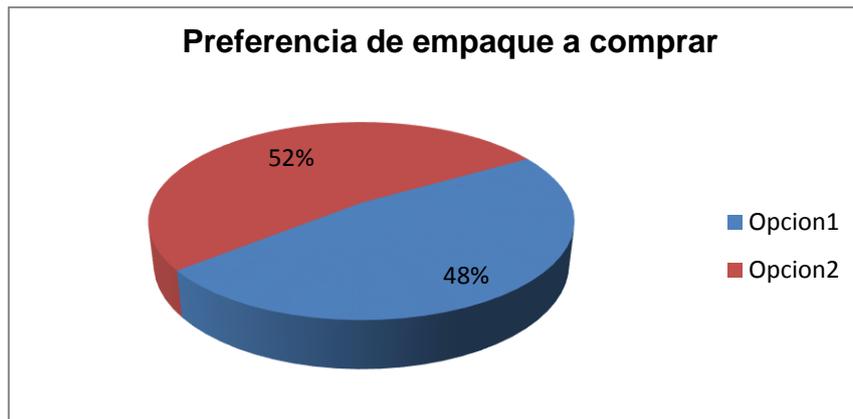


Figura 22. Aceptación del paquete del producto.

CONCLUSIÓN: Los consumidores prefieren el paquete de la opción 2 de un empaque al vacío, luego de explicarles las características de este.

- **Medios de comunicación para la emisión de la publicidad del producto.**

Tabla 20.

Preferencia de emisión de publicidad.

Medio	Frecuencia	Porcentaje
Redes Sociales	104	35%
TV	163	55%
Prensa Escrita	30	10%
Otro	2	1%
Total	299	100%

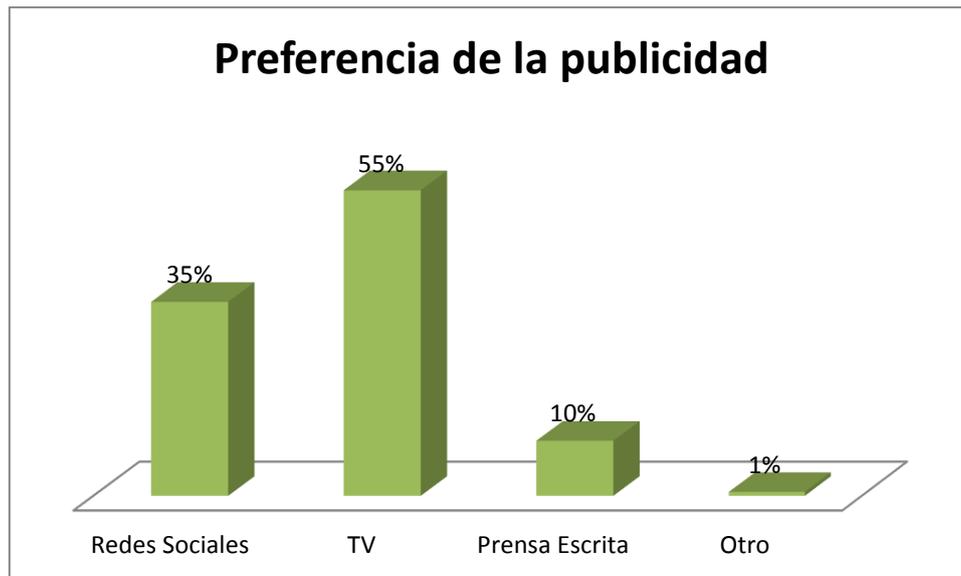


Figura 23. Preferencia de emisión de publicidad.

CONCLUSIÓN: La mayoría de los encuestados prefieren la publicidad por TV y Redes Sociales, ya que esos son los medios de mayor accesibilidad para el público.

3.7.8. Proyección de la demanda

- El marco teórico de la investigación ha permitido relacionar la encuesta como técnica de investigación para profundizar sobre las variables que determinan la demanda de tilapia.
- Para proyectar la demanda se empleó un proceso de recopilación y análisis de información relacionada con el mercado de tilapia en las provincias de Napo y Pastaza.
- Según datos del INEC, las provincias de Napo y Pastaza para el año 2010 contaban con una población de 187,630 habitantes, para el mismo

año la población económicamente activa (PEA) de las dos provincias alcanzó las 74,692 personas.

- Tomando como base el censo nacional del 2010. (INEC, 2010), la población económicamente activa (PEA) para los años subsiguientes presenta un incremento de la tasa poblacional del 3.0 % anual para Napo y 3.41 % anual para Pastaza.
- Considerando las tasas de crecimiento poblacional, la proyección de la población económicamente activa (PEA) de Napo y Pastaza; los resultados de la encuesta (pregunta 3), como porcentaje de aceptación del nuevo producto de la pregunta 3 de la encuesta que es de 78%. Y la frecuencia de consumo de tilapia en su casa obtenida en la pregunta 7 de la encuesta que es del 7% semanal se obtuvo la proyección de la demanda potencial hasta el año 2023.

Tabla 21.

Proyección de consumidores potenciales.

Año	PEA	Aceptación de producto (%)	Número de Consumidores	Frecuencia semanal de consumo (%)	Consumidores Potenciales
2018	95,978	78%	74,863	41%	30,694
2019	99,036	78%	77,248	41%	31,672
2020	102,192	78%	79,709	41%	32,681
2021	105,448	78%	82,250	41%	33,722
2022	108,809	78%	84,871	41%	34,797
2023	112,277	78%	87,576	41%	35,906

- Al multiplicar la cantidad de consumidores potenciales por la cantidad de preferencia de contenido del empaque por libras obtenida en la pregunta 5 que es de 2 libras, de tal forma se obtiene la demanda de libra por semana. La demanda de libra por semana se multiplica por las 52

semanas que tiene el año para transformar a la demanda de libra por año, en la tabla 21 se resume la proyección hasta el año 2023.

Tabla 22.

Proyección de la demanda efectiva (lb.)

Año	Consumidores Potenciales	Demanda libra/semana	Demanda libra/año
2018	30,694	61,388	3,192,164
2019	31,672	63,343	3,293,861
2020	32,681	65,362	3,398,811
2021	33,722	67,445	3,507,119
2022	34,797	69,594	3,618,892
2023	35,906	71,812	3,734,242

- Para enfrentar productos sustitutos de demanda de tilapia, se difundirá el comparativo nutricional.

Tabla 23.

Comparativo nutricional por tipo de carne (100 gramos de área comestible)

ALIMENTOS	PESCADO	CARNES ROJAS	AVES
Calorías	94	238	17
Proteínas	19.2g	17.5g	18.5g
Grasas	1.3g	18.1g	10.2g
Calcio mg	32mg	5mg	14mg
Fósforo	265mg	200mg	200mg
Vitamina A	5.1 g	0.3 g	0.5 g

Tomado de: (MAGA, 2006).

3.8. Análisis de la Oferta

De la investigación de mercado realizado se deduce que el mercado de las provincias Amazónicas de Napo y Pastaza son bastante consumidoras de carne de pescado fresca de agua dulce, donde la mayor oferta de peces es la tilapia y en menor proporción la cachama y bocachico. Todas estas variedades de peces se comercializan sin ningún procesamiento el cual obtenga un registro sanitario y control técnico de acuerdo a las normativas de cárnicos y

peces, lo cual nos da una gran oportunidad a introducir una industria de un producto con las normativas legales vigentes en la Región.

3.8.1. Proyección de la Oferta actual y Demanda insatisfecha

Tabla 24.

Calculo de la Demanda Insatisfecha

Año	Demanda libra/año	Aceptación de consumo tilapia actualmente	Oferta Actual libra/año	Demanda insatisfecha libra/año	Demanda insatisfecha libra/semana
2018	3,192,164	86%	2,745,261	446,903	8,594
2019	3,293,861	86%	2,832,721	461,141	8,868
2020	3,398,811	86%	2,922,978	475,834	9,151
2021	3,507,119	86%	3,016,122	490,997	9,442
2022	3,618,892	86%	3,112,247	506,645	9,743
2023	3,734,242	86%	3,211,448	522,794	10,054

La demanda Insatisfecha en libras/semana se muestra en la última columna de la tabla 24; misma que considera el resultado de la tabla 22 y el nivel de aceptación de consumo de tilapia (pregunta 2 de la encuesta) que es del 86%.

3.9. Comercialización

Los canales de comercialización de tilapia se relacionan con determinadas formas de presentación del producto final tilapia entera, tilapia eviscerada, filete y con su peso, por ejemplo, una tilapia viva no debe tener menos de 400 gramos, mientras que un filete no puede ser menor a 1 libra, según el resultado de la pregunta 5, el peso del filete apetecido en el mercado es de 2 libras.

Tabla 25.

Canales de comercialización de tilapia

Canal de Comercialización	Forma de Presentación
Mercado	Entera, Entera eviscerada
Supermercado	Tilapia entera congelada Tilapia eviscerada congelada

	Filete fresco Filete Congelado
Tienda	Tilapia viva
Granjas piscícolas	Tilapia viva Tilapia entera Tilapia eviscerada

3.9.1. Estrategias de publicidad y empaque

3.9.1.1. Calidad

La calidad de la tilapia está vinculada a contenido en la carne proteico, grasa, vitaminas, antioxidantes, así como a características organolépticas como color, textura, olor y sabor.

Para la producción de tilapia fresca y filete se seleccionará la materia prima de acuerdo a las preferencias del cliente, en la pregunta 9 de la encuesta el consumidor prefiere calidad en el producto el cual se analizó durante el estudio de mercado la preferencia del producto para el consumidor donde prefieren un pez fresco y de pocos días de faenamiento, el cual se desea obtener mediante la manipulación y temperatura adecuada de la materia prima.

3.9.1.2. Presentación y empaque

El paquete de tilapia fresca se seleccionará peces alrededor de 1 libra y para el filete de tilapia se seleccionará tilapias entre 2 a 2.5 libras para la obtención del filete, el contenido neto del empaque será de 2 libras el cual se obtuvo en la pregunta 5 de la encuesta sobre la preferencia del contenido del empaque.

El diseño del empaque se ha preguntado en la encuesta en la pregunta 11 sobre el tipo y estilo de embalaje, dando como resultado un embalaje de empaque al vacío en un film de plástico poco permeable al aire como se indica en la Fig24.



Figura 24. Presentación del producto.

El diseño del empaque es muy importante en la imagen del producto y captación de clientes, otro factor importante observado en el estudio de mercado es la visibilidad del producto así que se explicó los detalles como propiedades, ventajas y desventajas de los envases propuestos en la encuesta la mayoría prefieren un empaque que muestre la visibilidad del producto y que mantenga la frescura del mismo.

Para evitar la proliferación de bacterias se ha propuesto un envase del empaque al vacío, donde se trata de extraer el aire que rodea al producto de este modo se obtiene una atmosfera libre de oxigeno que evita el contacto de bacterias y hongos con el pez dando una mayor vida al producto.

3.9.1.3. Publicidad

Este aspecto, aunque no genere valor agregado al producto es de gran importancia en un producto nuevo en el mercado, ya que será el factor por el cual los potenciales consumidores llegaran a conocer el producto, así posicionarse con la marca en el mercado regional y a mediano plazo a nivel nacional. En la pregunta 12 de la encuesta se realiza a los potenciales clientes acerca de la publicidad resultando en mayoría por TV y Redes Sociales un

valor de 55% y 35% respectivamente, de la cual se considera las siguientes propuestas de enlaces de publicidad.

- En los medios de comunicación como TV Regional se desarrollará un anuncio publicitario del producto, analizando un horario de audiencia con el tiempo y frecuencia de la transmisión de acuerdo al presupuesto establecido en los siguientes capítulos.
- En las redes sociales se desarrollará una página del producto tanto en Facebook, Instagram y Twitter, también se creará una página oficial de la empresa donde se indique todas las novedades y gamas de productos que se pensará ofrecer a futuro.

3.9.2. Cadena de Abastecimiento

La Cadena de Abastecimiento es la red de suministro que abarca desde los proveedores de materia prima hasta la llegada del producto al consumidor final, en el proceso se integran: proveedor, fabricante, distribuidor, detallista y cliente para llevar un proceso productivo mediante la información, transformación, distribución, venta y retroalimentación buscando satisfacer a todos los procesos.

La entrada de la cadena de suministro empezará en la finca San Isidro en el Cantón Carlos Julio Arosemena de la Provincia de Napo como se establecido en el mercador proveedor, del cual se obtendrá calidad en la materia prima.

Posterior se traslada la materia prima a la planta procesadora el cual se inicia la transformación de la materia prima en tilapia fresca entera para el consumo y filete de tilapia, y de ahí distribuido directamente al mercado distribuidor que son: Tiendas, Mercados Tradicionales y Supermercados de la Provincias de Napo y Pastaza (Súper TIA, Gran AKI).



Figura 25. Esquema de cadena de suministro

Tomado de: (Gamboa, 2015)

4. CAPÍTULO IV: ESTUDIO TÉCNICO

4.1. Localización de la planta

La decisión sobre la localización final de la planta de producción y procesamiento de **tilapia** se circunscribe a la provincia de Napo, elegida porque en ella se han implementado con éxito varios proyectos de producción de la especie *oreochromis niloticus*.

Considerando el criterio de temperatura entre los 25 y 32° C dentro de la provincia se han seleccionado tres cantones con nivel de llano Archidona, Tena y Arosemena Tola; en cada uno se han seleccionado por disponibilidad de agua un micro sector, igualmente las decisiones se circunscriben a cuestiones de costo, rentabilidad, tiempos de respuesta, cercanía a dos centros de consumo prioritarios Tena y Puyo (provincia de Pastaza).

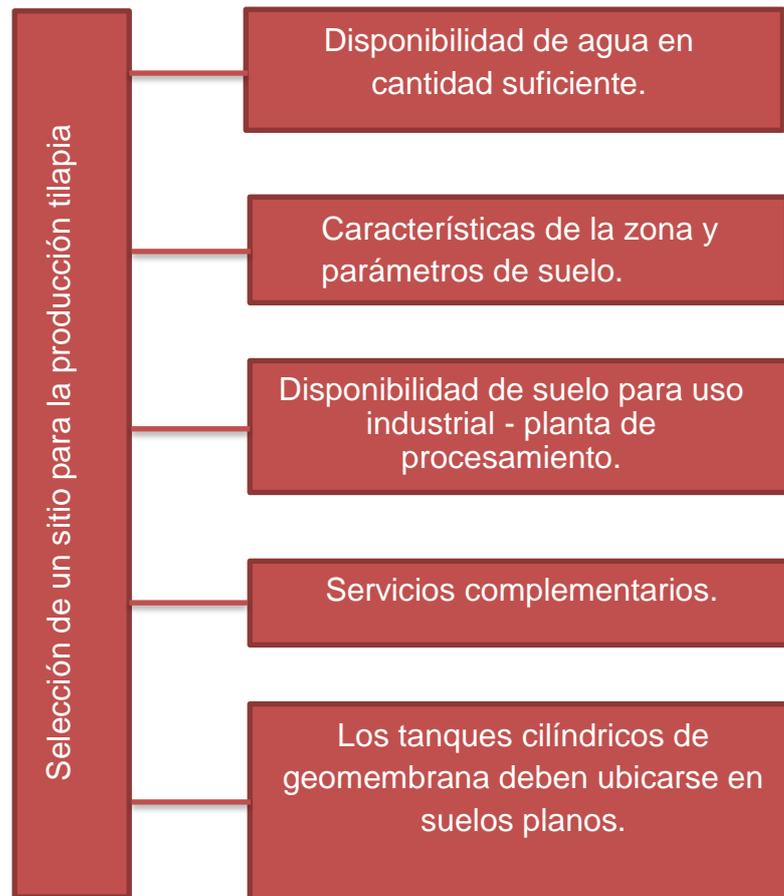


Figura 26. Factores objetivos para la selección de localización de la planta de cultivo y procesamiento de tilapia.

En lo referente a los factores bióticos para cultivo de tilapia, el más importante es el agua, debiéndose considerar para la micro-localización los parámetros y valores señalados en la tabla 26 referentes al desarrollo óptimo de la tilapia *oreochromis niloticus*.

Tabla 26.

Parámetros óptimos de calidad de agua para el cultivo de tilapia. Comparativo con sitios considerados como alternativas.

Parámetro	Tilapia oreochromis niloticus	Archidona	Tena	Arosemena Tola
Oxígeno disuelto (mg/L)	<3.5	3.0	3.1	2.9
Salinidad (%)	5 a 10	2	2	3
Ph	6.5 a 9.0	6	6.7	7.8
Alcalinidad total (mg/L) CaCO3)	100 a 200	250	180	150
Dureza total (mg/L)	20 a 350	200	150	125
Dióxido de carbono (mg/L)	>20	27	25	31
Amonio no-ionizado, N- NH3 (mg/L)	>0.1	0.2	0.2	0.2
Nitrito, N-NO2 (mg/L)	>0.1	0.2	0.2	0.3
Nitrato, N-NO3 (mg/L)	>10	10	9	11
Fosfatos, P-PO4 (mg/L)	0.6 a 1.5	0.8	1	1
Temperatura (°C)	25 a 34	24 a 30	28 a 32	28 a 30

Al comparar los resultados de los análisis de agua de los tres sitios considerados como alternativas de micro ubicación de la planta de producción y procesamiento, se puede manifestar que el agua de las tres locaciones cumple con los parámetros requeridos para el cultivo de tilapia, especie *oreochromis niloticus*. En consecuencia, bajo la consideración del factor biótico “agua”, cualquiera de las alternativas podría ser utilizada para el desarrollo del proyecto.

Para seleccionar finalmente la mejor alternativa de ubicación para la implementación del proyecto, se recurrió al método de ponderación de factores. Para ello se tomaron de manera subjetiva 5 criterios adicionales, **Disponibilidad de suelo:** asociado con la facilidad y precio de la tierra en cada lugar; **Temperatura:** relacionado con la sensación de calor o frío que siente una persona por el clima de una determinada zona; **Servicios Complementarios:** referente a la facilidad de acceso a la zona seleccionada, servicios de energía eléctrica, telefonía u otros; **Costo de vida:** relacionado

con el valor o coste económico de bienes y servicios de una determinada localidad y **Disponibilidad de mano de obra:** se refiere a población económicamente activa que teniendo las habilidades o capacidades para el cultivo de tilapia actualmente están sin empleo. Elaborándose con ellos una tabla 27 de ponderación, en la cual, se asignó como valor máximo para las columnas 1 (uno) y como valor mínimo 0 (cero);

Tabla 27.

Valor subjetivo, método de selección de ubicación a partir de criterios subjetivos

Criterios	Tena	Archidona	Arosemena Tola	Suma
K1: Disponibilidad de suelo	0.7	0.7	0.9	2.3
K2: Temperatura	0.8	0.7	0.8	2.3
K3: Servicios complementarios	0.9	0.7	0.7	2.3
K4: Costo de vida	0.2	0.3	0.5	1
K5: Disponibilidad de Mano de Obra	0.3	0.5	0.7	1.5
Suma	2.9	2.9	3.6	

A partir de los resultados se valoró a cada sitio por cada característica, obteniéndose la tabla siguiente.

Tabla 28.

Cálculo del valor subjetivo y determinación de micro localización, con el método de selección de ubicación a partir de criterios subjetivos

Criterios	Tena	Archidona	Arosemena Tola	Suma	WA	WB	WC
K1: Disponibilidad de suelo	0.7	0.7	0.9	2.3	0.30	0.30	0.39
K2: Temperatura	0.8	0.7	0.8	2.3	0.35	0.30	0.35
K3: Servicios complementarios	0.9	0.7	0.7	2.3	0.39	0.30	0.30
K4: Costo de vida	0.2	0.3	0.5	1	0.20	0.30	0.50
K5: Disponibilidad de Mano de Obra	0.3	0.5	0.7	1.5	0.20	0.33	0.47
Suma	2.9	2.9	3.6				
RK1	0.24	0.24	0.25				

RK2	0.28	0.24	0.22
RK3	0.31	0.24	0.19
RK4	0.07	0.10	0.14
RK5	0.10	0.17	0.19

(Ecuación 2)

Medida Localización Factor	=	$FS_i = \sum R_{ij} \cdot W_j$
Subjetivo		
	FS Tena	0.325337331
	FS Archidona	0.308895552
	FS	
	Arosemena	0.394484702

Bajo este método, **la ubicación óptima del proyecto es Arosemena Tola**

4.2. Capacidad a Instalar

4.2.1. Capacidad a Instalar y Demanda Potencial Insatisfecha

Tomando como referencia la tabla 24, para el año 2019 la demanda insatisfecha alcanzaría las 461,141 libras (209,610 kilogramos), mientras que para el año 2020 sería de 475,834 libras (216,288 kilogramos). Bajo esta consideración el tamaño óptimo de la planta de producción de filete de tilapia cubriría el 100% de la demanda insatisfecha en los dos primeros años.

4.2.2. Capacidad a Instalar y Disponibilidad de Capital

La Asociación de Piscicultores de Arosemena Tola “Red del Pescador”, ha decidido que un 30% sea un préstamo bancario otorgado por la CFN o el Banco de Fomento, y un 70% sea capital propio de los socios.

4.2.3. Capacidad a Instalar y Tecnología

La experiencia en el cultivo de tilapia en el cantón Arosemena Tola es exitosa, aunque su proceso tecnológico de crianza aún se fundamenta en la implementación de piscinas en tierra, situación que disminuye la calidad tanto por tamaño, peso, enfermedades y sabor del producto final; por ello se propone que el cultivo se lo implemente en tanques cilíndricos de geomembrana con sistema de suministro de agua de corriente superficial y sopladores industriales (aprovisionamiento de oxígeno-aire), tubería hidráulica de alta presión, filtros con capacidad bactericida, difusores de aire tipo rejilla; propuesta que es nueva para la zona pero que actualmente tiene gran éxito en la costa ecuatoriana.

4.2.4. Capacidad a Instalar y Materia Prima e Insumos

Para evitar inconvenientes de aprovisionamiento de Tilapia para elaborar los filetes, el proyecto incluye la crianza de la tilapia en sus tres fases cría, pre-engorde y engorde en un criadero contiguo a la infraestructura de procesamiento.

4.3. Procesos de producción

4.3.1. Proceso de producción de tilapia en tanques cilíndricos.

En tanques cilíndricos, con un manejo técnico adecuado la tilapia puede alcanzar su madurez sexual a partir de los (3) tres meses de edad, observándose en su desarrollo las siguientes seis etapas:

- **Desarrollo embrionario:** Inicia con la fecundación, a medida que el embrión se desarrolla gira en el espacio peri vitelino. Es importante señalar que en el embrión hay enzimas que actúan sobre la membrana y la disuelven desde adentro, los movimientos enérgicos antes de la eclosión permiten al alevín romper romperla y salir fácilmente.

- **Alevín:** Esta etapa que corresponde al pez pequeño hasta un peso de 0.5 gr, peso que alcanza entre los 3 o 4 días.
- **Pre-cría:** Inicia con peces de 0.5 gramos, en esta etapa con el uso de la hormona alfa-metil-testosterona se realiza una reversión sexual a machos, se considera el final de esta fase cuando los peces alcanzan los 20 gr (3 cm aprox.).
- **Cría:** Se considera el inicio de esta etapa al momento que el saco vitelino del pez ha absorbido completamente, acepta como alimento balanceado inicial, siendo el peso del pez al final de la etapa alcanza aproximadamente los 50 gr y 7 cm de longitud.
- **Juvenil:** La tilapia en esta etapa acepta balanceado de crecimiento y llega en dos (2) meses a alcanzar los 70 gr con 10 cm de longitud.
- **Adulto:** El pez se considera adulto cuando alcanza los tres (3) meses de edad, su peso llega a 100 gr y 18 cm de longitud.

En tanques cilíndricos el máximo aprovechamiento del balanceado de crecimiento se produce entre los tres (3) y cinco (5) meses alcanzando los 500 gr y 25 cm de longitud, mientras que la mayor tasa de engorde se presenta entre los cinco (5) y seis (6) meses llegando a pesar entre 650 y 800 gr y 28 cm de longitud.

4.4. Tamaño óptimo de la Planta de Producción

Las experiencias tanto a nivel Ecuador como de la región amazónica ecuatoriana, hacen que la crianza de tilapia en tanques cilíndricos sea la mejor alternativa para un cultivo intensivo.

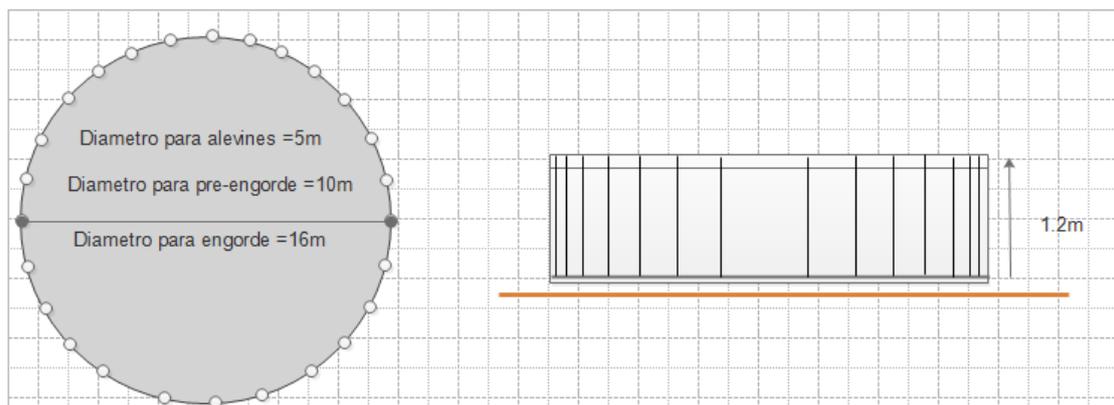


Figura 27. Vista superior y frontal de tanques cilíndricos para crianza de tilapia.

En las tablas siguientes se detallan los volúmenes por tanque, así como la densidad de tilapia en las tres fases cría, pre-engorde y engorde.

Tabla 29.

Capacidad volumétrica de estanques cilíndricos para cada fase de crianza de tilapia.

ETAPA	DIÁMETRO DE TANQUE	ALTURA	VOLUMEN POR TANQUE
ALEVINES-CRÍA	5m	1.20m	23.56m ³
PRE ENGORDE	10m	1.20m	96.25m ³
ENGORDE	16 m	1.20m	241.27m ³

Considerando el peso final de tilapia para cada etapa, se puede establecer la densidad de peces por cada metro cúbico.

Tabla 30.

Densidad de tilapia por tanque en cada fase de crianza.

ETAPA	DIÁMETRO DE TANQUE	CAPAC. DE CARGA	PESO FINAL POR ETAPA	SIEMBRA CRÍAS /TANQUE	m ³ POR TANQUE	DENSIDAD POR M ³	COSECHA
CRÍA	5m	10kg/m ³	20gr	7,539	23.56	320 peces/m ³	
PRE ENGORDE	10m	10kg/m ³	260gr	6,126	94.25	65 peces/m ³	
ENGORDE	16m	15 kg/m ³	750gr	4,750	241.27	20 peces/m ³	3,860 kg/ tanque

Considerando el parámetro densidad, la cantidad en peso de tilapia para cosecha por cada tanque de engorde es de 3,860 kg.

Adicionalmente, en la tabla 31 considerando la tasa de mortalidad de alevines del 10% y la tasa de mortalidad en la fase juvenil del 2%, se establece el número de tanques necesarios en cada fase el proceso de producción.

Tabla 31.

Densidad de tilapia por tanque en cada fase de crianza.

ETAPA	DIÁMETRO DE TANQUE	m3 POR TANQUE	DENSIDAD POR M3	Mortalidad	Cantidad de crías para la siguiente fase por M3	M3 necesarios	
CRÍA	5m	23.56	315 crías/m3	32	283	23.56	1
PRE ENGORDE	10m	94.25	60 crías/m3	2	58	111.12	1.18
ENGORDE	16m	241.27	20 crías/m3	3,860 kg/ tanque		322.26	1.34

Por cada tanque de cría se necesitarían 1.18 tanques de pre-engorde y 1.34 tanques de engorde.

Tabla 32.

Número de tanques necesarios para cada etapa de crianza.

ETAPA	DIÁMETRO DE TANQUE	VOLUMEN POR TANQUE	M3 necesarios	Nº DE TANQUES CILÍNDRICOS
ALEVINES-CRÍA	5m	23.56m3	23.56	6
PRE ENGORDE	10m	96.25m3	111.12	10
ENGORDE	16 m	241.27m3	322.26	14

El proyecto partirá con 8 tanques de cría, número que al multiplicar por el factor de número de tanques necesarios y aproximándolos al entero inmediato superior nos indica que los tanques necesarios son 10 para la fase de pre-engorde y 14 para la fase de engorde.

4.4.1. Periodicidad de crianza y capacidad de producción a instalar

En cuanto a la periodicidad entre el inicio de la fase de crianza y el fin de la fase de engorde (cosecha) es de seis meses; bajo esta consideración

biológica, se ha elaborado la siguiente tabla que muestra el tiempo de tilapia en cada fase por tanque.

Si se tomará como inicio del proyecto el mes de enero del año 0 del proyecto, la producción total en un año, sin contar con los tres meses de inicio de operación con las fases de cría y pre engorde, se alcanzaría un total de 216,160 kilogramos (216.2 toneladas=475,552 libras)

A partir de la capacidad anual, la producción mensual, después del tercer mes de inicio de operación alcanzaría los 18,013 kilogramos (18.01 toneladas =39,629 libras), a nivel semanal la producción alcanzaría los 4,156 kilogramos (4.16 toneladas =9,145 libras).

Tabla 33.

Cronograma de producción de tilapia por año.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
CRÍA															
PRE-ENGORDE															
ENGORDE						C			C			C			C
COSECHA TONELADAS						54			54			54			54

En cuanto a número de tilapias semanales a sacrificar, correspondería a 7,316 unidades, número que se obtiene dividiendo la cantidad de kilogramos semanales para 0.80 kg (peso promedio esperado de tilapia para sacrificio).

4.4.2. Equipos para el cultivo de Tilapia

Tanque Cilíndrico Geomembrana: Este tipo de tanque tiene una estructura metálica – tubos y malla electro soldada en piso y paredes forrada con geomembrana inactiva químicamente, por tanto, es inocua para los peces, la vida útil puede alcanzar los veinte (20) años.



Figura 28. Vista superior lateral de tanques de geomembrana para crianza de tilapia

Filtro Mecánico-Biológico: Consiste en integrar filtros de tipo mecánico y de reacción biológica para retener impurezas sólidas y bacterias en un proceso de recirculación del agua, el uso de este tipo de filtro permite un ahorro en el uso del agua del 65%.



Figura 29. Filtro mecánico-biológico

En este tipo de filtro el agua ingresa y pasa a un espacio de filtración mecánica, en la cual se retienen las partículas sueltas en el agua; luego pasa a una cámara de filtración biomecánica (con carga biológica) que permite la retención de las partículas más finas.

Funcionamiento Técnico

1) El agua ingresa a los tanques,

2) El agua se deteriora a partir del ciclo alimenticio-biológico de los peces, a este punto se saca el agua usada, y se inyecta un 35% de agua nueva

3) El agua usada se hace pasar por el filtro mecánico-biológico, y se reinyecta sin impurezas a los tanques en un 65% y se desecha en un 35%.

Tabla 34.

Detalle de Equipos para la producción de Tilapia

CANT.	NOMBRE COMPONENT.	CARACTERÍSTICAS
32	Tanque GEOM	Tanque Geomembr.; ϕ 6m, ϕ 10m y ϕ 14m; + Sist.Drenaje incluye bomba agua
16	Filtro	Sistema Filtro mecánico- biológico
1	Accesorios	Tubería, pegamento, sellante
8	Accesorios	Equipo de aireación (sopladores)
8	Accesorios	Peachímetros
2	Accesorios	Balanza gramera eléctrica digital
8	Accesorios	Atarrayas
1	Accesorios	Oxímetro
2	Accesorios	Termómetros
2	Accesorios	Báscula industrial de 100KG
30	Accesorios	Gavetas
		TOTAL

4) Para que el agua siga siendo el medio biótico es necesario saturarla de oxígeno en función de la densidad de peces en el tanque.

4.4.3. Distribución de tanques

Los tanques de cría se ubicarán en la parte alta del terreno seleccionado, mismo que cuenta hacia el oeste con una elevación de 4 m respecto del horizonte de suelo de asentamiento de los estanques de engorde; en tanto que, los estanques de pre - engorde se encontrarán ubicados a una altura media, haciéndose necesario implementar una terraza a 2 m de altura sobre el horizonte.

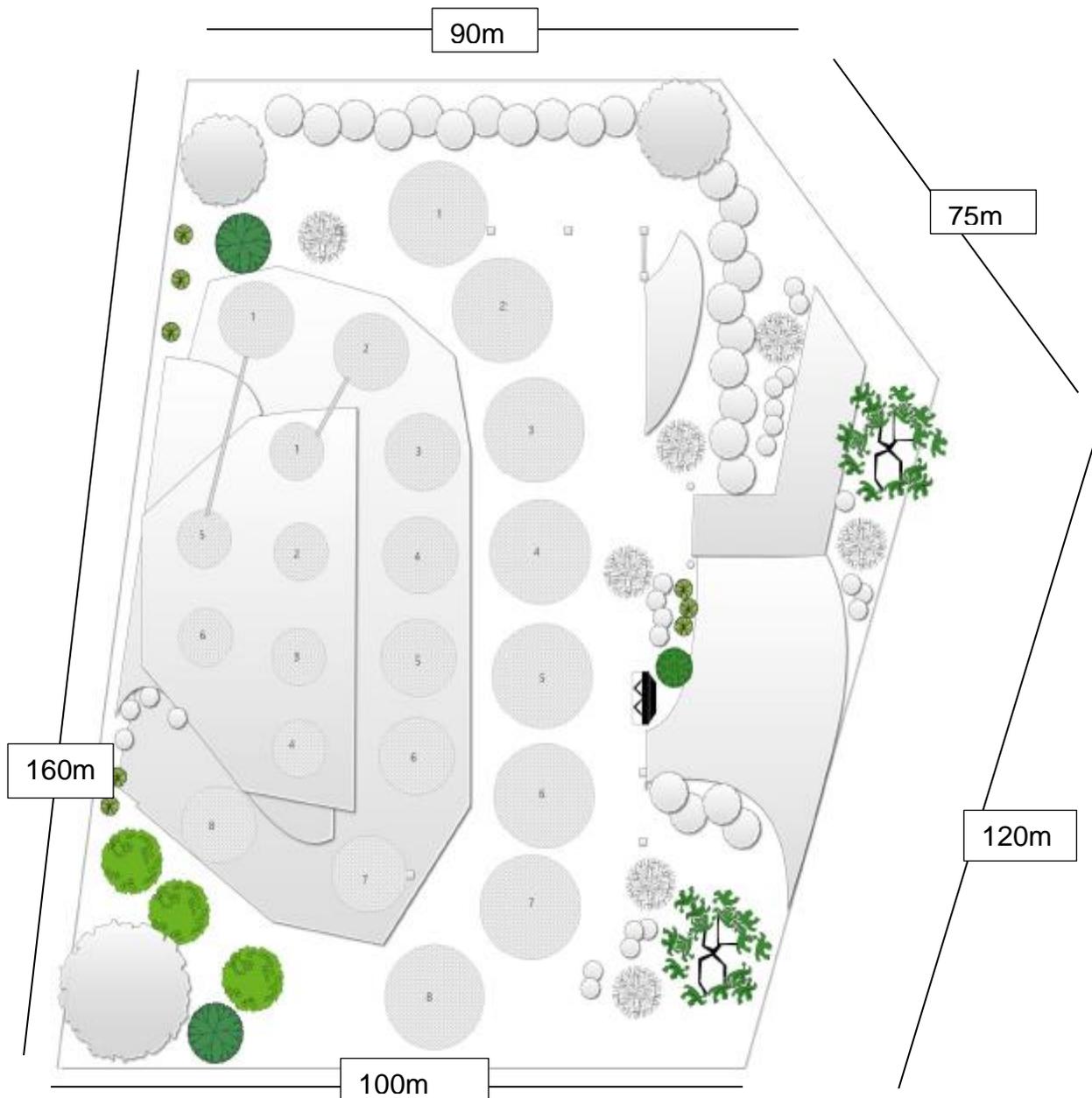


Figura 30. Distribución sobre terreno de tanques cilíndricos para la producción de tilapia.

4.5. Proceso de planta Procesadora de Filetes de Tilapia

Las características del proceso para obtener filetes de tilapia se describen a continuación.

Tabla 35.

Diagrama de flujo de procesos, recursos necesarios, descripción y tiempo en minutos por cada proceso.

Símbolo	Nombre	Descripción	Recursos	Tiempo
	Recepción	Se recibe la tilapia viva	Redes Manuales	20 minutos
	Sacrificio	Muerte por frío	Tanques de hielo, agua, Cuchillo Tabla	5 peces/ min
	Descamado	Retiro de la escama total	Descamado manual, Tabla,	5 peces/ min
	Lavado	Lavado total de la Biomasa	Pilas de Agua	2 minutos
	Fileteo	Fileteo de la cabeza hasta la cola.		5 peces / min
	Despielado	Separación de la piel del filete	Maquina Despielad	140 filetes/ min
	Arreglado	Decoración del filete, retiro de la espina central.	Tabla, cuchillo, agua	5 peces / min
	Clasificado	Clasificación de las diferentes tallas	Pesa digital, Canastas de diferente color	5 min/ Canasta
	Pesado	Pesado de la canasta por tallas	Pesa digital	6 canastas/ Min
	Pilas de Hielo	Se sumergen las canastas.	Personal	4-5 min/ Canasta
	Empaque	Empaque de los filetes en presentación de 10 lbs./caja	Empaque primario, secundario, Pesa digital	2 min/ Caja
	Detector de Metales	Garantizar que el producto libre de Metales	Detector de Metales	1min / Caja
	Sellado	Sellado total de la caja.	Cinta, plástico, tiras	1 min/ Caja
	Refrigeración	Producto en Bodega	Cuartos Fríos	24 hrs
	Contenedor Frio	Transporte	Camión con cuarto Frio	2 horas 30 minutos
	Fin proceso			

4.5.1. Recepción

Se recolectan los peces de los tanques de engorde al alcanzar un peso de 700 -750 gr los ejemplares pasan por una selección de talla y peso antes de entrar a la línea de procesamiento, asegurando un producto uniforme que garantice calidad y confiabilidad. En el proceso de recepción los peces se llevan a una muerte por congelamiento.



Figura 31. Tanque para selección y congelamiento de peces

4.5.2. Lavado

Disminuye la carga bacteriana superficial que pudiera encontrarse en la piel de los peces.



Figura 32. Sección de lavado de peces

4.5.3. Descabezado y eviscerado

Una vez que los peces se han lavado, se procede a la remoción de cabeza y vísceras.



Figura 33. Descabezado y eviscerado de tilapia

4.5.4. Deshuesado

Se refiere a un proceso que mediante cortes finos permite quitar el esqueleto del pescado.



Figura 34. Sección de deshuesado

4.5.5. Fileteado

En esta etapa se retiran las aletas tanto de la cola, como las del pecho y dorso.



Figura 35. Fileteado a mano

4.5.6. Detallado del filete

Consiste en eliminar del filete pedazos que se han dañado por la acción de cuchillos en las etapas anteriores.



Figura 36. Detallado a mano del filete

4.5.7. Selección

Consiste en una clasificación de los filetes por su tamaño.



Figura 37. Clasificación de filetes

4.5.8. Empaque

Los filetes clasificados se ubican en fundas de polietileno, se genera vacío para mejorar la conservación. Los filetes empacados se colocan en cajas de cartón parafinado o plastificado en número de cinco (5).



Figura 38. Empacado de filetes de tilapia

4.5.9. Congelación

Para preservar la textura de los filetes y mejorar su conservación debe aplicarse un proceso de enfriamiento rápido.



Figura 39. Cuarto frío, vista externa

Se detalla en la figura 40 el esquema funcional del sistema de congelación.

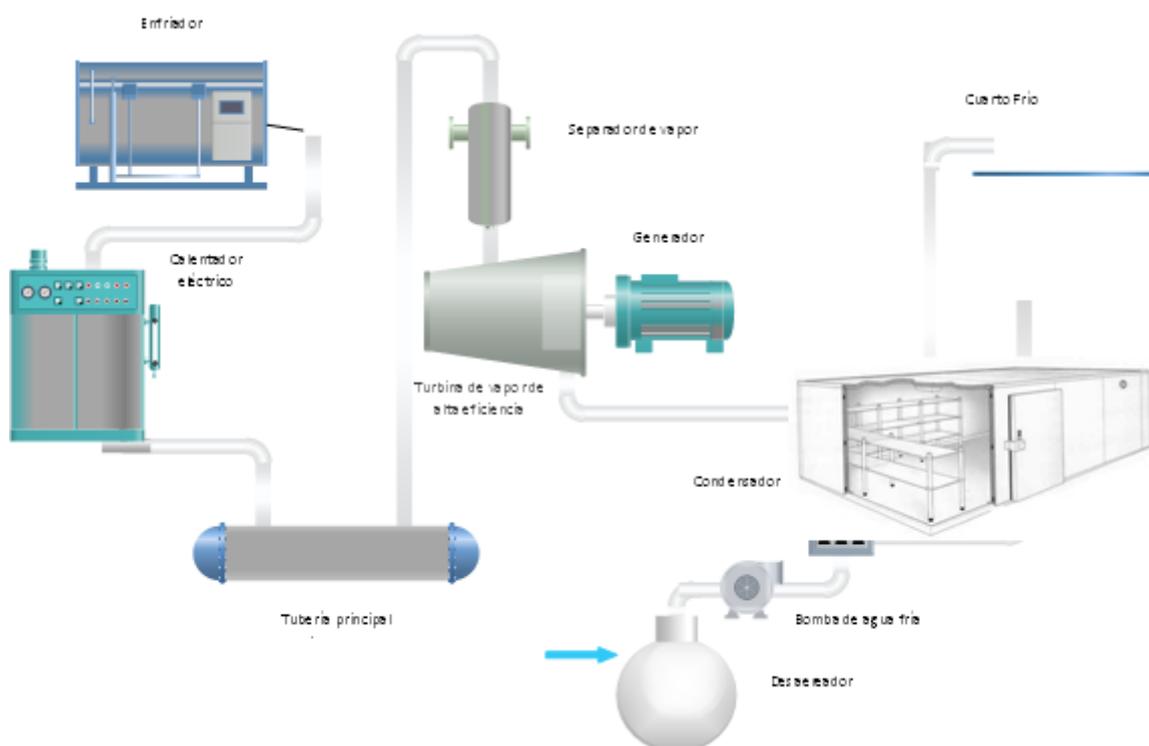


Figura 40. Representación esquemática para el funcionamiento de cuarto frío.

4.5.10. Almacenamiento

El almacenamiento final del producto se lo hace a $-21\text{ }^{\circ}\text{C}$



Figura 41. Cuarto para almacenamiento, a $-21\text{ }^{\circ}\text{C}$

4.5.11. Transporte

Para llevar el producto a los clientes finales se emplea un vehículo con capacidad de 6 toneladas con sistema de refrigeración, manteniendo en toda la cadena las condiciones necesarias para mantener la higiene y calidad del producto.



Figura 42. Vehículo con cuarto frío para transporte de producto terminado

4.6. Tamaño óptimo de la Planta de Procesamiento

De acuerdo al apartado 4.4.1., la producción semanal de tilapia alcanzaría los 4,156 kilogramos (4.16 toneladas =9,145 libras). En consecuencia, el número de tilapias semanales a sacrificar, correspondería a 7,316 unidades. Considerando la velocidad promedio de procesamiento de 5 tilapias por minuto; el tiempo requerido se establece en la siguiente tabla.

Tabla 36.

Tiempo necesario para procesar filetes de 7,316 tilapias.

ETAPA	Cantidad a procesar	Velocidad por minuto	Tiempo necesario en min.	Tiempo en horas	Horas laboradas/ Día	Días requeridos
PROCESAMIENTO	7,316	5	1,463	24.4	8	3

Se necesitarían 3 días laborables de la línea de procesamiento; Para el procesamiento de la tilapia entera en filetes se ha considerado los tiempos requeridos en función de cada actividad; así:

Tabla 37.

Tiempo en minutos requerido para mano de obra directa procesamiento de tilapia

ETAPA	Cantidad de tilapias procesadas	Cantidad de tilapias por persona y por min	Tiempo minutos
Recepción, lavado y selección de	7,316	5	1,463.2
Descabezado y eviscerado	7,316	2.5	2,926.4
Deshuesado y fileteado	7,316	2.5	2,926.4
Detallado del filete	7,316	5	1,463.2
Empaquetado y Congelación	7,316	5	1,463.2

El tiempo en horas y cantidad de mano de obra directa por cada etapa de procesamiento, se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 38.

Cantidad de mano de obra directa procesamiento de tilapia.

ETAPA	Tiempo minutos	Tiempo Horas	No. Personas
Recepción, lavado y selección de talla	1,463.2	24.4	1
Descabezado y eviscerado	2,926.4	48.8	2
Deshuesado y fileteado	2,926.4	48.8	2
Detallado del filete	1,463.2	24.4	1
Empaquetado y Congelación	1,463.2	24.4	1
		TOTAL	7

Considerando que el tiempo global requerido para procesar las 7,316 tilapias es de 3 días (1463.2 minutos), la cantidad de mano de obra que se muestra en la última columna se obtiene dividiendo el tiempo requerido en cada etapa precisamente para 1,463.2 minutos.

Los equipos requeridos para el tamaño óptimo de la planta se detallan a continuación.

Tabla 39.

Equipos para procesamiento de tilapia.

Equipo	Cantidad
Despieladora de Tilapia, marca STEEN, mod. ST600UV	1
Máquina de hielo en escamas LIND	1
Fileteadora de Tilapia, marca SSS Hardware International Trading Co, modelo SSS-521	1
Bandas Transportadoras	5
Detector de Metales	1
Mesas para Sacrificio	1
Mesas para Descamado	1
Mesas para Fileteado	1
Mesas para Arreglo	1
Mesas para selección de Talla	1
Pilas de acero inoxidable	2
Mesas para Empacar	2
Mesas en el Área de Residuos.	2

En cuanto a materiales requeridos,

Tabla 40.
Materiales para el procesamiento de Tilapia.

Materiales	Cantidad
Canastas de plástico Grande	25
Canastas de plástico Pequeña	25
Tabla para Filetear	4
Tabla para Descamar	3
Tabla para Sacrificar	2
Cuchillos para Filetear	4
Equipo protección Personal	26
Guante de Metal	9
Lima para cuchillo	4
Pesas Digitales	6

El personal administrativo mínimo requerido es el siguiente

Tabla 41.
Personal administrativo

Cargo	Cantidad
Gerente Administración y ventas	1
Secretaria-contadora	1
Técnico de planta de producción y procesamiento	1
Guardia	1
Total	4

4.7. Descripción de la planta

La Planta de procesador para obtener filetes de tilapia en estado fresco y congelado contará con una superficie de 600 m² distribuidos en ocho (8) áreas:

- Acceso a Planta, incluye zonas de estacionamiento de los vehículos, transporte para ingreso de tilapias y salida de filetes congelados 140 m²
- Recepción de tilapias vivas (80 m²).

- Sala de procesamiento (90 m²).
- Cuarto de congelamiento (90 m²), dos túneles con capacidad de 2.2 toneladas cada uno (cada 12 horas).
- Cámara de mantenimiento (a-21 °C), con una extensión de 90 m².
- Oficinas administración 50 m².
- Área de SSHH y vestidores (4 sanitarios para hombres y 4 para mujeres), 30 m².
- Área de transformadores y garita 30 m².

No.	Descripción	Área m ²
1	Accesos	140
2	Recepción de tilapia	80
3	Procesamiento	90
4	Cuarto de congelación	90
5	Cuarto frío	90
6	Oficinas	50
7	Duchas y ss.hh	30
8	Transformadores y garita	30
	Área Total	600

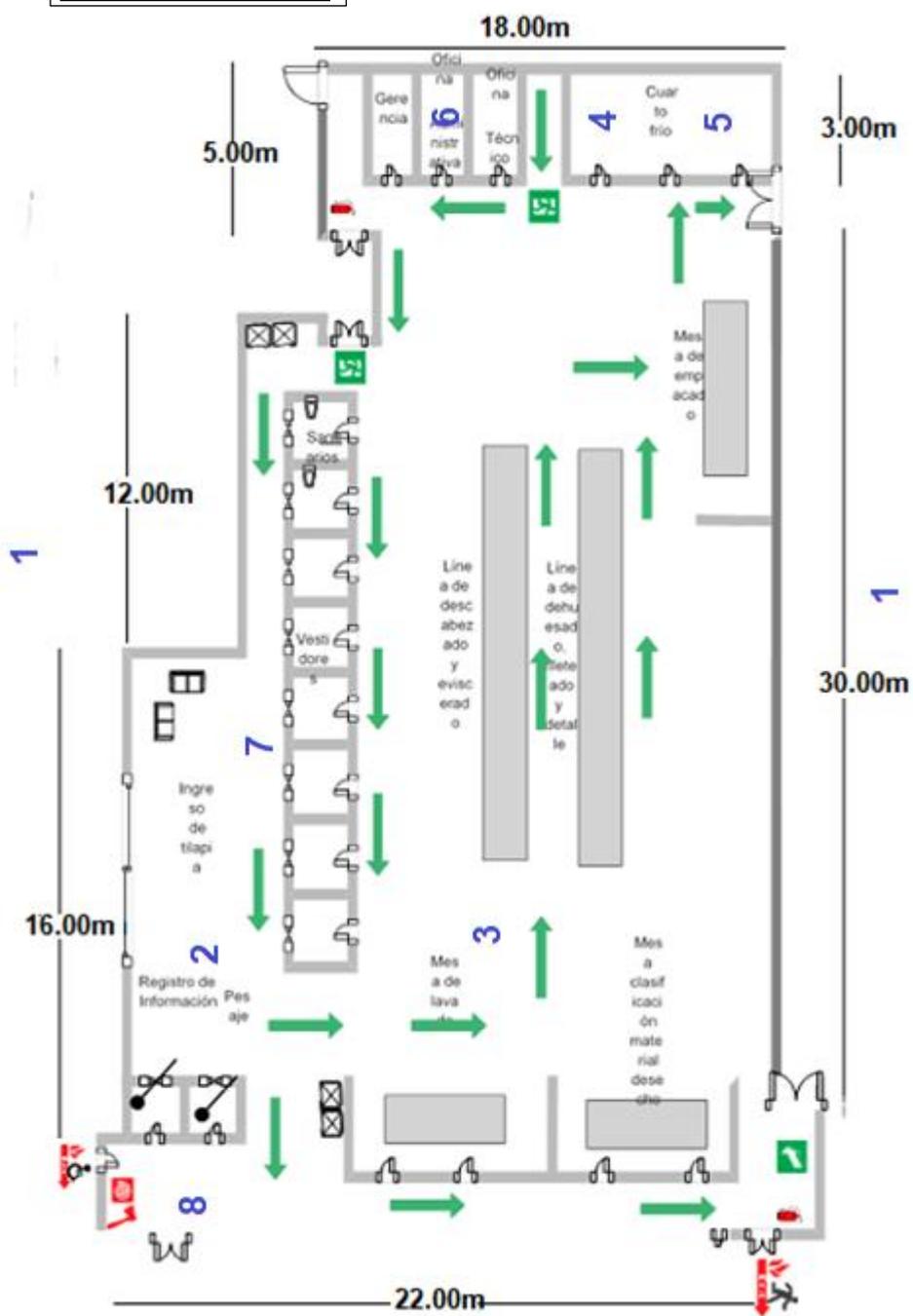


Figura 43. Layout de planta de procesamiento

4.8. Características de la Planta de Procesamiento

Se emplearán acabados que permitan una fácil desinfección y limpieza, esto permitirá contar con las condiciones sanitarias exigibles por la autoridad sanitaria.

Para evitar contaminación cruzada al interior de la planta el área de procesamiento se encontrará apropiadamente separada de las áreas de recepción y congelamiento.

4.8.1. Pisos, Paredes y Techo

Los pisos se construirán con cerámica lavable, resistente y antideslizante con caídas uniformes hacia los drenajes. Las paredes serán completamente lisas con ángulos redondeados para proporcionar una fácil limpieza.

El techo será una cubierta metálica tipo galpón con un sistema de ventilación adecuada.

4.8.2. Puertas y Ventanas

Deberán contar con seguridades para evitar el ingreso de plagas, se utilizará material sellante para evitar el acceso de microorganismos.

4.8.3. Acceso al área de procesamiento

Entre las medidas biosanitarias el área de procesamiento dispondrá de duchas, dispensadores con solución desinfectante, toallas desechables y prendas higiénicamente tratadas.

4.9. Aspectos administrativos

En cuanto a los aspectos administrativos y de regulación se debe considerar lo siguiente:

1. Obtener los permisos municipales, que incluye:
 - La patente municipal
 - Certificado de cumplimiento de obligaciones
 - Permiso de funcionamiento del cuerpo de bomberos.
 - Permiso de funcionamiento emitido por el Ministerio de Salud (Para el Control Sanitario)
2. Registrar la Asociación ante la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria.
3. Realizar junta general de asociados, para nombrar al representante legal de la empresa.
4. Obtener los documentos habilitantes en el registro mercantil
5. Inscribir el nombramiento del representante legal en el registro mercantil.
6. Obtención del RUC, en el SRI. Al SRI hay que acudir con los requisitos necesarios.
7. Obtener la carta para el banco, para disponer del valor de la cuenta previamente abierta.
8. Obtener permiso de descarga y emisiones.
9. Certificación del Ministerio del Ambiente

10. Resolución de la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria

4.10. Medio Ambiente

En él (LIBRO VI DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA, 2015), respecto de la **Calidad de los medios bióticos y abióticos manifiesta**

“Art. 196. De las autorizaciones de emisiones, descargas y vertidos. - Los Sujetos de Control deberán cumplir con el presente Libro y sus normas técnicas. Así mismo, deberán obtener las autorizaciones administrativas ambientales correspondientes por parte de la Autoridad Ambiental Competente.

En ningún caso la Autoridad Ambiental Competente otorgará autorizaciones administrativas ambientales cuando las emisiones, descargas y vertidos sobrepasen los límites permisibles o los criterios de calidad correspondientes establecidos en este Libro, en las normas técnicas o en los anexos de aplicación.

En caso de que la actividad supere los límites permisibles se someterá al procedimiento sancionatorio establecido en este Libro.

No se autorizarán descargas ya sean aguas servidas o industriales, sobre cuerpos hídricos, cuyo caudal mínimo anual, no pueda soportar la descarga; es decir, sobrepase la capacidad de carga del cuerpo hídrico. La determinación de la capacidad de carga del cuerpo hídrico será establecida por la Autoridad Única del Agua en coordinación con la Autoridad Ambiental Nacional.

Art. 210.- Prohibición. - De conformidad con la normativa legal vigente:

- a) *Se prohíbe la utilización de agua de cualquier fuente, incluida las subterráneas, con el propósito de diluir los efluentes líquidos no tratados;*
- b) *Se prohíbe la descarga y vertido que sobrepase los límites permisibles o criterios de calidad correspondientes establecidos en este Libro, en las normas técnicas o anexos de aplicación;*
- c) *Se prohíbe la descarga y vertidos de aguas servidas o industriales, en quebradas secas o nacimientos de cuerpos hídricos u ojos de agua; y,*
- d) *Se prohíbe la descarga y vertidos de aguas servidas o industriales, sobre cuerpos hídricos, cuyo caudal mínimo anual no esté en capacidad de soportar la descarga; es decir que, sobrepase la capacidad de carga del cuerpo hídrico.”*

Para regularizar las actividades que se ejecutarán en la planta piscícola conforme a los artículos 14 y 23 de la Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria es requisito fundamental contar con el Certificado Ambiental, para ello la Asociación cumplirá con los requisitos siguientes:

Tabla 42.

Cultivo de peces de agua dulce y granjas piscícolas

Descripción de la actividad	CULTIVO DE PECES DE AGUA DULCE Y GRANJAS PISCÍCOLAS
Trámite corresponde a	CERTIFICADO AMBIENTAL
Tiempo de emisión	Inmediato.
Costo del trámite	No tiene. (Tiene un costo si existe remoción de cobertura vegetal nativa)

El proyecto en cuanto a la fase productiva se encuentra enmarcado dentro de la Categoría 1; esto es, el proyecto, obras o actividades que se ejecuten tendrá impactos y riesgos ambientales, son considerados como no significativos, bajo esta consideración el Ministerio del Ambiente emite **Certificados de Registro Ambiental** a través del **Sistema Único de Información Ambiental (SUIA)**.

En tanto que, para la fase de procesamiento, la Asociación debe cumplir con lo siguiente

Tabla 43.

Plantas de procesamiento de descabezado y/o eviscerado de peces

Descripción de la actividad	PLANTAS DE PROCESAMIENTO DE DESCABEZADO Y/O EVISCERADO DE PESCES
Trámite corresponde a	REGISTRO AMBIENTAL
Tiempo de emisión	Inmediato.
Costo del trámite	\$180.00. (Tiene un costo si existe remoción de cobertura vegetal nativa)

El (Ministerio del Ambiente, 2015) en el espacio de noticias de su página web manifiesta:

“El Registro Ambiental consiste en el ingreso de información al Sistema Único de Información Ambiental (SUIA), que de manera automática valida datos y genera el documento de autorización ambiental, sin requerir procesos de revisión, observación y aprobación de parte de un técnico de la institución. Siendo la Asociación, la responsable de la información dada a la autoridad ambiental.”

En cuanto al manejo de desperdicios huesos, vísceras y cabezas de las tilapias, se almacenarán en gavetas a -21 °C, y se entregarán semanalmente a la planta FORTIDEX ubicada en la parroquia Posorja, provincia de Guayas para proceso de harina de pescado. Los vertidos líquidos serán tratados de manera biológica - bacterias y química para asegurar el cumplimiento de parámetros especificados en la Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua,

EI (ANEXO I, DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACION SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE: NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES AL RECURSO AGUA ,

2015). TULAS, sobre criterios de calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas

Tabla 44.

Criterios de calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas.

Parámetros	Expresados como	Unidad	Agua fría dulce	Agua cálida dulce
Cloro	Concentración total	mg/l	0,5	0,5
fenoles	de PCBs	mg/l	0,001	0,001
bifenilospolicloradosPCBs				
Oxígeno Disuelto	O.D.	mg/l	No menor al 80% y no menor a 6 mg/l	No menor al 60% y no menor a 5 mg/l
Potencial hidrógeno	pH		6,5-9	6,5-9
Amoníaco	NH ₃	mg/l	0,02	0,02
Cloro residual	Cl	mg/l	0,01	0,01
Grasas y aceites	Material soluble en hexano	mg/l	0,3	0,3
Manganeso	Mn	mg/l	0,1	0,1
Materia flotante	Visible		Ausencia	Ausencia
Tensos activos	Sustancias activas al azul de metileno	mg/l	0,5	0,5
Temperatura	°C		Condiciones	Condiciones

Tomado de: (ANEXO I, DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACION SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE: NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES AL RECURSO AGUA , 2015)

4.10.1. Seguridad Industrial

El Sistema de Gestión de Seguridad y Salud **Ocupacional** (Ministerio de Trabajo, 2012) manifiesta que

“El Manual de Seguridad y Salud Ocupacional debe cumplir los siguientes objetivos:

- *Mejorar las condiciones de los trabajadores referentes a Seguridad y Salud.*

- *Desarrollar consciencia preventiva y hábitos de trabajo seguros en empleadores y trabajadores*
- *Disminuir las lesiones y daños a la salud provocados por el trabajo*
- *Mejorar la productividad en base a la gestión empresarial con visión preventiva.*

Gestión Administrativa

Establece las responsabilidades en seguridad y salud de la administración superior, para su planificación, registro, análisis y control;

- *Política de Seguridad y Salud ocupacional*
- *Organización de la de Seguridad y Salud ocupacional*
- *Planificación administrativa, recurso humano, técnica y procesos operativos*
- *Implantación operativa de la planificación de Seguridad y Salud ocupacional.*
- *Verificación del cumplimiento de los indicadores del plan.*
- *Control, con levantamiento de informes sobre desviación de la gestión administrativa, recurso humano, técnica y procesos operativos de lo establecido en la planificación.*
- *Mejoramiento, a partir de los informes de control mejorar la política, organización, planificación e implantación de la Seguridad y Salud*

ocupacional.

Gestión Técnica

Establece el modelo de prevención de los fallos técnicos, mediante la identificación de riesgos antes de que se materialicen

- *Identificación de riesgos*
- *Establecer una Matriz de riesgos*
- *Ponderar los riesgos*
- *Medir los riesgos, estableciendo la estrategia de muestreo, selección de equipos de medición a partir de métodos aceptados a nivel nacional o internacional.*
- *Evaluación integral de riesgos, interpretando tendencias y no mediciones individuales*
- *Programa de Vigilancia de la Salud ambiental (ambiente de trabajo) y biológico (trabajadores)*

Gestión del Talento Humano

Difundir en todos los niveles de trabajo los sistemas de gestión administrativa y técnica

- *Definir los factores de riesgo por puestos de trabajo*
- *Selección de personal bajo lineamientos de profesiogramas, verificar competencias física y mental, aptitudes y actitudes de los*

aspirantes.

- *Facilitar la comunicación vertical sobre política, organización, planificación e implantación de la Seguridad y Salud ocupacional.*
- *Capacitaciones para alcanzar un nivel superior de seguridad y salud, formación sistemática y documentada,*
- *Adiestramientos en caso de deficiencias de competencias de trabajadores que ejecutan actividades críticas.*
- *Sistema interno de información sobre los riesgos en la planta.*
Procedimientos y programas Operativos Básicos.
- *Vigilancia de la salud:*
 - *Control biológico de riesgos en el puesto de trabajo*
 - *Exámenes de Pre empleo, Inicio, Periódicos y de terminación de la relación laboral*
- *Investigación de accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales*
- *Inspecciones y auditorías programadas*
- *Planes de emergencia y contingencia, definido y difundido a través de simulaciones en la empresa.*
- *Programa de inspecciones de Seguridad y Salud*
- *Uso de equipo de protección personal EPP*

- *Programa de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de las máquinas e infraestructura.”*

4.11. Organigrama funcional y estructural de la empresa

La Asociación de Piscicultores se rige por la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, siendo sus datos de registro los siguientes

Tabla 45.

Organigrama funcional y estructural de la empresa.

Organización	ASOCIACIÓN DE PISCICULTORES LA RED DEL PESCADOR DEL CANTÓN CARLOS JULIO AROSEMENA TOLA
Tipo Organización	ASOCIACIÓN DE PRODUCCIÓN
Clase	PESCA
Cantón	CARLOS JULIO AROSEMENA TOLA
Dirección	s/n a ciento cincuenta metros del puente sobre el rio poroto de la comunidad morete cocha
Provincia	NAPO
Parroquia	CARLOS JULIO AROSEMENA TOLA
Teléfono	063017823
Email	aso.redpescador_cjat@hotmail.com
Número Resolución	SEPS-ROEPS-2013-004533
Representante Legal	GINA CORINA OBANDO LEMA
Presidente Consejo De Administración / Junta Directiva	CHACHA ARIAS MARIO WILFRIDO
Estado Jurídico	ACTIVA

4.11.1. Orgánico funcional

La estructura orgánica de las plantas de producción de tilapia y de procesamiento de filetes, está conformada por Procesos Gobernantes, Operativos y Administrativos y Ventas:

Procesos Gobernantes

Comprende el direccionamiento estratégico a través de políticas, directrices y normas. Está conformado por dos niveles:

Nivel Directivo

- Asamblea General de Asociados
- Directorio

Nivel Ejecutivo

- Gerente

Procesos Operativos

Se refiere a la gestión técnica, operativa, orientado por la percepción de los clientes para producir filetes de tilapia de calidad. Este proceso se conforma por:

- Técnico
- Líderes de producción y procesamiento
- Equipos de producción y procesamiento

Procesos Administrativos y Ventas

La gestión administrativa y canales de comercialización, permite que los filetes de tilapia lleguen en las mejores condiciones a los clientes. El equipo está integrado por:

- Secretaria Contadora
- Encargado de ventas
- Conductor
- Guardia

4.11.2. Organigrama Estructural

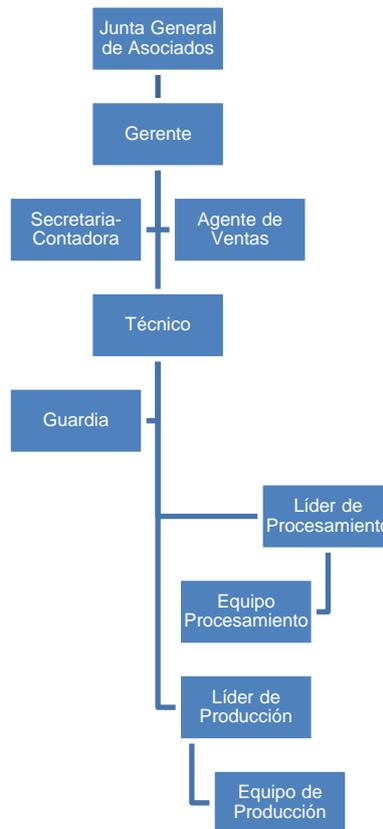


Figura 44. Organigrama estructural de la empresa.

Conclusiones

- El proyecto de producción de filete fresco de tilapia para los mercados de Tena y Puyo, estará ubicado en el cantón Arosemena Tola
- La pre-factibilidad productiva determina el proceso necesario para una operación eficiente, basado en una línea de producción de filetes semi-automatizada que asegura cumplir con los requisitos del cliente.
- La producción total esperada de 216,160 kilogramos (216.2 toneladas= 475,552 Libras) cubre a 2019 el 100% de la demanda insatisfecha de Tena y Puyo.

- El aseguramiento de la calidad del filete de tilapia requiere una integración vertical del negocio hacia el abastecimiento de materia prima, esto es el cultivo de la tilapia.
- La planta fileteadora de tilapia cumplirá estrictamente con las disposiciones regulatorias legales ambientales, y administrativas operativas
- La estructura funcional de la empresa se sustentará en tres niveles, jerárquico superior, operativo, y administrativo y ventas
- La Junta General de Asociados mantendrá el nivel jerárquico superior como proceso Gobernante, y para lograr una funcionalidad empresarial delegará atribuciones al Gerente.

5. CAPÍTULO V: ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO

5.1. ESTUDIO ECONÓMICO

5.1.1. Valor de las inversiones para el cultivo de Tilapia

Terreno: La superficie total del terreno es de 1 hectárea (10,000 m²), y se programa emplear o crecer hasta 4,000 m²; valor \$5,000

Obra Civil conformación de área: Se hace necesario consolidar el suelo; el área aproximada es de 800 m²; el alquiler entre excavadora y volquetas por una labor de 16 horas, tendrá un costo de \$90.00 c/h; valor \$1,540.00

5.1.2. Valor de las inversiones para el procesamiento de tilapia

En infraestructura se considerando el tamaño óptimo de la planta procesadora de filete de tilapia, las inversiones a realizar son las siguientes:

Tabla 46.

Inversiones de la Planta Procesadora, en dólares.

Resumen de Inversiones			
Ítem	Descripción	Costo Total	Porcentaje
1	Terrenos y Adecuaciones	\$ 6,540.00	2.53%
2	Construcciones-Obras Civiles	\$ 123,301.00	47.75%
3	Maquinaria y Equipo	\$ 34,257.50	13.27%
4	Instalación y Montaje	\$ 14,295.00	5.54%
5	Muebles y Equipo de Oficina	\$ 6,867.20	2.66%
6	Vehículos	\$ 60,000.00	23.24%
7	Materiales	\$ 1,352.00	0.52%
8	Equipo de Laboratorio (análisis fisicoquímico)	\$ 4,170.00	1.61%
9	Intangibles	\$ 1,000.00	0.39%
	Total	\$ 251,782.70	97.51%
10	Imprevistos (5%)	\$ 6,424.09	2.49%
	Total Inversiones	\$ 258,206.79	100.00%

Los mayores rubros de inversión programada corresponden a la obra civil, maquinaria y equipo descritos en el apartado de estudio técnico y vehículo con una capacidad de 6 toneladas incluye cuarto frío.

5.1.3. Fuentes de Financiamiento

Para realizar la inversión en la planta de procesamiento, se recurrirá a dos fuentes de financiamiento, 1. Dinero proveniente de las aportaciones de los asociados y 2. Un crédito que se obtendrá en la Corporación Financiera Nacional, conforme el siguiente cuadro.

Tabla 47.
Fuentes de financiamiento, en dólares.

ASOCIACIÓN	\$180,744.75
CFN PRÉSTAMO	\$ 77,462.04
TOTAL, INVERSIÓN	\$258,206.79

La inversión directa asciende al 70%, mientras que el financiamiento externo corresponde a un 30% de la inversión total

5.1.4. Estado de Resultados

A continuación, se muestra de manera detallada los ingresos, gastos, así como el beneficio o pérdida que se generaría la planta procesadora de tilapia en un año.

Tabla 48.
Estado de Pérdidas y Ganancias, en dólares

Ingresos		\$	1 099 641.05
Ventas	\$	1 099 641.05	
Otros Ingresos	\$	-	
Costos de Producción		\$	666 449.12
Utilidad Bruta		\$	433 191.93
Gastos de Operación		\$	158 429.06
Gastos de Ventas	\$	34 976.13	
Gastos de Administración y Generales	\$	123 452.94	
Utilidad de Operación		\$	274 762.86
Gastos Financieros		\$	6 971.58
Utilidad Antes de Impuestos		\$	267 791.28
Utilidad a Trabajadores	15%	\$	1 533.75
Impuesto Sobre la Renta	22%	\$	58 914.08
Utilidad Neta		\$	207 343.45
Rendimiento Sobre la Inversión (ROÍ)	1.09		
Rendimiento Sobre el Capital (ROE)	1.15		

El costo de cada kilogramo de filete de tilapia asciende a \$3.97, considerando que la Asociación de Piscicultores espera una utilidad del 65% sobre el costo

unitario, el precio de venta de un kilogramo de filete de tilapia se debe fijar en \$6.56.

Q (cantidad Kg)	\$
167,688	1,099,641.05

\$ 3.97	costo unitario
\$ 6.56	p.v. publico

5.1.5. Depreciaciones y Amortizaciones

Para la depreciación de activos se han considerado los tiempos de vida útil establecidos a través del SRI,

Tabla 49.

Depreciaciones de activos en dólares, calculadas por tiempo de vida útil.

Depreciaciones					
Ítem	Activo	Valor Inversión	Valor Residual	Vida Útil	Depreciación Anual
1	Infraestructura	\$ 123 301.00	\$ 6 165.05	20	\$ 5 856.80
2	Maquinaria y equipo	\$ 34 257.50	\$ 4 893.93	7	\$ 4 194.80
3	Mobiliario y equipo de oficina	\$ 6 867.20	\$ 2 289.07	3	\$ 1 526.04
4	Vehículos	\$ 60 000.00	\$ 12 000.00	5	\$ 9 600.00
5	Equipo de laboratorio	\$ 4 170.00	\$ 417.00	10	\$ 375.30
6		\$ -			\$ -
			\$ 25,765.05	Total,	\$ 21 552.94
				Depreciaciones	

Se ha hecho especial énfasis en la dotación por depreciación de los activos para que el balance de la planta fileteadora de tilapia cuente con una situación real del valor de sus activos en caso de que requiera de liquidez y tenga que venderlos.

En cuanto a activos intangibles, estos se amortizarán a cinco años a una tasa constante anual de 0.20 Los valores amortizados anualmente se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 50.

Amortización de activos intangibles en dólares, cálculo constante a una tasa anual de 0.20 por 5 años

Valor Inversión	Tasa de Amortización	Amortización Anual
\$ 2 000.00	20%	\$ 400.00
\$ 2 000.00	20%	\$ 400.00
\$ 1 500.00	20%	\$ 300.00
Total, Amortizaciones		\$ 1 100.00

5.1.6. Balance General Inicial

El balance inicial que se muestra a continuación registra los activos, pasivos y patrimonio con que se constituye antes de iniciar operaciones.

Tabla 51.

Balance General Inicial.

ACTIVOS		PASIVO	
ACTIVOS CORRIENTES		PASIVO CORRIENTE	
Efectivo en caja	\$ -	Proveedores	\$ -
Materiales y Suministros	\$ -		
TOTAL, ACTIVOS CORRIENTES	\$ -	TOTAL, PASIVOS CORR.	\$ -
ACTIVOS FIJOS		Pasivo a largo plazo (crédito)	\$ 77,462.04
Terrenos y Adecuaciones	\$ 6,540.00	TOTAL, PASIVO A LARGO PLAZO	\$ 77,462.04
		PATRIMONIO	
Construcciones-Obras Civiles	\$ 123,301.00	Capital Social	\$ 180,744.75
Maquinaria y Equipo	\$ 34,257.50	UTILIDAD DEL EJERCICIO	\$ -
Instalación y Montaje	\$ 14,295.00	TOTAL, PATRIMONIO	\$ 180,744.75
Muebles y Equipo de Oficina	\$ 6,867.20		
Vehículos	\$ 60,000.00		
Materiales	\$ 1,352.00		
Equipo de Laboratorio (análisis fis-q)	\$ 4,170.00		
Intangibles	\$ 1,000.00		
Imprevistos (5%)	\$ 6,424.09		
TOTAL, ACTIVOS FIJOS	\$ 258,206.79	TOTAL, PASIVO + PATRIM	\$ 258,206.79
TOTAL, ACTIVOS	\$ 258,206.79		

5.1.7. Estructura del capital

El balance permite observar la financiación que proviene de los socios, reflejado como capital social y el financiamiento de terceros reflejado en pasivo a largo plazo - crédito.

Tabla 52.

Estructura de financiamiento, en dólares y porcentaje

ASOCIACIÓN	\$180,744.75	70%
CFN PRÉSTAMO	\$ 77,462.04	30%
TOTAL, INVERSIÓN	\$258,206.79	100%

El 70% del financiamiento es interno y el 30% externo (crédito de la CFN)

5.1.8. Flujo de fondos

Tabla 53.

Flujo de fondos del proyecto

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Utilidad antes de intereses e imp.	\$ 137 381.43	\$ 274 762.86	\$ 274 762.86	\$ 274 762.86	\$ 274 762.86
- Impuesto sobre la renta (SRI)	\$ 58 914.08	\$ 58 914.08	\$ 58 914.08	\$ 58 914.08	\$ 58 914.08
- Utilidades a trabajadores	\$ 1 533.75	\$ 1 533.75	\$ 1 533.75	\$ 1 533.75	\$ 1 533.75
+ Depreciación	\$ 22 652.94	\$ 22 652.94	\$ 22 652.94	\$ 22 652.94	\$ 22 652.94
- Variación del capital de trabajo	\$ 168 331.65				\$(168 331.65)
- Inversión	\$ 258 206.79				
Flujo Libre de Fondos	\$ (326 951.90)	\$ 236 967.97	\$ 236 967.97	\$ 236 967.97	\$405 299.62

El flujo de fondos muestra la cantidad de dinero, en efectivo y en crédito, fluyendo dentro y fuera del negocio. El primer año se muestra un flujo negativo por el peso de la inversión en activos.

5.2. EVALUACIÓN ECONÓMICA

La evaluación económica, como método de análisis de factibilidad del proyecto permite identificar los impactos positivos y negativos de los ingresos y gastos

del proyecto para predecir los recursos reales y asignarles un valor que refleje el aporte marginal de cada recurso a la factibilidad.

5.2.1. Valor actual neto (VAN)

(Ecuación 3)

Tabla 54.
VAN del proyecto

	(VAN)	Proyecto rentable
Valor Actual Neto	\$ 503 996.55	SI

Elaborado por: Autor

El valor actual neto calculado a partir del flujo de fondos, muestra un valor de \$503,996.56; mismo que, al ser mayor a cero determina que el proyecto es factible y rentable.

5.2.2. Tasa interna de retorno (TIR)

(Ecuación 4)

Tabla 55.
TIR del proyecto

	(TIR)	Proyecto rentable
Tasa Interna de Retorno	67.73%	SI

Elaborado por: Autor

La tasa interna de retorno calculada a partir del flujo de fondos, muestra un valor de 67.73%; misma que, al ser superior a las tasas de riesgo país 7.62% y tasa del costo del dinero del 9%.

5.2.3. Período de recuperación de la inversión (PRC)

Tabla 56.
PRC del proyecto

Años	Flujo de fondos	Flujos actualizados	Suma de flujos
Año 1	\$ (326 951.90)	\$ (326 951.90)	\$ (326 951.90)

Año 2	\$ 236 967.97	\$ 211 997.32	\$ (114,954.58)	PRC
Año 3	\$ 236 967.97	\$ 189 657.96	\$ 74,703.38	2.39 Años
Año 4	\$ 236 967.97	\$ 169 672.63		
Año 5	\$ 405 299.62	\$ 259 620.54		

	PRC	Proyecto rentable
Período de Recuperación Inv.	2.39 años	SI

El tiempo para recuperar el dinero invertido o “Período de Payback”, muestra que la inversión se recuperaría en 2.39 años.

5.2.4. Punto de equilibrio

Tabla 57.

Punto de equilibrio del proyecto

Rubro	Costo Fijo	Costo Variable
Materiales Directos		\$ 549,467.76
Mano de Obra Directa	\$ 32,760.00	
Materiales Indirectos		\$ 8,000.00
Mano de Obra Indirecta	\$ -	
Suministros	\$ 2,636.66	\$ 10,546.62
Seguros	\$ 27,532.11	
Mantenimiento	\$ 754.06	\$ 3,016.24
Depreciación	\$ 21,552.94	
Imprevistos		\$ 31,735.67
Gastos Administrativos y Generales	\$ 51,900.00	
Gastos de Ventas	\$ 11,952.86	\$ 11,952.86
Gastos Financieros	\$ 88,166.10	
Total	\$ 237,254.73	\$ 614,719.15
Producción Real (unidades)	216,160.00	kilogramos
Costo Fijo	\$ 237,254.73	
Costo Variable Unitario	\$ 2.84	
Precio Unitario	\$ 6.56	
Punto de Equilibrio	63,884.00	kilogramos

Los ingresos totales son exactamente equivalentes a los costos totales generados por la producción y venta de 63,884 kilogramos de filetes.

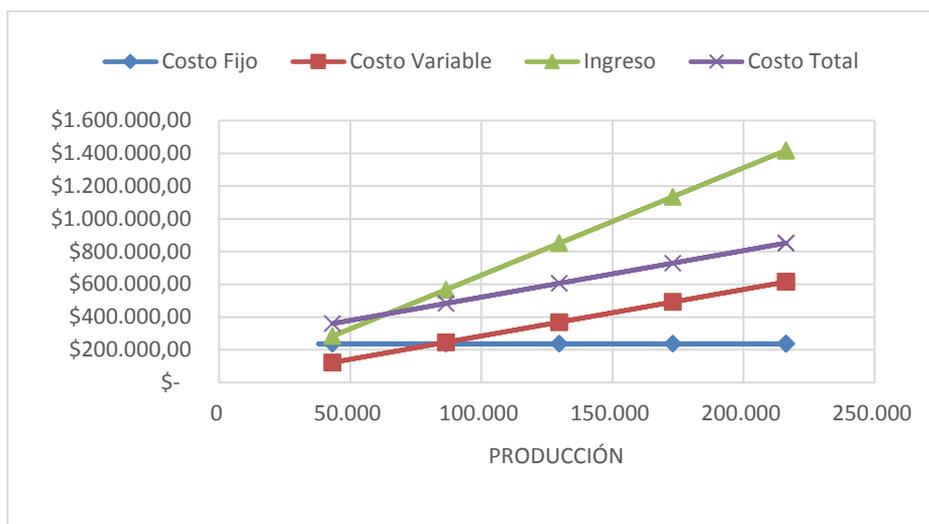


Figura 45. Punto de equilibrio del proyecto.

En la Fig.45 muestra que el punto de equilibrio equivalente a 63,884 kilogramos de filete de tilapia en dólares es \$418,928.59.

5.2.5. Relación Beneficio / Costo

Tabla 58.
B/C del proyecto

	(B/C)	Proyecto rentable
Beneficio Costo	2.95	SI

El cociente del Valor Actual de los Ingresos totales netos entre el Valor Actual de los Costos de inversión del proyecto muestra que; por cada dólar invertido, en el período de 5 años se generan 2.95 dólares; esto es, por cada \$1.00 se genera una ganancia de \$1.95.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

El proyecto de producción de filete fresco de tilapia para los mercados de Tena y Puyo, estará ubicado en el cantón Arosemena Tola

La pre-factibilidad productiva determina el proceso necesario para una operación eficiente, basado en una línea de producción de filetes semi-automatizada que asegura cumplir con los requisitos del cliente.

La producción total esperada de 216,160 kilogramos (216.2 toneladas= 475,552 Libras) cubre a 2019 el 100% de la demanda insatisfecha de Tena y Puyo.

El nivel de información para la Asociación es significativo, en consecuencia, los asociados tendrán la oportunidad de tomar la decisión de ejecutar el proyecto sobre una base de análisis de costos e ingresos de una operación de producción simulada de 5 años.

La investigación de mercado y el análisis de costos e ingresos ha permitido establecer una base de producción de 216,160 kilogramos, mismos que cubrirían la demanda insatisfecha de las ciudades de Tena y Puyo.

El análisis financiero y económico, permite asegurar que el proyecto es económicamente factible, esto se demuestra al obtener una rentabilidad ofrecida por el proyecto (TIR) mayor que la mínima rentabilidad exigida por el inversionista (TMAR), los demás indicadores como el VAN, el TRC y análisis B/C conducen a la misma conclusión.

La Junta General de Asociados mantendrá el nivel jerárquico superior como proceso Gobernante, y para lograr una funcionalidad empresarial delegará

atribuciones al Gerente.

La inversión necesaria para construir y operativizar una planta con capacidad de procesamiento de 216.160 kilogramos de filetes de tilapia anuales alcanza los \$258,206.79.

Dada la condición económica de la Asociación de Piscicultores “Red del Pescador”, se prevé que el 70% sea financiado por los asociados y el 30% de un crédito de la CFN que se obtendrá a una tasa del 9%

El precio \$6.56 del kilogramo de filete de tilapia muestra que el proyecto genera una utilidad del 65% sobre el costo unitario de producción

El estado de pérdidas y ganancias muestra que la situación financiera del proyecto, será estable durante el periodo de planeación (5 años), en ese periodo los ingresos pronosticados solventarán los costos y gastos generados.

Los criterios de evaluación económica que consideran el valor del dinero a través del tiempo, permiten asegurar que el proyecto es rentable (VAN= \$503,996.55; TIR=67.73%; PRC=2.39 años; B/C = \$2.95)

6.2. Recomendaciones

Se recomienda a la Directiva de la Asociación de Piscicultores, implementar la planta procesadora de filetes de tilapia en el cantón Carlos Julio Arosemena Tola de la provincia de Napo, pues el sector cumple con las condiciones ambientales necesarias y su ubicación es intermedia a las ciudades que componen el mercado objetivo Tena y Puyo.

El aseguramiento de la calidad del filete de tilapia requiere una integración vertical del negocio hacia el abastecimiento de materia prima, esto es el cultivo de la tilapia.

Al ser una presentación nueva en el mercado local, filete de tilapia, se recomienda implementar el plan de publicidad y promoción del producto para llegar al consumidor objetivo.

REFERENCIAS

- Alarcon, O. (2012). Esquema de estudio tecnico de mercado. Recuperado el 9 de Abril de 2018 de <https://es.slideshare.net/oscaralarcon73700/esquema-de-estudio-tecnico-del-mercado-13662771>
- Atienza, A. (2010). Embolsados: ROA, ROE, ROI.... Recuperado el 14 de Mayo de 2018 de <https://embolsados.wordpress.com/2009/11/04/roa-roe-roi/>
- Betas Damodaran. (2018). Betas Damodaran 2018. Recuperado el 17 de Abril de 2018 de <http://www.betasdamodaran.com/betas-damodaran-2018/>
- Castillo, L. (2011). MUNDO TILAPIA - MERCADO MUNDIAL TILAPIA. Recuperado el 20 de Abril de 2018 de <https://mundotilapia.es.tl/MERCADO-MUNDIAL-TILAPIA-2012.htm>
- Connell, J. (1988). Control De Calidad de Pescado. Zaragoza, España: Acribia.
- DM. Quito: Registro Oficial 316. (2015). LIBRO VI DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA. CAPÍTULO VIII, CALIDAD DE LOS COMPONENTES BIÓTICOS Y ABIÓTICOS.
- DM. Quito: Registro Oficial 387. (2015). ANEXO I, DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACION SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE: NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES AL RECURSO AGUA .
- DM. Quito: Registro Oficial 418. (2004). LEY DE GESTION AMBIENTAL, CODIFICACION.
- DM. Quito: Registro Oficial 449. (2008). CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR.
- EEQ. (2002). MANUAL ORGÁNICO FUNCIONAL. Quito DM, Ecuador: EEQ.
- El Universo. (2006). Economía. Recuperado el 20 de Abril de 2018 de <https://www.eluniverso.com/2006/12/31/0001/9/7A73FC31CEFB46B4929FB9515C8F802D.html>
- Fatsecret Mexico. (2018). Base de datos de alimento y contador de calorías. Recuperado el 12 de Abril de 2018 de

[https://www.fatsecret.com.mx/calor%C3%ADas-nutrici%C3%B3n/gen%C3%A9rico/tilapia-\(pez\)](https://www.fatsecret.com.mx/calor%C3%ADas-nutrici%C3%B3n/gen%C3%A9rico/tilapia-(pez))

Félix, M. (2018). Restauración colectiva. Recuperado el 20 de Abril de 2018 de <http://www.restauracioncolectiva.com/n/en-ensado-al-vacio>

Geankoplis, C. (2012). Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias (3ra ed.). Minnesota, USA: University of Minnesota.

Horngrén, C., Datar, S. y Foster, G. (2007). Contabilidad de Costos. México DF, Mexico: Pearson Educación.

INEC. (2012). Resultados del Censo 2010 (Población y Vivienda). Quito DM, Ecuador: INEC.

Meyer, D. (2004). Introducción a la Acuicultura. Tegucigalpa, Honduras: Escuela Agrícola Panamericana Zamorano.

Ministerio del Ambiente. (2015). MAE simplifica proceso de licenciamiento ambiental. Recuperado el 22 de Mayo de 2018 de <http://www.ambiente.gob.ec/mae-simplifica-proceso-de-licenciamiento-ambiental/>

Ministerio de Trabajo. (2012). Seguridad y Salud en el Trabajo. Recuperado el 22 de Mayo de 2018 de <http://www.trabajo.gob.ec/seguridad-y-salud-en-el-trabajo/>

Mundo Tilapia. (2011). MUNDO TILAPIA. Recuperado el 3 de Abril de 2018 de <http://mundotilapia.es.tl/MERCADO-MUNDIAL-TILAPIA-2012.htm>

NEFIR S.A.. (2018). Riesgo país. Recuperado el 22 de Abril de 2018 de <http://www.ambito.com/economia/mercados/riesgo-pais/info/?id=5>

Nelson, A. (2014). Manual de Calidad y Procesamiento para Venta Minorista. Asunción, Paraguay: Proyecto: TCP/PAR/3401.

Orjuela, S. y Sapag, N. (2002). Guía del Estudio de Mercado para la Evaluación de Proyectos. Santiago, Chile: Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas.

Ra Ximhai. (2008). ANÁLISIS DE LA PESQUERÍA (Vol. 4): Ra Ximhai, pp. 247-281.

Saavedra, M. (2003). Introducción al Cultivo de Tilapia. Managua, Nicaragua: Universidad Centroamericana.

Salvador, M. (2014). Excel Avanzado. Recuperado 24 de Abril de 2018 de <https://www.excel-avanzado.com/15603/que-es-el-wacc.html>

Scribd by Anonymous nnSojr. (2018). Funciones de Puestos en Un Empresa. Recuperado el 26 de Abril de 2018 de <https://www.scribd.com/document/273920413/Funciones-de-Puestos-en-Un-Empresa>

Urbina, G. (2013). Evaluación de Proyectos. México DF, Mexico: Mc Graw Hill.

ANEXOS

ANEXO 1. Cálculo para determinar gasto de energía y agua

Cálculo de gasto de energía

Equipo	Cantidad	PKwh	Consumo/ Hora	Horas	Total/día	Total/mes
Máquina de hielo	1	\$ 0.05	11	8	\$ 4.40	\$ 57.20
Despieladora	1	\$ 0.05	8.5	8	\$ 3.40	\$ 44.20
Cuartos fríos	2	\$ 0.05	0.9342	24	\$ 2.24	\$ 67.26
Bandas transportadoras	5	\$ 0.05	2.5	8	\$ 5.00	\$ 65.00
Detector de metales	1	\$ 0.05	8.2	8	\$ 3.28	\$ 42.64
Aires acondicionados	5	\$ 0.05	4.2	8	\$ 8.40	\$ 109.20
Cortinas de aire	2	\$ 0.05	14.08	8	\$ 11.26	\$ 146.43
Bomba de agua	1	\$ 0.05	2.4	8	\$ 0.96	\$ 12.48
Lámparas	38	\$ 0.05	0.25	8	\$ 3.80	\$ 49.40
					\$ 42.75	\$ 593.81

El valor mensual de energía eléctrica será de \$593.81; el costo anual asciende a \$7,125.77

Cálculo del gasto de agua

Equipo	Cantidad	Precio/1000Lt	Cantidad día	Total/día	Total/mes
Máquina de hielo	1	\$ 1.00	2736	\$ 2.74	\$ 35.57
Despieladora	1	\$ 1.00	100	\$ 0.10	\$ 1.30
Otros consumos	1	\$ 1.00	1500	\$ 1.50	\$ 45.00
				\$ 4.34	\$ 81.87

El valor mensual de consumo de agua será de \$81.87; el valor anual será \$ 982.42

ANEXO 2. Formato de Encuesta

ENCUESTA DE ACEPTACIÓN DE MERCADO DE NUEVO PRODUCTO TILAPIA DE LA AMAZONIA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS (FICA)
INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN INDUSTRIAL



Seleccione con una "X" o complete las siguientes preguntas

Género: Masculino Femenino Edad:

1. Cuantos integrantes son en su familia:

7. Con que frecuencia consume tilapia en su casa:

1 vez por semana 2 veces por semana 3 veces por semana
1 vez por mes 2 veces por mes 3 veces por mes

#.....

8. Cuanto está dispuesto a pagar por una libra de tilapia entera sin viseras:

\$1,50 - \$2 \$2 - \$2,50 Más de \$2,50

2. Se encuentra contento actualmente como compra la tilapia:

Sí No Porque:

3. Le gustaría adquirir un paquete de tilapia empacado ya sea en filetes, entera ñaenada en un envase térmicamente sellado permitiendo que se conserve la frescura y calidad de la tilapia:

Sí No Porque:

4. Le gustaría consumir tilapia:

Entera Filetes Ambos

5. Preferencia del contenido del empaque:

1 libra 2 libras 3 libras o más

6. Cuanto compraría por libras en el nuevo producto:

#.....

9. Al momento de comprar la tilapia que prefiere usted:

Calidad Precio Cantidad Otro

10. Lugares de preferencia para la compra de tilapia:

Tienda de barrio Supermercado Mercado Otros (Explique)

11. Cual de la presentación le gustaría comprar:



12. Por qué medios preferiría la publicidad del producto:

Redes Sociales TV Prensa Escrita Otra (Especifique)

ANEXO 3. Marco legal y aspectos administrativos

Marco Constitucional

“El Art. 14 de la Constitución de la República del Ecuador manifiesta:

(CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR, 2008) Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, **sumak kawsay**.

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Aspectos legales y normativos

La Ley de (LEY DE GESTION AMBIENTAL, CODIFICACION, 2004) establece:

Art. 1. Los principios y directrices de política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia. (p. 1)

Art. 19, Las obras públicas, privadas o mixtas, y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio. . (p. 4)

Art. 23. La evaluación del impacto ambiental comprenderá:

- a) La estimación de los efectos causados a la población humana, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, el paisaje y la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada;
- b) Las condiciones de tranquilidad públicas, tales como: ruido, vibraciones, olores, emisiones luminosas, cambios térmicos y cualquier otro perjuicio ambiental derivado de su ejecución; y,
- c) La incidencia que el proyecto, obra o actividad tendrá en los elementos que componen el patrimonio histórico, escénico y cultural. (p. 5)

El cultivo intensivo de tilapia genera un mínimo impacto por polución orgánica, esto debido a que no se produce una acumulación de subproductos metabólicos de la especie cultivada; adicionalmente, la (DBO) demanda biológica de oxígeno causada por el alimento no utilizado es prácticamente nula; el proceso utiliza recirculación y filtros que permiten mantener los parámetros de agua controlados. En cuanto al procesamiento de la tilapia, los estándares de aseo y limpieza, así como los sistemas de congelación y almacenamiento inhibirán la presencia de olores. También se considera que las cabeza, vísceras y huesos serán almacenados en gavetas y semanalmente se enviarán a la fábrica de harina de pescado Fortidex, los residuos líquidos serán tratados químicamente y biológicamente para impedir la generación de malos olores y afectación a los medios hídricos.

Reglamento Sanitario de Etiquetado.

De acuerdo a las normativas emitidas por el Ministerio de Salud Pública se encuentra el reglamento Sanitario de etiquetado de alimentos procesados para el consumo humano, para el cual se debe cumplir con el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 022: 2014 de rotulado de productos alimenticios procesados, envasados y empaquetados. Adicionalmente el rotulado de los productos alimenticios procesados envasados y empaquetados debe cumplir con lo establecido en el capítulo de Requisitos de las normas NTE INEN 1334-1, NTE INEN 1334-2 vigentes, y con el Artículo 14 de la Ley Orgánica de Defensa al Consumidor. (Ministerio de Industrias y Productividad, 2014).

En la norma NTE INEN 1334-1 en el numeral 5 se encuentra los Requisitos del cual en el numeral 5.4 se refiere a los requisitos obligatorios de la información general del alimento:

- 5.4.1 Nombre del alimento (Naturaleza del alimento)
- 5.4.2 Lista de ingredientes
- 5.4.3 Contenido neto y masa escurrida (peso escurrido)
- 5.4.4 Identificación del fabricante, envasador, importador o distribuidor
- 5.4.5 Ciudad y país de origen
- 5.4.6 Identificación del lote
- 5.4.7 Marcado de la fecha e instrucciones para la conservación
- 5.4.8 Instrucciones para el uso (**No Aplica**)
- 5.4.9 Alimentos irradiados (**No Aplica**)
- 5.4.10 Alimentos transgénicos (**No Aplica**, si el material transgénico supera al 0,9% del producto)
- 5.4.11 Registro sanitario

En la norma NTE INEN 1334-2 se adoptan las definiciones de la NTE INEN 1334-1. Los alimentos procesados que contemplen una declaración de propiedades que compara los niveles de nutrientes y/o valor energético de dos o más alimentos deberán declarar conforme a la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1334-3. (Ministerio de Industrias y Productividad, 2014).

Para la valoración del alimento procesado en referencia a los componentes y concentraciones permitidas de grasas, azúcares y sal se debe referir según lo establecido en la Figura 11.

Nivel Componentes	CONCENTRACION "BAJA"	CONCENTRACION "MEDIA"	CONCENTRACION "ALTA"
Grasa totales	Menor o igual a 3 gramos en 100 gramos	Mayor a 3 y menor a 20 gramos en 100 gramos	Igual o mayor a 20 gramos en 100 gramos
	Menor o igual a 1,5 gramos en 100 mililitros	Mayor a 1,5 y menor a 10 gramos en 100 mililitros	Igual o mayor a 10 gramos en 100 mililitros
Azúcares	Menor o igual a 5 gramos en 100 gramos	Mayor a 5 y menor a 15 gramos en 100 gramos	Igual o mayor a 15 gramos en 100 gramos.
	Menor o igual a 2,5 gramos en 100 mililitros	Mayor a 2,5 y menor a 7,5 gramos en 100 mililitros	Igual o mayor a 7,5 gramos en 100 mililitros
Sal (sodio)	Menor o igual a 120 miligramos de sodio en 100 gramos	Mayor a 120 y menor a 600 miligramos de sodio en 100 gramos	Igual o mayor a 600 miligramos de sodio en 100 gramos.
	Menor o igual a 120 miligramos de sodio en 100 mililitros	Mayor a 120 y menor a 600 miligramos de sodio en 100 mililitros	Igual o mayor a 600 miligramos de sodio en 100 mililitros.

Figura 46. Contenido de componentes y concentraciones permitidas.
Tomado: INEN, 2014, Pág. 5.

En la etiqueta se debe colocar un sistema gráfico con barras horizontales de colores rojo, amarillo y verde, según la concentración de los componentes. (Ministerio de Industrias y Productividad, 2014).

- La barra de color rojo está asignada para los componentes de alto contenido y tendrá la frase "ALTO en ..."
- La barra de color amarillo está asignada para los componentes de medio contenido y tendrá la frase: "MEDIO en ..."
- La barra de color verde está asignada para los componentes de bajo contenido y tendrá la frase: "BAJO en ..."

El sistema gráfico debe respetar los porcentajes (%) de las proporciones indicadas en los siguientes Figura 12. y Figura 13."

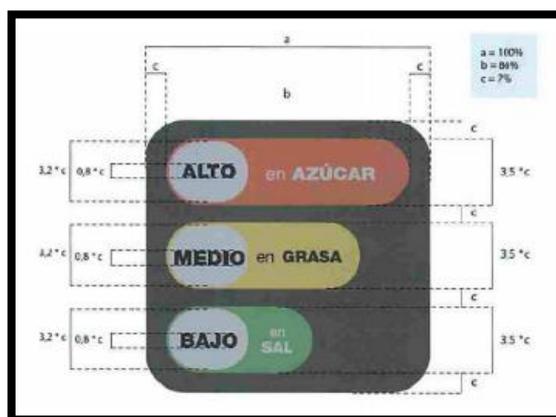


Figura 47. Porcentajes relativos de la etiqueta en relación al tamaño total.
Tomado: INEN, 2014, Pág. 8.



Figura 48. Porcentajes reales de las barras tamaño relativo.
Tomado: INEN, 2014, Pág. 8.”

