



Estudio de factibilidad para implementar una unidad productiva piscícola con tecnología *biofloc* (Bft) en la vereda Boquerón del Municipio de Ambalema – Tolima y su comercialización en la ciudad de Ibagué

Diana Carolina Panesso Castañeda
Mayra Alejandra Jaramillo Mancilla

Corporación Universitaria Minuto de Dios
Vicerrectoría Regional Tolima y Magdalena Medio
Sede / Centro Tutorial Ibagué (Tolima)
Programa Especialización en Gerencia de Proyectos
Noviembre de 2020



Estudio de factibilidad para implementar una unidad productiva piscícola con tecnología *biofloc* (Bft) en la vereda Boquerón del Municipio de Ambalema – Tolima y su comercialización en la ciudad de Ibagué

Diana Carolina Panesso Castañeda

Mayra Alejandra Jaramillo Mancilla

Trabajo de Grado Presentado como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesores

Edgar Eduardo Muñoz Hernández

MBA con énfasis en negocios internacionales

Camilo Esteban Solano Hurtado

Magíster en Pensamiento estratégico y prospectiva

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Vicerrectoría Regional Tolima y Magdalena Medio

Sede / Centro Tutorial Ibagué (Tolima)

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

Noviembre de 2020

Dedicatoria

Mi trabajo de grado lo dedico con todo mi amor y gratitud a mi amado esposo David Andrés Yepes Ospina y a mi madre Esperanza Castañeda Mendieta.

Diana Carolina Panesso Castañeda

Mi trabajo de grado lo dedico a mis padres que me han brindado su apoyo en este proceso

Mayra Alejandra Jaramillo Mancilla

Agradecimientos

Primero quiero darle la gloria y la honra a Dios por que me ha permitido seguir creciendo profesionalmente y me ha dado la provisión y la sabiduría para alcanzar nuevos logros.

A mi esposo por su apoyo incondicional, por su motivación y por confiar en mis capacidades.

A mi madre quien con sus consejos fue motor de impulso para continuar creciendo personal y profesionalmente.

A la Universidad por todos los beneficios otorgados durante esta crisis mundial por la pandemia que me permitieron continuar con mis estudios.

Y a los profesores quienes con su guía y conocimientos me ayudaron en cada etapa de este proceso para culminarlo con éxito.

Diana Carolina Panesso Castañeda

Primeramente, le doy gracias a Dios por su respaldo en todo momento por permitirme ser la mujer que soy ahora por todos los logros que me ha dado, a mis padres que han sido mi motor y motivación cada día para seguir adelante creciendo profesionalmente.

Mayra Alejandra Jaramillo Mancilla

Tabla de Contenido

Lista de Tablas	9
Lista de Ilustraciones.....	10
Introducción	11
Resumen Ejecutivo.....	13
Abstract	14
CAPITULO I.....	15
1. Presentación del Problema.....	15
1.1 Planteamiento del Problema.....	18
1.1.1 Causas.....	20
1.1.2 Pronóstico.....	23
1.1.3 Control de pronóstico	25
1.2 Análisis económico del entorno	29
1.2.1. Análisis internacional.....	29
1.2.2. Análisis Nacional	31
1.2.3. Análisis Local	36
1.3 Justificación.....	38
1.4 Formulación del problema.....	40
1.5 Sistematización del problema.....	41
1.6 Objetivos	41
1.6.1 Objetivo General.....	41
1.6.2 Objetivos Específicos	42
1.7 Marco referencial	42
1.7.1 Antecedentes - estado de arte (vigilancia tecnológica).....	42
1.7.2 Marco Teórico	50
1.7.2.1 Acuicultura.	50
1.7.2.2. La Piscicultura.	51
1.7.2.3. Tipos de Piscicultura.....	52
1.7.2.4. Características de la Tilapia Nilótica (<i>Oreochromis niloticus</i>).....	55
1.7.2.5 Biología de la mojarra roja	57
1.7.2.6 Requerimientos medio ambientales.	58
1.7.2.7 Investigación en Tilapia de Monroy DMC	59
1.8 Innovación.....	59

1.9 Metodología	61
1.9.1 Estrategia metodológica	62
1.9.2 Tipo de investigación/proyecto.	63
CAPITULO II	64
2. Estudio de Mercado	64
2.1 Mercado Consumidor	64
2.1.1 Población objetivo.	64
2.1.2 Análisis muestral.	65
2.1.3 Encuesta.....	66
2.1.4 Grado de aceptación	76
2.1.5 Demandantes potenciales	77
2.2 Mercado Competidor.....	79
2.2.1 Análisis del Sector económico.....	79
2.2.2 Tipología de la competencia	84
2.2.3 Características de competidores.....	84
2.2.4 Tipología del mercado	86
2.3 Propuesta	86
2.3.1 Descripción de producto.....	87
2.3.2 Ventaja Competitiva	89
2.3.3 Imagen Corporativa	89
2.4 Mercado Distribuidor	90
2.4.1 Canal de distribución	91
2.4.2 Publicidad y promoción.....	91
CAPITULO III	93
3. Estudio Técnico.....	93
3.1 Tamaño del Proyecto.....	93
3.1.1 Factores Limitantes del Tamaño del Proyecto	94
3.2 Localización	102
3.3.1 Factores de localización.....	103
3.3.2 Alternativas de localización.....	104
3.3.3 Ponderación de factores.....	104
3.3.4 Análisis de cada factor Vs alternativas.....	105
3.3.5 Calificación.....	105
3.3.6 Toma de decisión.....	105

3.3 Ingeniería del Proyecto.....	107
3.4.1 Materias primas, materiales e insumos.....	107
3.4.2 Tecnología	111
3.4.3 Mano de obra	112
3.4.4 Proceso Productivo	113
3.4 Distribución de Planta	117
3.5.1 Dependencias.....	118
3.5.2 Áreas de las Dependencias	119
3.5.3 Relación de Proximidad.....	119
3.5.4 Plano de Distribución	119
CAPITULO IV	122
4. Estudio Organizacional	122
4.1 Direccionamiento estratégico	122
4.1.1. Visión.....	123
4.1.2 Misión.....	123
4.1.3 Políticas de la empresa	123
4.1.4 Estructura organizacional	127
4.1.5 Valores corporativos.....	129
4.2 Contexto Legal	129
4.2.1 Tipo de empresa.....	129
4.2.2 Instancias Legales.....	131
4.3 Personal	140
4.3.1 Matriz de personal	140
4.3.2. Manual de Funciones.....	142
CAPITULO V	146
5. Estudio Financiero	146
5.1. Inversiones Iniciales	146
5.2 Fuentes de Financiación	147
5.3 Costos	147
5.3.1 Primera Clasificación de Costos	148
5.3.2 Costos Fijos y Costos Variables	148
5.3.3 Costos Desembolsables y no Desembolsables.....	149
5.3.4 Ingresos	150
CAPITULO VI.....	150

6. Evaluación de Proyectos	150
6.1 Valor Presente Neto (VPN).....	150
6.2 Tasa Interna de Retorno (TIR)	151
6.3 Relación Beneficio Costo (RBC)	151
6.4 Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI)	151
7. Conclusiones	152
8. Recomendaciones	154
Bibliografía.....	156
Anexos.....	161

Lista de Tablas

<i>Tabla 1 Consumo Per Cápita en Colombia</i>	19
<i>Tabla 2 Participación de la Piscicultura en Toneladas 2000-2011</i>	37
<i>Tabla 3 Población Objetivo</i>	77
<i>Tabla 4 Proyección de crecimiento poblacional</i>	77
<i>Tabla 5 Proyección de la demanda</i>	78
<i>Tabla 6 Especies piscícolas continentales cultivadas en Colombia</i>	80
<i>Tabla 7 Comparación de costos de producción en piscinas entre Colombia, Vietnam y China</i>	81
<i>Tabla 8 Precios de venta de los competidores Locales</i>	83
<i>Tabla 9 Matriz de Perfil Competitivo -MPC</i>	85
<i>Tabla 10 Presupuesto para promoción de la marca</i>	92
<i>Tabla 11 Tamaño inicial del proyecto</i>	93
<i>Tabla 12 Tamaño real del proyecto, año 1</i>	94
<i>Tabla 13 Tamaño real del proyecto, año 2</i>	96
<i>Tabla 14 Tamaño real del proyecto, año 3</i>	97
<i>Tabla 15 Tamaño real del proyecto, año 4</i>	97
<i>Tabla 16 Tamaño real del proyecto, año 5</i>	98
<i>Tabla 17 Capacidad productiva del proyecto</i>	99
<i>Tabla 18 Proyección de producción del año 1</i>	100
<i>Tabla 19 Proyección de producción del año 2 en adelante</i>	100
<i>Tabla 20 Proyección de ventas, año 1</i>	101
<i>Tabla 21 Proyección de ventas del año 2 en adelante</i>	101
<i>Tabla 22 Ponderación de factores</i>	104
<i>Tabla 23 Requerimiento de insumos y materia prima</i>	107
<i>Tabla 24 Requisitos de maquinaria</i>	108
<i>Tabla 25 Requerimiento de mano de obra</i>	112
<i>Tabla 26 Descripción del procedimiento del manejo inicial</i>	113
<i>Tabla 27 Descripción del procedimiento del manejo diario</i>	114
<i>Tabla 28 Descripción del procedimiento del manejo semanal</i>	115
<i>Tabla 29 Descripción del procedimiento del manejo final</i>	116
<i>Tabla 30 Dependencias</i>	118
<i>Tabla 31 Descripción de la infraestructura</i>	120
<i>Tabla 32 Valores Corporativos</i>	129
<i>Tabla 33 Costos legales 2020</i>	139
<i>Tabla 34 Matriz de Personal</i>	141
<i>Tabla 35 Manual de funciones</i>	142
<i>Tabla 36 Costos de Inversión Inicial</i>	147
<i>Tabla 37 Tabla de Amortización</i>	147
<i>Tabla 38 Resumen de Costos</i>	148
<i>Tabla 39 Costos Fijos</i>	148
<i>Tabla 40 Costos Variables</i>	148
<i>Tabla 41 Costo Total de los costos fijos y variables</i>	149
<i>Tabla 42 Costos Desembolsables</i>	149
<i>Tabla 43 Costos No Desembolsables</i>	149
<i>Tabla 44 Costo Total de los costos desembolsables y No desembolsables</i>	149
<i>Tabla 45 Tabla de ingresos</i>	150
<i>Tabla 46 Valor Presente Neto</i>	150

Lista de Ilustraciones

<i>Ilustración 1 Producción de acuicultura en Colombia 2006 -2016 (ton)</i>	18
<i>Ilustración 2 Principales Departamentos y su participación en la producción acuícola</i>	20
<i>Ilustración 3 Participación Piscícola en Colombia (ton)</i>	21
<i>ilustración 4 Plantas de proceso certificadas con HACCP</i>	21
<i>Ilustración 5 Aspectos técnicos de la tecnología Biofloc</i>	27
<i>Ilustración 6 Producción mundial de la pesca de captura y la acuicultura</i>	30
<i>Ilustración 7 Evolución de las importaciones y las exportaciones totales de pesca y acuicultura (USD Miles)</i>	34
<i>Ilustración 8 Documentos por año</i>	43
<i>Ilustración 9 Documentos por afiliación</i>	43
<i>Ilustración 10 Documentos por Autor</i>	44
<i>Ilustración 11 Producciones mundiales comparativas sector pecuario (2002 a 2010)</i>	51
<i>Ilustración 12 Sistemas Biofloc</i>	54
<i>Ilustración 13 Morfología externa de la Mojarra</i>	57
<i>Ilustración 14 Curva de la demanda</i>	79
<i>Ilustración 15. Logo de la empresa</i>	90
<i>Ilustración 16 Cadena de distribución</i>	90
<i>Ilustración 17 Ubicación Vereda Boquerón Ambalema</i>	106
<i>Ilustración 18 Foto Finca la Flor Vereda Boquerón</i>	107
<i>Ilustración 19 Diagrama de Procesos</i>	117
<i>Ilustración 20 Diseño de distribución de la unidad productiva piscícola</i>	117
<i>Ilustración 21 Plano de distribución de la planta</i>	120
<i>Ilustración 22 Organigrama</i>	127

Introducción

El presente trabajo de investigación hace parte del programa de investigación de la Especialización Gerencia de Proyectos; el cual articula a la línea de investigación Innovaciones sociales y productiva y sub línea dualidad estructural en la productividad, innovación y tejido empresarial.

(Flores, 2017) afirma que *“La acuicultura a nivel mundial es el sector productivo con mayor crecimiento en el mundo. Ya desde 2011 la actividad superó en tasa de crecimiento a la ganadería de bovinos”*. La acuicultura en Colombia ha alcanzado un desarrollo a nivel industrial que ha permitido llevar el producto nacional a mercados externos, representada principalmente por tilapia, trucha arco iris y camarón; para el caso de la tilapia y la trucha el principal producto de exportación es filete fresco y su comercialización se hace en EE-UU, mientras que el filete congelado de trucha de corte mariposa se ha destinado a Europa principalmente a Alemania.

La actividad acuícola en Colombia ha crecido, aunque su desarrollo ha sido flemático y sin una apropiada planificación, concentrado en pocas especies en relación con su potencial, y con muy bajo cubrimiento de la demanda nacional. Las especies que aportan a la producción de la acuicultura nacional son Tilapia, Cachama, Trucha y Camarón. En 2018 la producción de la acuicultura fue de 134.807 toneladas, 75% más que en 2009, aunque el período de mayor crecimiento ha sido desde 2010, cuando la producción alcanzó las 100.496 toneladas (SIOC, 2018).

Esta alta demanda que se ha evidenciado y el déficit de la oferta de este producto es la problemática que abarca el presente proyecto; la alta demanda de producción tiene una gran dificultad que enfrenta los piscicultores en Colombia, debido a que en los sistemas tradicionales de producción piscícola existe una gran deserción principalmente por las necesidades de

cuantiosas cantidades de agua cada vez más escasa, incremento en la contaminación de las fuentes hídricas por descargas, aumento en el costo de los alimentos con gran desperdicio de los mismos, por lo anterior se hace necesario la búsqueda de nuevas alternativas que sean bioamigables, más eficientes productivamente y por ende generen mayores beneficios.

El presente proyecto propone como alternativa a la necesidad evidenciada, la implementación de sistemas de producción intensiva de tilapia roja con tecnología biofloc (BTF), la cual se sustenta en aprovechar la acumulación de residuos de los alimentos, materia orgánica y compuestos inorgánicos tóxicos a través de microorganismos presentes en los medios acuáticos dando condiciones de dominancia a comunidades autótrofas y heterótrofas, resolviendo sustancialmente los problemas de saturación de nutrientes a partir de su reciclaje. (Collazos & Castellanos, 2015).

El Sistema Biofloc (SB) en tanques de geomembrana origina diversas ventajas en varios aspectos debido a que cada uno de sus componentes brinda beneficios, tales como: Los tanques en geomembrana optimizan el uso del espacio, mediante el aprovechamiento de suelos no aptos para la piscicultura tradicional, facilitan el manejo y control del cultivo. La tecnología Biofloc, disminuye los costos de producción debido a que genera el 30% de alimentación para los peces además de resolver sustancialmente los problemas de saturación de nutrientes a partir de su reciclaje generando un menor impacto ambiental.

En conjunto, con el sistema de oxigenación y buenas técnicas de manejo, el sistema biofloc (SB) permite tener densidades altas, brindando una eficiente productividad y un uso eficaz del recurso hídrico dando como resultado una producción controlada, bioamigable, sostenible y rentable.

Resumen Ejecutivo

El presente proyecto busca evaluar la viabilidad de implementar una unidad productiva de tilapia roja en tanques de geomembrana empleando tecnología *biofloc* en el Municipio de Ambalema Tolima, el municipio cuenta con un importante potencial para el desarrollo de la acuicultura sustentado en una gran riqueza hídrica, clima ideal para el cultivo y costos inferiores de tierra. En la finca la Flor de la vereda Boquerón después de realizar las adecuaciones del terreno necesarias, se instalarán 6 tanques de geomembrana, con una capacidad total de 740,5 m³, para el primer año se producirá alrededor de 21,47 toneladas utilizando una capacidad de 29 Kg/m³ y esta producción aumentaría con el transcurso de los años hasta llegar a una producción de 26,65 toneladas (36 Kg/m³).

El producto final serán peces desde 350 a 450 gramos que se comercializaran frescos en las plazas de mercado de la ciudad de Ibagué y atender así diferentes preferencias del mercado, se podrá garantizar el nivel sanitario del producto ya que la tecnología biofloc es un sistema productivo bioamigable adicionalmente con esta tecnología no se utiliza ni antibióticos ni sustancias químicas.

A futuro se espera realizar procesos de transformación al pescado que se va a producir en la planta para obtener filetes de Tilapia, empacados al vacío donde su conservación aumente y se utilizarán empaques 100% biodegradables, permitiendo así la posibilidad de exportación, aumento de precio por valor agregado y que los consumidores cuenten con otro tipo de presentación de esta proteína.

Abstract

This project seeks to evaluate the viability of implementing a productive unit of red tilapia in geomembrane tanks using biofloc technology in the Municipality of Ambalema Tolima, the municipality has an important potential for the development of aquaculture supported by a great water wealth, ideal climate for cultivation and lower land costs. In the farm La Flor de la Boquerón village, after making the necessary land adjustments, 6 geomembrane tanks will be installed, with a total capacity of 740.5 m³, for the first year around 21.47 tons will be produced using a capacity of 29 Kg / m³ and this production would increase over the years until reaching a production of 26.65 tons (36 Kg / m³).

The final product will be fish from 350 to 450 grams that will be sold fresh in the market places of the city of Ibagué and thus meet different market preferences, the sanitary level of the product can be guaranteed since biofloc technology is a bio-friendly production system additionally with this technology neither antibiotics nor chemical substances are used.

In the future, it is expected to carry out transformation processes to the fish that will be produced in the plant to obtain Tilapia fillets, vacuum packed where their conservation increases and 100% biodegradable packaging will be used, thus allowing the possibility of export, price increase per added value and that consumers have another type of presentation of this protein.

CAPITULO I

1. Presentación del Problema

Se elaboró un árbol de problemas que permite entender de manera fácil la problemática, identificando las causas que generan el problema y los efectos del mismo.

Causas que generan el problema

Causas Directas.

- 1- No existe en el Tolima una empresa certificada con estándares internacionales para exportación piscícola
- 2- Los sistemas tradicionales de piscicultura tienen baja productividad y rentabilidad
- 3- Los programas de capacitación de personal para la industria acuícola son escasos en la región
- 4- Existe baja inclusión tecnológica
- 5- Altos costos en los alimentos e insumos para peces

Causas Indirectas.

- 1- Necesidad de grandes extensiones de tierra y grandes volúmenes de agua en la piscicultura tradicional.
- 2- Falta de recursos económicos y altos costos en la inversión inicial de proyectos acuícolas innovadores
- 3- Desconocimiento de nuevos sistemas en la piscicultura
- 4- Ausencia de asistencia técnica

Efectos generados por el problema

Efectos Directos.

- 1- No hay evolución en el sector acuícola en la región
- 2- Alto impacto ambiental de la piscicultura tradicional

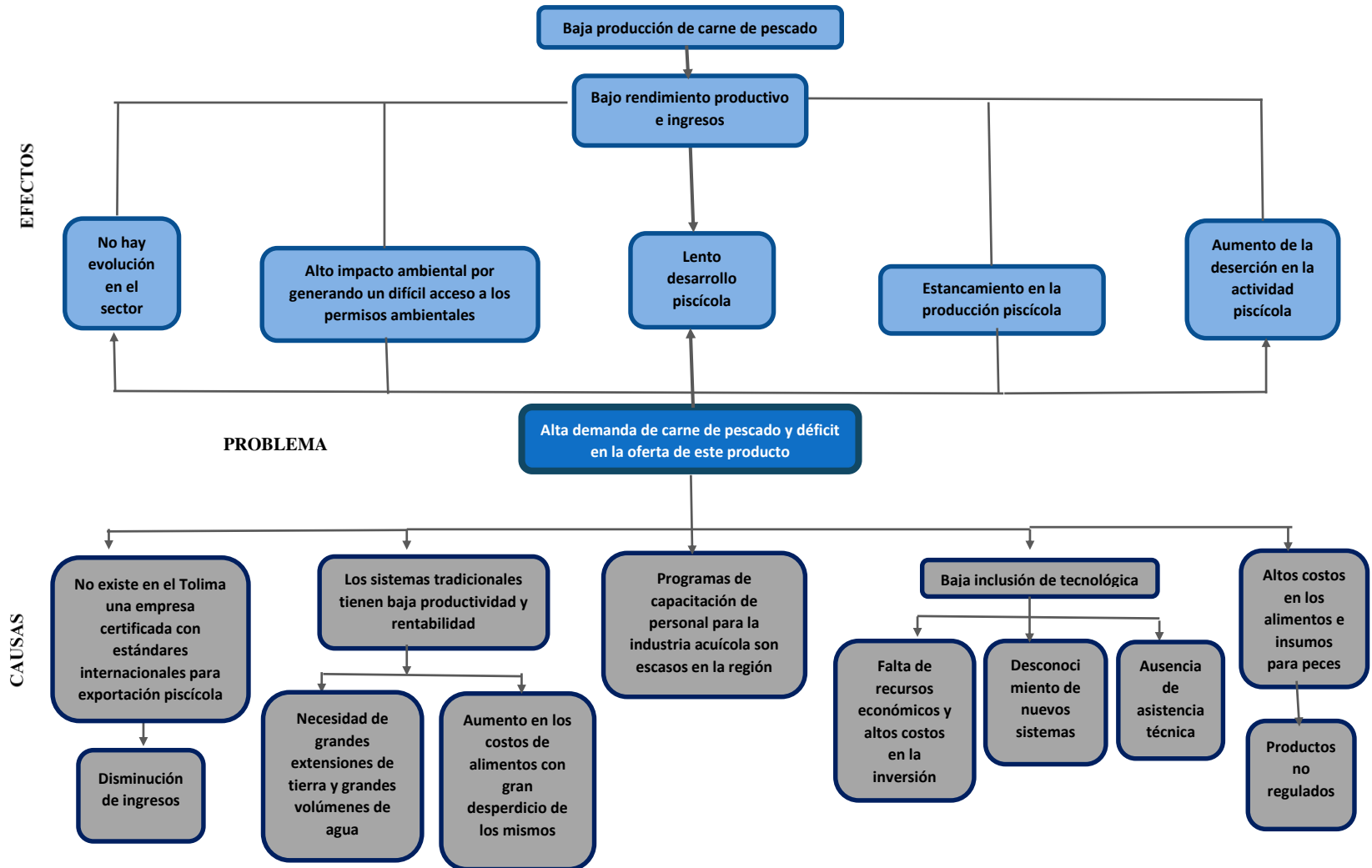
3- Estancamiento en la producción piscícola regional y nacional

Efectos Indirectos.

- 1- Bajo rendimiento productivo e ingresos
- 2- Aumento de la deserción en la actividad piscícola

A continuación, se muestra la gráfica del árbol de problemas:

ARBOL DE PROBLEMAS



Fuente: Elaboración propia

1.1 Planteamiento del Problema

Hoy en día la actividad acuícola, es el sector productivo alimentario con el mayor crecimiento en todo el mundo, siendo la acuicultura continental la que muestra el crecimiento más acelerado, actualmente representa más del 50% del pescado del mundo que se utiliza para consumo. Con una población mundial prevista para nueve mil millones en 2050, este sector desempeñará un papel clave en garantizar la seguridad alimentaria y nutricional, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2016) .

La acuicultura en Colombia ha tenido un crecimiento equiparable al del crecimiento mundial, siendo en promedio el 13 % anual durante los últimos 27 años, crecimiento que se ha destacado especialmente en el campo de la mediana y pequeña acuicultura. La actividad ha ido reemplazando la producción pesquera nacional de extracción o captura, al punto que en el año 2011 representó el 51,4 % de la producción pesquera total, lo cual posiciona al país en el sexto lugar en orden de importancia de la acuicultura en América Latina, Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP, 2012).

Ilustración 1 Producción de acuicultura en Colombia 2006 -2016 (ton)



Fuente: Cadena Nacional de Acuicultura – MADR – 2016

Según la ilustración 1, la producción acuícola nacional en diez años creció en promedio un 110% al pasar de 49.868 toneladas a 109.300 toneladas, que es contrario al cultivo de camarón, donde su cultivo bajó considerablemente.

Ahora se observa en la siguiente tabla, el consumo Nacional per cápita de carne de pescado del año 2009 al año 2018.

Tabla 1 Consumo Per Cápita en Colombia

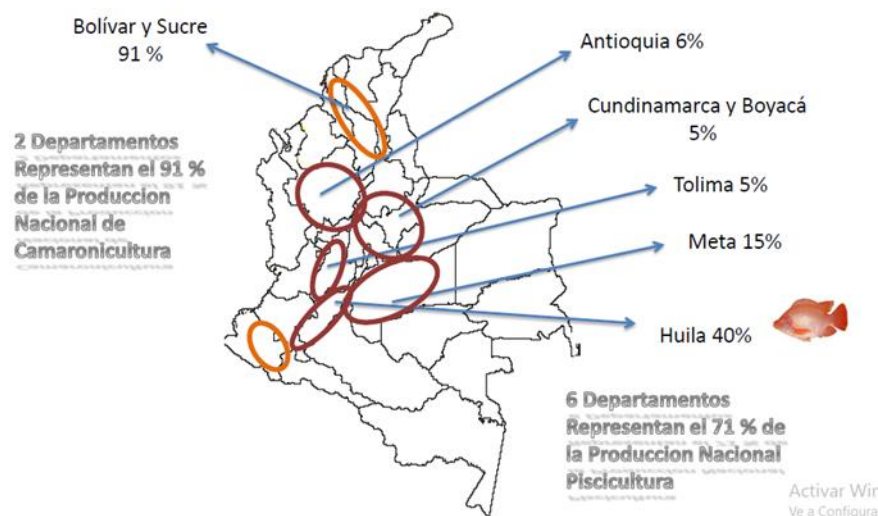
AÑO	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Consumo Per cápita Kg/persona/año	3,49	4,43	4,13	4,34	4,85	5,33	4,9	4,72	4,99	6,19

Fuente: DANE-DIAN-SEPEC. Cálculos MADR. Cadena Nacional de la Acuicultura

Se contempla en la tabla 1; que el consumo nacional ha tenido un crecimiento del 56,38% en un lapso de 10 años, lo que hace pensar que el consumo de pescado ha ido en aumento y que se abren oportunidades de mayor producción para las empresas piscícolas.

Según la Cadena Nacional de Acuicultura (MADR, 2016), seis departamentos representan el 74% de la producción nacional de piscicultura siendo el Huila el departamento con mayor participación en el mercado con el 40%, Meta el 15%, Antioquia el 6% y Tolima con un 5% como lo muestra la siguiente ilustración:

Ilustración 2 Principales Departamentos y su participación en la producción acuícola



Fuente: Cadena Nacional Acuicultura – MADR – 2014

Según la Unidad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP, 2017) donde reportó que anualmente el consumo interno es del orden de 300.000 toneladas, el país produce unas 120.000 toneladas y es necesario importar unas 120.000 toneladas, lo que implica comprar, mensualmente, unos 39 millones de dólares primordialmente de países asiáticos para suplir la demanda, evidenciándose una alta demanda de carne de pescado y un déficit en la oferta de este producto por lo cual se debe importar pescado de países como china.

1.1.1 Causas

El Departamento del Tolima tiene grandes fortalezas para el sector piscícola como lo son, grandes extensiones de tierra, es rico en fuentes hídricas y los costos de tierra a precios competitivos; que hacen llamativo invertir en el sector por parte de productores foráneos. (Arroyo, 2017) “Espinosa destacó que estos productores llegaron provenientes del embalse de Betania, también atraídos por la calidad del agua y el precio promedio de la hectárea en Tolima, inferior al que se consigue en Huila”.

Sin embargo, el Tolima ha tenido un lento crecimiento en la producción piscícola, hay Departamentos que en los últimos 5 años han crecido en promedio el 50% y el Tolima apenas ha crecido un 7.5% como se muestra en la siguiente ilustración:

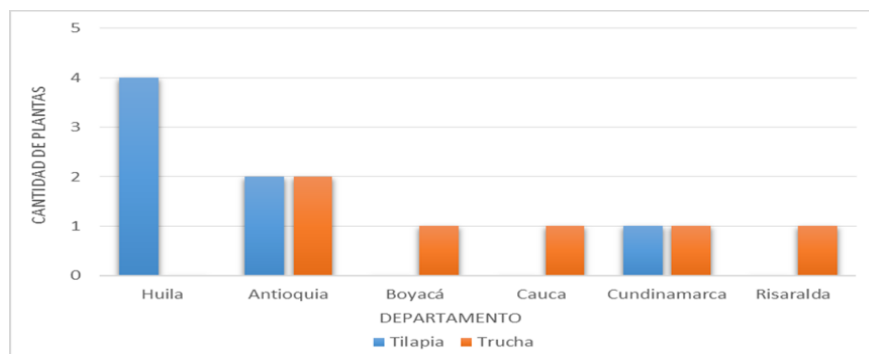
Ilustración 3 Participación Piscícola en Colombia (ton)



Fuente: Cadena Nacional Acuicultura – MADR – 2016.

Por otro lado, según el Ministerio de Agricultura, no existe en el Tolima una empresa certificada con los estándares internacionales para exportación piscícola como se puede evidenciar en la siguiente ilustración.

ilustración 4 Plantas de proceso certificadas con HACCP



Fuente: Invima, 2017

Las trece plantas certificadas con sistema HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points*) “Análisis de peligros y puntos críticos de control”; tienen autorización para exportar a Estados Unidos. Dos plantas de tilapia y tres de trucha se encuentran autorizadas para exportar a la Unión Europea.

Como se aprecia en la ilustración 4, al año 2017 el Departamento del Tolima no cuenta con plantas certificadas con HACCP, lo que se interpreta como una limitante para expandir el mercado a nivel internacional, siendo esta una de las causas por la que otros departamentos han tenido mayor crecimiento y el Departamento de Tolima ha quedado con un crecimiento exiguo.

Aunado a lo anterior en Colombia, los sistemas de producción semi intensiva tradicionales, que se desarrollan en estanques en tierra necesitan de grandes extensiones de tierra y grandes cantidades de agua, la contaminación de los afluentes hídricos por los descargues, el aumento del costo de los alimentos con gran desperdicio de los mismos y otros factores ambientales adversos como sequías en grandes áreas del territorio e irregulares volúmenes de producción; ha generado que se convierta en una actividad poco sostenible tanto en productividad y por ende en rentabilidad.

Además, de la problemática que enfrenta la piscicultura actualmente y es la práctica de esta actividad de manera informal, ya que por el consumo y deterioro del agua se genera un difícil acceso a permisos ambientales. Según el (Ministerio de Agricultura, 2015), solo el 2% de la industria acuícola, tiene permiso de ejercer la actividad, conllevando a una desventaja competitiva evidente.

Por otra parte, otra de las causas, es el rezago tecnológico en los aparatos productivos

según la (AUNAP, 2014). “Muchos productores, particularmente los Acuicultores de Recursos Limitados (AREL) y Acuicultores de pequeñas y medianas empresas (AMyPE), desconocen los conceptos de bioseguridad, bienestar animal e inocuidad y los beneficios de la realización de prácticas que los incluyan”. “La mayoría de los productores acuícolas son AREL y AMyPE, y poseen un limitado conocimiento de las tecnologías de cultivo”; por su misma naturaleza de origen, el acuicultor AREL rechaza cualquier tema que tenga que ver con el mejoramiento estructural de su negocio.

La falta de personal idóneo tecnificado en el manejo del producto, para su comercialización y venta final, es uno de los inconvenientes que se presenta en el sector, los comercializadores piscícolas, sugiere (Villarreal, 2012) carecen de personal idóneo, en el manejo del frío, lo que ocasiona pérdidas de líquidos y baja la calidad del producto por descongelación. Por último, el impacto que generan el incremento en los costos de producción, principalmente de los alimentos concentrados (AUNAP - FAO, 2014). Debido a que los precios de los ingredientes proteicos comúnmente utilizados en la elaboración del alimento comercial para el cultivo de peces se ha elevado considerablemente y teniendo en cuenta que la participación de este insumo en la actividad piscícola es del 60% al 70%, se encarece el producto final y por ende los costos de producción.

1.1.2 Pronóstico

Con la población mundial prevista para más de nueve mil millones de personas en el año 2050, el sector de la acuicultura desempeñará un papel clave en garantizar la seguridad alimentaria y nutricional (FAO, 2016).

Hipótesis 1: La implementación de una unidad productiva piscícola en el municipio de Ambalema aportará a la seguridad alimentaria de la región.

Los hábitos alimentarios saludables que incluyen pescados y se establecen en los primeros años de vida, influyen en la manera saludable de alimentarse durante toda la vida adulta. En la población general adulta, el consumo de pescado, en particular de pescado graso, reduce el riesgo de muerte por coronariopatías; concluyó estudio elaborado por la FAO y la Organización Mundial de la Salud OMS. (FAO/OMS, 2010)

Hipótesis 2: La producción de tilapia roja como alimento nutritivo y saludable ayuda a la buena salud de los tolimenses.

Los sistemas basados en microbios representan una de las estrategias más viables para alcanzar la sustentabilidad en la acuicultura (Martinez, Martinez, Elias, & Enriquez, 2015). La tecnología biofloc (BFT) es una de las tecnologías innovadoras para la gestión de desechos y retención de nutrientes que ofrece una solución para resolver los problemas ambientales de la acuicultura (Hari, 2004).

Hipótesis 3: La implementación de unidad productiva de tilapia roja empleando tecnología *biofloc* en el Municipio de Ambalema, reduce el impacto ambiental generado por la piscicultura tradicional en la región.

En 2018 las importaciones de pescado en Colombia se incrementaron en 15,3% al pasar de USD 192 millones en 2017 a USD 222 millones en 2018, Esto indica que fortalecer la producción interna es importante para continuar con resultados positivos en la recuperación del consumo interno. (Valencia P. A., 2019).

(La Opinion, 2016) Iragorri aseguró que Colombia importa alrededor de 40 millones de dólares al mes en pescados, “*es una vergüenza que con tanta riqueza hídrica tengamos esas cifras, por lo que con Colombia Siembra esperamos sustituir gran parte de esas importaciones, estamos en la capacidad de suplir todo el mercado nacional y además de ir de pesca en los mercados internacionales*”.

Hipótesis 4: Implementar unidades productivas piscícolas tecnificadas a través de

tanques de geomembrana con sistemas tecnológicos más eficientes productivamente se convierten en una alternativa viable para aportar al déficit de oferta interna de producción piscícola en Colombia.

De acuerdo con cifras del DANE, las exportaciones de tilapia en 2018 se incrementaron 34% en comparación con 2017, al pasar de USD 41,3 millones a USD 55,2 millones, resultado del incremento de la producción, la promoción del producto y la apertura de mercados a nivel internacional. Esto se ha logrado gracias a que el país está libre de vetos sanitarios a nivel internacional y la adaptabilidad de la especie a condiciones en ocasiones extremas - como lo son alta salinidad y baja concentración de oxígeno, además de ser de rápido crecimiento.

Hipótesis 5: De las cinco especies con mayor valor de exportación en Colombia el primer lugar es para la exportación de filete de tilapia, esto es una oportunidad para los productores de tilapia en el país.

1.1.3 Control de pronóstico

Teniendo en cuenta el déficit en la Oferta de producción piscícola en el país y en conveniencia con las ventajas de producción del departamento del Tolima, el municipio de Ambalema cuenta con un importante potencial para el desarrollo de la acuicultura que se sustenta en una gran riqueza hídrica conformada por ríos como el Magdalena, río Recio, río Venadillo y Lagunilla, múltiples quebradas, lagos y lagunas, un clima adecuado para el cultivo de especies tropicales, la temperatura media de 26°C ideal para el cultivo de tilapia, esta localización brinda costos inferiores de la tierra en comparación con otros municipios del departamento del Tolima.

El municipio cuenta con condiciones óptimas de oferta ambiental para desarrollar actividades en el sector primario de la economía por lo tanto este proyecto estará enfocado hacia

la producción intensiva en tanques de geomembrana utilizando la tecnología *Biofloc*, la cual se basa en aprovechar los residuos de los alimentos, materia orgánica y compuestos inorgánicos tóxicos (los cuales conlleva al deterioro de la calidad del agua y al poco aprovechamiento del alimento natural), a través de microorganismos presentes en los medios acuáticos, dando condiciones de dominancia a comunidades bacterianas quimio / foto autótrofos y heterótrofas, resolviendo así sustancialmente los problemas de saturación de nutrientes a partir de su reciclaje (AUNAP, 2017).

Este sistema permite aumentar la productividad debido al poco espacio requerido, concentración de producción por metro cúbico, cero recambios de agua en su proceso y una minimización de los impactos ambientales; convirtiéndose en una alternativa para el fortalecimiento productivo y evolución del sector piscícola en el Tolima.

De acuerdo con las perspectivas del Plan Nacional para el Desarrollo de la Acuicultura Sostenible en Colombia, los diferentes actores del sector acuícola del país acordaron hacer esfuerzos para que en el 2023 la acuicultura colombiana se consolide como uno de los sectores que jalonan el desarrollo rural y la seguridad alimentaria del país, con productos inocuos de alta calidad, capaces de competir en mercados nacionales e internacionales; considerando el potencial del país para la producción en cuanto a calidad y disponibilidad de agua y diversidad de especies piscícolas susceptibles de explotación comercial. (FAO, 2014).

En los últimos años y gracias a los requerimientos de alimentos sanos, la carne de pescado puede ser la alternativa de solución, de allí que su consumo viene creciendo constantemente por la tendencia de crecimiento de la demanda que tiene este producto, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO , 2016),

además, contiene otras características como el poseer unas propiedades nutricionales excelentes y un exquisito sabor, factores relevantes para innovar y cambiar las formas tradicionales en la industria piscícola de cultivar las diferentes especies de peces que más se consumen en el país.

En Colombia, los sistemas de producción semi intensiva tradicionales, que se desarrollan en estanques en tierra, tienen producciones poco eficientes; además, las características de producción han generado impactos ambientales en los afluentes hídricos, por la adición de concentrado comercial, medicamentos para control de enfermedades, y por la acumulación de materia orgánica que adicionan cargas de contaminantes con elevadas cantidades de metabolitos tóxicos, principalmente derivados del fósforo, potasio y nitrógeno afectando la calidad del agua y ocasionando procesos de eutrofización (Gutiérrez, 2010).

Frente a estos desafíos, han sido introducidas en el país nuevas tecnologías que permiten aumentar la biomasa de cultivo en un menor volumen de agua y mínimos recambios, siendo la Tecnología Biofloc (TBF) una de las más implementadas, que a diferencia de los sistemas de producción convencionales requiere un mayor conocimiento y comprensión pues es un cultivo de peces en consorcio con microorganismos que requieren relaciones adecuadas de C:N para depurar el agua de los sobrantes producidos.

Ilustración 5 Aspectos técnicos de la tecnología Biofloc



Fuente: Revistas.udenar.edu.co

El concepto de la Tecnología Biofloc (TBF) en piscicultura es en verdad innovador, pues aplica alternativas tecnológicas a la producción de peces logrando aumentar la biomasa y supervivencia con aumento de la conversión alimenticia, teniendo como eje central el reciclaje de nutrientes por los microorganismos que incorporan a su crecimiento los desechos en los contenedores de producción (Monroy - Dosta MC, 2013), lo que se traduce en regulación y mantenimiento de la calidad del agua, la comprensión de estas interacciones bajo una estricta vigilancia es lo que garantiza el éxito del cultivo integral microbiota – peces (Schryver P C. R., 2008).

Consecuentemente, los SB han venido brindando una solución a problemas ambientales, porque remueven los desechos metabólicos de los sistemas de producción acuática al aumentar el reciclaje de nutrientes, reduciendo la eutrofización, el recambio de agua y los costos asociados con esta práctica. Además, la tecnología biofloc permite que la acuicultura crezca de una forma ambientalmente amigable, y el consumo de los microorganismos del biofloc reducen los costos de las dietas (Merino M, 2006).

Actualmente, se está incrementando la forma de realizar estos cultivos en ambientes controlados de manera intensiva aprovechando al máximo la cantidad de peces que se puede producir por unidad de área en estanque de geomembrana de alta densidad y disminuyendo la tasa de mortalidad que se pueda presentar en estanques convencionales.

Mediante los tanques en geomembrana se optimizan el uso del espacio, se aprovechan los suelos no aptos para la piscicultura tradicional, hay facilidad de manejo y control del cultivo; en conjunto, con el sistema de oxigenación y buenas técnicas de manejo, dicho sistema permite tener densidades altas, brindando una eficaz productividad y un uso eficiente del recurso hídrico

conllevarlo a una producción controlada, bioamigable, sostenible y rentable.

1.2 Análisis económico del entorno

En este apartado se analizarán los fenómenos que afectan la economía, tendencias actuales y potenciales que generan oportunidades y amenazas para el sector piscícola a nivel internacional, nacional y local

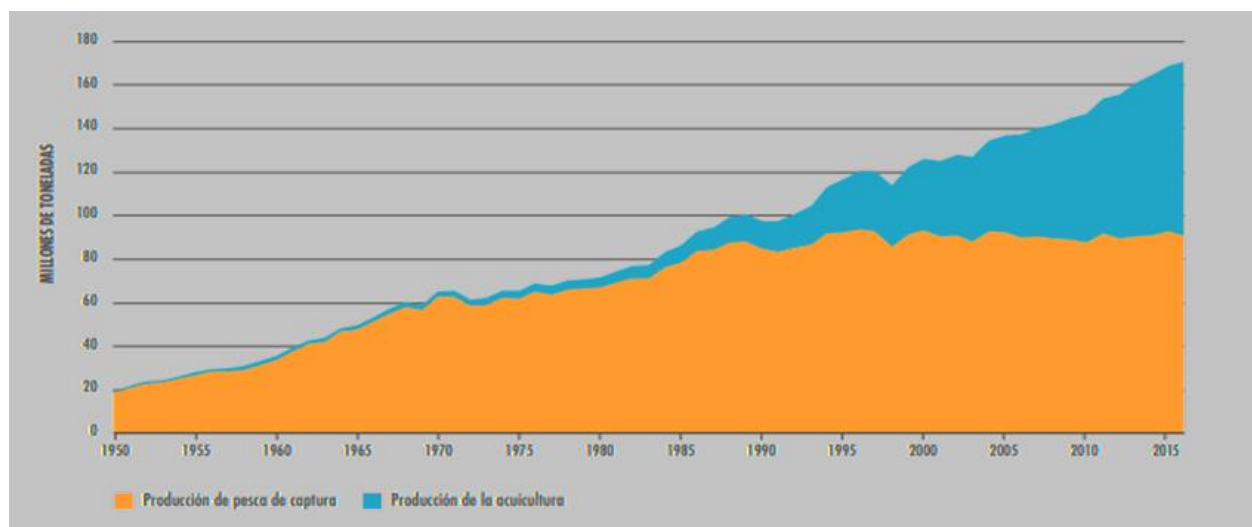
1.2.1. Análisis internacional

(Da Silva, 2014) *“La producción mundial de pescado sigue creciendo a un ritmo más rápido que la población mundial y la acuicultura se mantiene como uno de los sectores de producción de alimentos de más rápido crecimiento. En 2012, la acuicultura estableció otro máximo histórico de producción y ahora proporciona casi la mitad del pescado destinado a la alimentación humana. Se prevé que esta proporción aumente un 62 % para el 2030, debido a la estabilización del rendimiento de la pesca de captura salvaje y al aumento considerable de la demanda de una nueva clase media mundial. Si se desarrolla y practica responsablemente, la acuicultura puede generar beneficios duraderos para la seguridad alimentaria mundial y el crecimiento económico”.*

En la actualidad la comunidad mundial se enfrenta a retos relacionados con atender las necesidades apremiantes de alimentación y nutrición de una población creciente con recursos naturales finitos (FAO, 2012), por ello la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2003) dentro de sus estrategias recomendó el aumento del consumo de pescado para mejorar las expectativas de vida y salud de las personas, en consecuencia en los últimos años el interés en los productos de la acuicultura ha aumentado, lo cual se ve reflejado en las cifras de producción acuícola

mundial reportadas para peces comestibles, donde se muestra un incremento en la tasa media anual del 8.6 % desde la década del ochenta llegando a 66,6 millones de TM en el 2012 (FAO, 2014), en América Latina tal incremento llega al 10% en 2010 (1,9 millones de TM)

Ilustración 6 Producción mundial de la pesca de captura y la acuicultura



Fuente: (FAO) Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2018

La producción pesquera mundial¹ alcanzó un máximo de aproximadamente 171 millones de toneladas en 2016, de los cuales la acuicultura representó un 47% del total y un 53% si se excluyen los usos no alimentarios (incluida la reducción para la preparación de harina y aceite de pescado). El valor total de la primera venta de la producción pesquera y acuícola en 2016 se estimó en 362 000 millones de USD, de los cuales 232 000 millones de USD procedían de la producción acuícola. (FAO, 2018).

China es el principal productor de pescado y desde 2002 también ha sido el mayor exportador de pescado y productos pesqueros, aunque el rápido crecimiento de las décadas de 1990 y 2000 se ha ralentizado posteriormente. Después de China, los principales exportadores en

2016 fueron Noruega, Vietnam y Tailandia. La Unión Europea (UE) constituyó el mayor mercado único de pescado y productos pesqueros, seguida de los Estados Unidos de América y el Japón; en 2016 estos tres mercados juntos representaron aproximadamente el 64% del valor total de las importaciones mundiales de pescado y productos pesqueros.

El anterior panorama indica que la acuicultura es un sector de gran crecimiento, y las estrategias de organizaciones como la OMS incentivan el consumo de este alimento que tiene grandes beneficios nutricionales, por lo tanto, la producción y el consumo seguirán creciendo paulatinamente, llevando a pensar que la producción intensiva de tilapia roja es una oportunidad de negocio que incide para ir cerrando la brecha entre la oferta y la demanda existente.

1.2.2. Análisis Nacional

La pesca y la acuicultura en Colombia representan dos importantes sectores de la producción de alimentos para consumo nacional y la exportación y dos multiplicadores de la economía local que contribuyen a la superación de la pobreza en las zonas rurales.

(AUNAP - FAO, 2014), El país cuenta con un importante potencial para el desarrollo de la acuicultura que se sustenta en una gran riqueza hídrica tanto continental como marina, un clima adecuado para el cultivo de especies tanto tropicales como subtropicales y una amplia gama de organismos acuáticos con aptitud para la domesticación. Aun cuando la actividad acuícola ha crecido en forma acelerada en las últimas décadas, el desarrollo y consolidación del sector ha sido lento y parcial en relación a su potencial y comparado con otros sectores agropecuarios.

Su participación en la generación de riqueza es muy baja y el aporte a la satisfacción

de las necesidades alimentarias de los consumidores colombianos en general y de los pobladores rurales y urbanos más pobres, en particular, no es muy significativo.

El crecimiento de la acuicultura en Colombia ha sido desigual pues se han creado estructuras empresariales relativamente grandes para la producción de camarón marino, tilapias y trucha arcoíris, con organizaciones sólidas y respaldo económico orientadas a la exportación, al tiempo que se han multiplicado empresas piscícolas pequeñas y medianas y unidades de producción con recursos muy limitados que impiden su autosostenibilidad, que incluyen productores aislados geográficamente, cuya ubicación les impide organizarse y aprovechar los beneficios de la asociatividad.

A principios de la década de 1980 se introdujeron al país las tilapias *Oreochromis niloticus* y *Oreochromis sp* para fomentar la acuicultura en estanques y diversificar las fuentes de ingreso de los pequeños productores campesinos, con esfuerzos realizados primero por la Federación Nacional de Cafeteros y más tarde por el Programa de Desarrollo Rural Integrado (DRI). En esa época el Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente - Inderena, entonces Autoridad Nacional de Pesca y Acuicultura, empezó a promocionar el cultivo de la cachama blanca en los Llanos Orientales.

Solo a mediados de esa misma década se crearon empresas de acuicultura, primero con el cultivo de camarón y posteriormente con la piscicultura comercial, tanto con especies foráneas como con tilapias, trucha arco iris y carpa común y con especies nativas como las cachamas blanca y negra.

Por otro lado Colombia ha tenido un crecimiento promedio anual desde 1990 del 12%, llegando en el 2011 a 74.270 ton, de las cuales 99,9% provienen de la piscicultura continental,

siendo las tilapias las más producidas con un 65 %, seguido por la cachama blanca (*Piaractus brachypomus*) con un 21 %, de estos datos el 66% del volumen total de producción corresponden a cultivos semintensivos en estanques en tierra y 34% cultivos intensivos en jaulas (AUNAP, 2013).

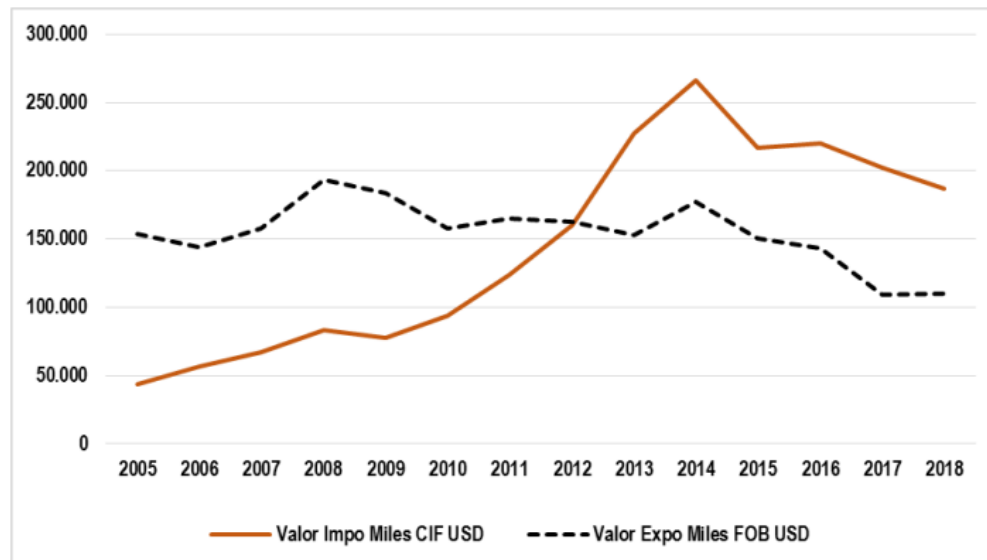
Los aportes de la pesca y la acuicultura al Producto Interno Bruto (PIB) no han mostrado una dinámica positiva, y más bien su tendencia ha sido decreciente. En 2009 participó con el 0,18% del PIB Total y el 2,66% del PIB Agropecuario. En 2018 su participación en el crecimiento económico nacional fue de 0,17%, y en el sectorial 2,68%. (DANE, 2019).

En 2011 el sector de la pesca y la acuicultura aportó 423.135 empleos entre directos e indirectos, de personas cuyo sustento diario depende exclusivamente de las actividades pesqueras. Según la encuesta de hogares del DANE en 2013, las personas dedicadas a la pesca, producción de peces en criadero y granjas piscícolas y actividades de servicios relacionadas con la pesca, fueron 1.439.778, de las cuales el 68% habitaban en el sector rural y el 32% en las zonas urbanas; el empleo agropecuario en las zonas rurales, además de estar caracterizado por ser independiente no asalariado, está marcado por la estacionalidad de la producción y no tiene la permanencia garantizada de un esquema formal, lo cual no permite la estabilidad de los ingresos del productor. (AUNAP, 2014)

Respecto al comercio exterior, el sector registra una balanza negativa para el país. En el período 2005 – 2014 (AUNAP, 2014), las importaciones colombianas crecieron 516%, al pasar de USD Miles 43.267 en 2005 a USD Miles 266.507 en 2014, sin embargo, se evidencia un descenso durante el período 2015 – 2018, cerrando este último año con USD Miles 187.168. Las exportaciones también descendieron al pasar de USD Miles 150.670 a USD Miles 109.705

respectivamente.

Ilustración 7 Evolución de las importaciones y las exportaciones totales de pesca y acuicultura (USD Miles)



Fuente: DANE – DIAN

Comportamiento de las exportaciones. Las exportaciones durante los últimos años han venido cayendo, pues la industria pesquera enfrenta dificultades atadas a factores como el alto precio del combustible, los costos de producción principalmente de bienes importados, y la falta de modernización de plantas de procesamiento, que han causado que la producción nacional no sea suficiente para cubrir la demanda. En temas de producción el problema central es la baja productividad que afecta la competitividad y la rentabilidad del sector (Fedeaqua, 2015) .

No obstante, productos como trucha y tilapia han venido ganando posicionamiento en el mercado externo. De acuerdo con cifras del DANE, las exportaciones de tilapia en 2018 se incrementaron 34% en comparación con 2017, al pasar de USD 41,3 millones a USD 55,2 millones, resultado del incremento de la producción, la promoción del producto y la apertura de mercados a nivel internacional. Esto se ha logrado gracias a que el país está libre de vetos

sanitarios a nivel internacional y la adaptabilidad de la especie a condiciones en ocasiones extremas - como lo son alta salinidad y baja concentración de oxígeno, además de ser de rápido crecimiento.

Comportamiento de las importaciones. Las importaciones de productos de la pesca también presentan un comportamiento decreciente, debido a la disminución del consumo de los hogares, que generalmente son considerados como suntuarios. Los productos con mayor participación en las importaciones son aquellos con valor agregado como enlatados de bajo costo. En 2018 las importaciones de Colombia se incrementaron en 15,3% al pasar de USD 192 millones en 2017 a USD 222 millones en 2018 (DANE, 2018).

(Valencia A. , 2019), esto indica que fortalecer la producción interna es importante para continuar con resultados positivos en la recuperación del consumo interno.

El aumento de la producción de peces en Colombia, como en el resto del mundo, también ha generado crecientes problemas, el principal de ellos la eutrofización por descargas de nutrientes, componentes orgánicos e inorgánicos (amonio, fósforo, materia orgánica, carbono orgánico disuelto y sólidos suspendidos), los que son responsables de la polución, nitrificación y enterramiento de comunidades bentónicas en los ecosistemas receptores (Martínez, y otros, 2010). El segundo conflicto que genera la piscicultura en Colombia es el uso de grandes volúmenes de agua con producciones irregulares y relativamente bajas por unidad de volumen, aspecto ambientalmente adverso que unido a la pérdida creciente de oferta de agua nacional vuelven los sistemas piscícolas extremadamente frágiles.

Lo anterior, lleva a pensar que se deben implementar en el país nuevas formas de producción más amigables con el ambiente (menos contaminantes y más ahorradoras de agua

entre otros beneficios), (Atencio, Pertuz, Bru, & Ayazo, 2013) “*las recientes tecnologías irrumpen prometedoras porque además son más eficientes productivamente aunque de ellas se conozca muy poco y no se sepa de muchos aspectos técnicos y de otros insumos importantes para esos sistemas*”.

(Avnimelech Y. , 2007). Una de las más atractivas tecnologías es la de los *bioflocs*, la cual se cimienta en aprovechar los residuos de los alimentos, materia orgánica y compuestos inorgánicos tóxicos (los cuales conlleva al deterioro de la calidad del agua y al poco aprovechamiento del alimento natural), a través de microorganismos presentes en los medios acuáticos, dando condiciones de dominancia a comunidades bacterianas quimio / foto autótrofos y heterótrofas, solucionando sustancialmente los problemas de saturación de nutrientes a partir de su reciclaje.

1.2.3. Análisis Local

El desarrollo de la piscicultura y la acuicultura en el Tolima en las últimas dos décadas ha sido ampliamente estudiado por entidades del sector agropecuario, la Gobernación del Tolima y gremios económicos nacionales y de la región. Sin embargo, se resalta que, a pesar de las estadísticas y visión de crecimiento del sector, existen diferentes enfoques y conclusiones acerca del futuro del subsector. (Secretaría de desarrollo agropecuario, 2016).

La piscicultura en el Tolima produce varias especies nativas, teniendo la mayor concentración en la producción de tilapia, cachama y trucha, donde las primeras son las que muestran una mayor dinámica en producción y participación en el mercado; así mismo, se observa que el crecimiento del sector obedece a políticas de fomento e incentivo a la producción regional, como en los Municipios de Prado y Purificación.

Fedesarrollo en el 2015, sugería sobre la importancia de la piscicultura en el sector agrícola tolimense; que ubica al Tolima como el tercer productor del país, se debe al desarrollo de la piscicultura de las especies de tilapia y cachama en la región, mientras que todo el sector creció a una tasa promedio de 1,5 por ciento anual hasta 2015, inferior al crecimiento observado por el sector a nivel nacional (2,3 por ciento), asegurando que la desaceleración se explica por el bajo dinamismo de la actividad agrícola, en especial de los cultivos diferentes al café que crecieron a una tasa promedio de apenas 0,6 por ciento. (Delgado, 2015).

De lo anterior se observa la trascendencia en el crecimiento del sector a nivel nacional, pero a nivel de departamento del Tolima la tasa de crecimiento del sector se ha quedado rezagada; en la siguiente tabla se puede observar el nivel de participación del Tolima.

Tabla 2 Participación de la Piscicultura en Toneladas 2000-2011

DPTO.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Huila	5.347	6.063	7.155	8.174	8.509	9.279	15.385	15.823	18.488	31.966	30.099	31.905
Tolima	3.105	3.521		3.924	3.927	5.061	5.482	5.571	4.558	3.754	4.452	4.719
Otros Dptos.	13.188	14.414	12.942	20.596	27.338	28.952	29.001	41.656	39.402	28.772	33.137	37.535
TOTAL NAL	21.640	23.998	20.097	32.694	39.774	43.292	49.868	63.050	62.448	64.492	67.688	74.159

Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Dirección de Cadenas

Según la tabla 2, se puede observar el importante crecimiento en la producción que ha ido teniendo el sector piscícola a través de los once años estudiados, logrando un crecimiento mayor al 200% al cabo del último año, pasando de 21.640 toneladas en el año 2000 a 74.159 toneladas en el año 2011, lo que quiere decir que creció 2,5 veces en 11 años.

Por su parte la Corporación autónoma del Tolima (Cortolima) en la proyección ambiental 2013 – 2023, desde el enfoque de la acuicultura tolimense, hace otro tipo de advertencia, indicando que el principal punto crítico de la actividad es el uso y generación de vertimientos líquidos, que, según el ente, ha provocado un debate del cobro por tasa de uso, agregando que los miembros del sector afirman que el agua regresa en su totalidad a la fuente, cumpliendo además una función de sedimentadores. (Cortolima, 2012).

Ahora bien, la piscicultura y la acuicultura en el Tolima a pesar de su potencial no ha evolucionado de manera planificada y estructurada, el flemático crecimiento se ha dado más por iniciativas privadas que por apoyo de los gobiernos Departamentales exceptuando el plan de desarrollo del Tolima 2016-2019 que involucraba la actividad piscícola con planes de apoyo al sector; pero en términos generales hay una carencia de una institucionalidad departamental específica para apoyar el desarrollo de los pequeños productores y un gremio fuerte que agrupe a todos los acuicultores para que tengan mejores condiciones de producción y más acceso a los programas del gobierno.

1.3 Justificación

La acuicultura, representa una estrategia que genera impacto en la seguridad alimentaria, alivio de la pobreza y desarrollo rural a través del incremento en el abastecimiento y consumo de productos marinos que son fuentes de proteínas, ácidos grasos esenciales, vitaminas y minerales. Considerando los valores representativos respecto a la inseguridad alimentaria que se evidencia en el departamento, el auge de esta actividad económica y los beneficios sociales, económicos y nutricionales que se obtienen, se plantean los proyectos productivos acuícolas como estrategia de abastecimiento de alimentos en el departamento del Tolima, con el potencial

de generar ingresos.

Esta actividad representa el sector productor de alimentos de más rápido crecimiento a escala global, en virtud de que es la única vía sostenible para acortar la brecha de la demanda de proteína de origen acuática. Además, América Latina es la región con el mayor potencial para la expansión de esta actividad que gradualmente va integrándose en los sistemas de producción de alimentos no sólo para exportación sino para el fortalecimiento de la seguridad alimentaria local. (AUNAP, 2013).

Al implementar el presente proyecto se tiene como finalidad aportar positivamente en 4 aspectos fundamentales:

(1) Incrementar la obtención de carne de pescado mediante tecnologías innovadoras y producción intensiva de la misma para generar mayor rentabilidad. (2) Minimizar el impacto ambiental de la actividad piscícola mediante la utilización de un sistema tecnológico amigable con el medio ambiente y eficiente productivamente. (3) Generar diversificación de producción para una agricultura sostenible y rentable. (4) Oportunidad de empleo en zonas rurales.

Alternativa de desarrollo económico y social para las comunidades de la zona rural del municipio de Ambalema, ya que a través del proyecto se generarán oportunidades de empleo e ingresos para las familias, buscando el mejoramiento de la calidad de vida de a una población con altos índices de pobreza.

En relación a la productividad económica de estos sistemas, es importante tener en cuenta lo reportado por el Informe General del Estudio de Prospectiva Tecnológica de la Cadena Colombiana de la Tilapia (Usgame, Valverde, & Espinosa, 2007) exponiendo que los costos de producción de 1 kg de mojarra en sistemas tradicionales están entre los \$3.650. No obstante, en investigaciones realizadas en Antioquia varios años después, se encontró que la producción de 1 kg de pescado en (SB) empleando un alimento con proteína netamente de origen vegetal, fue de

\$3.148, mucho menor a los costos reportados ocho años atrás para sistemas tradicionales; de este valor, el mayor costo de producción era el alimento entre el 49,2 y 63,3%; seguido por la energía empleada para el sistema de aireación y recirculación que garantice el bienestar de los animales del cultivo y el mantenimiento del sistema con un 10,3 – 14,2%; y otros insumos que representaron el 1% del total (Caldini NN, 2015).

A pesar de que en este estudio no se obtuvieron los rendimientos esperados, los resultados conseguidos permiten sugerir viabilidad comercial por los altos rendimientos (11,4 kg/m³ y supervivencias mayores al 80%) en comparación con los sistemas de piscicultura convencional (Rural., 2008).

En términos generales, desde el punto de vista económico, los (SB) se consideran como una muy buena alternativa económica, pues disminuyen los costos de producción al mermar el requerimiento de alimento de los peces, especialmente si son peces filtradores como la mojarra, ya que los flóculos hacen un aporte nutricional en proteína; y de otro lado, este tipo de sistemas manejan “Mínimo o Cero Recambio de Agua” lo que representa menos gastos al productor (Schryver P C. R., 2008).

Por lo tanto, el implementar unidades productivas piscícolas tecnificadas a través de tanques de geomembrana con sistemas tecnológicos más bioamigables y eficientes productivamente se convierten en una alternativa viable y una oportunidad para dinamizar la economía del sector promoviendo el uso de nuevas tecnologías y brindando una alternativa de empleo para los residentes de la zona, apuntando a la innovación social y productiva y fortaleciendo el tejido empresarial del sector.

1.4 Formulación del problema

¿Es viable la producción de tilapia roja empleando sistemas biofloc (SB) en el

Municipio de Ambalema Tolima, aminorando los impactos ambientales negativos producidos por la piscicultura tradicional y su comercialización en la ciudad de Ibagué?

1.5 Sistematización del problema

- ✓ ¿Al realizar un estudio de mercado se puede conocer la información relativa sobre clientes potenciales, mercado competidor, mercado distribuidor que permita diseñar un plan de negocio para la producción y comercialización de tilapia roja en la ciudad de Ibagué?
- ✓ ¿Si se efectúa un estudio ambiental, se podrá conocer los impactos ambientales que genera una unidad productiva de tilapia roja que emplea tecnología biofloc?
- ✓ ¿Mediante el desarrollo de un estudio financiero se conocerá la rentabilidad y sustentabilidad del proyecto de producción y comercialización de tilapia roja con sistemas biofloc en el Municipio de Ambalema Tolima?
- ✓ ¿Si no se determinan los aspectos administrativos y legales, se puede crear una empresa productora y comercializadora de tilapia roja?

1.6 Objetivos

1.6.1 Objetivo General

Determinar la factibilidad de producción intensiva de tilapia roja empleando sistemas con tecnología biofloc (BFT) en la vereda Boquerón del municipio de Ambalema - Tolima, aminorando los impactos ambientales negativos producidos por la piscicultura tradicional y su comercialización en la ciudad de Ibagué, en el periodo comprendido del año 2020 al año 2024.

1.6.2 Objetivos Específicos

- Realizar el estudio de mercado para identificar preferencias del producto, lugares óptimos para su comercialización, precios y estrategias de comercialización.
- Establecer los aspectos técnicos requeridos en la producción intensiva de tilapia roja en tanques de geomembrana con tecnología biofloc.
- Definir los aspectos administrativos y legales para la creación y funcionamiento de este tipo de empresa
- Evaluar financieramente el proyecto para determinar la rentabilidad y sostenibilidad del mismo.

1.7 Marco referencial

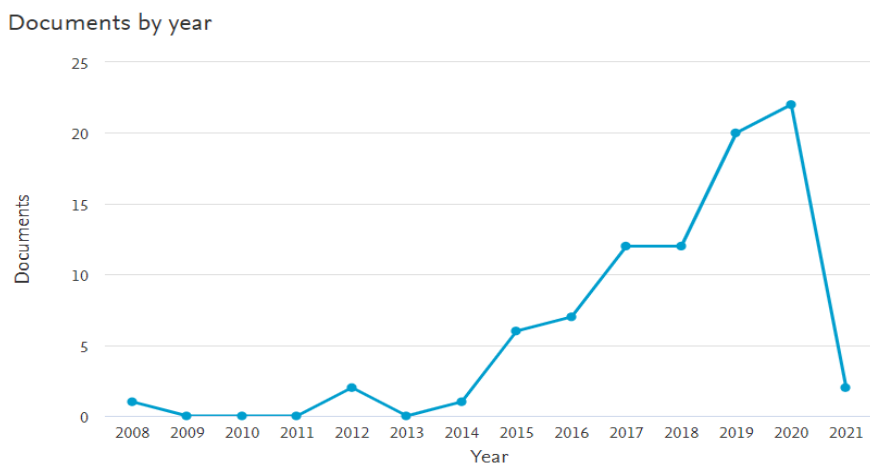
En este apartado se exponen los antecedentes para determinar cómo ha sido tratado el tema de producción de tilapia roja aplicando la tecnología biofloc y como se encuentra el avance de su conocimiento; también se plantearán teorías, investigaciones, datos y estadísticas sobre el tema.

1.7.1 Antecedentes - estado de arte (vigilancia tecnológica)

Una vez abordada la investigación en torno a la tecnología biofloc para producción de tilapia roja, se realiza una búsqueda del avance en el tema en la base de datos *scopus* encontrándose que han sido escritos 85 documentos que tiene relación directa con el tema, con lo cual se elabora el siguiente análisis de la información:

Los documentos fueron escritos desde el año 2008 hasta el año 2021 siendo el pico más alto el año 2020 donde se realizaron 22 publicaciones como se muestra en la siguiente ilustración.

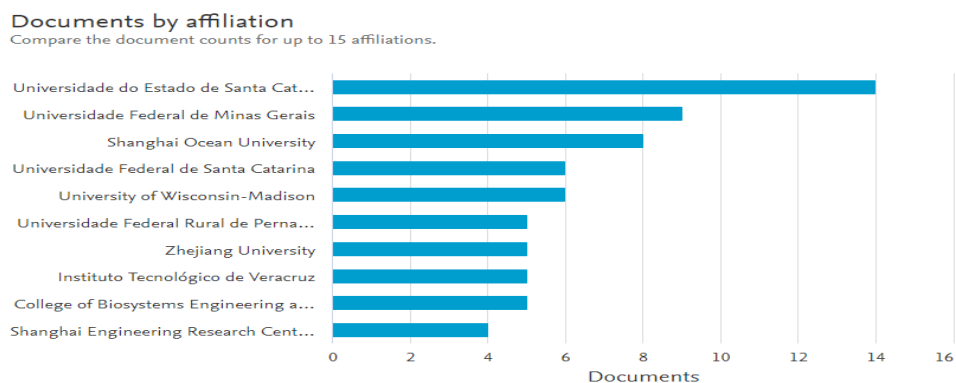
Ilustración 8 Documentos por año



Fuente: Base de datos scopus

Por otro lado, hay un total de 15 países dentro de los que más han escrito sobre el tema esta: China, México, Estados Unidos, Indonesia siendo Brasil el país que mayor número de documentos ha escrito con un total de 37 y la Universidad del estado de Santa Catarina de Brasil es la afiliación que más ha escrito sobre el tema con un total de 14 documentos como se muestra en la siguiente figura.

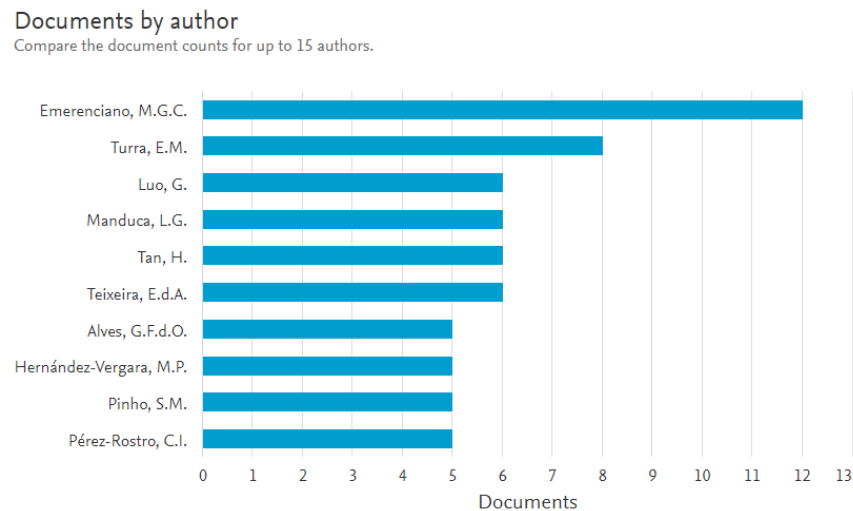
Ilustración 9 Documentos por afiliación



Fuente: Base de datos scopus

Ahora bien, del total de 15 autores que han escrito sobre el tema, el autor que ha hecho el mayor número de documentos es Emerenciano M.G.C. con un total de 12, como lo muestra la siguiente figura:

Ilustración 10 Documentos por Autor



Fuente: Base de datos scopus

A continuación, se relacionan y se describen 15 referencias entre las que están algunas investigaciones a nivel mundial de los sistemas biofloc para producción de tilapia roja extraídas de la base de datos scopus y algunos estudios de pre factibilidad vinculados con el tema realizados en Colombia.

1. Efectos de la luz coloreada sobre el crecimiento y la composición nutricional de tilapia y biofloc como fuente de alimento, se realizó un experimento de 73 días donde se midió el efecto de la luz coloreada emisores de luz de LED que mostró la mejor tasa de crecimiento, mayor supervivencia y mayor contenido de lípidos, crecimiento

homogéneo con la tasa de crecimiento y el contenido de lípidos más bajos, pero el nivel de proteínas más alto. (López, 2020).

2. Uso de simbióticos en *biofloc* Nilo basado en sistema biofloc (BFT) *tilapia* cultivo: rendimiento de la producción, morfometría intestinal y parámetros hematológicos, es un estudio para evaluar un simbiótico de agua sobre el rendimiento, parámetros hematológicos y morfometría intestinal del Nilo criado en (BFT), los cuales fueron sembrado en 8 estanques con 4 réplicas experimentales por 40 días donde se evidenció que las condiciones hematológicas fueron mejores en los peces con cultivos (BFT) (Laice, 2020).
3. Efectos de las diferentes densidades de población en el Nilo *tilapia* rendimiento y rentabilidad de un *biofloc*, sistema con un mínimo intercambio de agua el objetivo es evaluar diferentes densidades de población de tilapias del Nilo en (BFT) en 4 densidades durante 260 días de prueba, no se obtuvieron diferencias significativas en la composición corporal. Los *biofloc*, por otro lado, tuvo menor contenido de cenizas y mayor energía bruta en las altas densidades de población. En cuanto a la morfometría branquial, se encontró un mayor número de lesiones branquiales en la densidad de población más alta y más baja evaluadas (Manduca, 2020).
4. Acuicultura de *Oreochromis niloticus* con tecnología *biofloc*, condiciones foto autótrofas y microalgas *Chlorella* realizan una investigación sobre las fases de crecimiento en sistemas biofloc (BFT) se observan las diferencias en crecimiento y ganancia de peso entre los tratamientos foto autótrofos y los tratamientos microalgas *Chlorella* (Fimbres, 2020).

5. Calidad del agua en el mantenimiento de *Oreochromis niloticus* a través del medio ambiente. **Tecnología Biofloc:** esta investigación quiere analizar la calidad del agua en el mantenimiento de **Tilapia** a través del medio ambiente con **tecnología Biofloc**. Los resultados mostraron que la calidad del agua era adecuada para el funcionamiento del estanque utilizando un mínimo de intercambio de agua, el desarrollo de densas poblaciones microbianas a través del manejo de poblaciones microbianas podía controlar la concentración de amoníaco en el agua. (Dewi, 2020).
6. El rendimiento del cultivo de **tilapia** con tecnología **biofloc** (BFT) y sistemas de jaula de red flotante (KJA) como candidatos para el próximo cultivo de **tilapia** en Indonesia, en su estudio de campo sobre **tilapia** la acuicultura se ha llevado a cabo con un **biofloc** y sistema KJA para determinar su desempeño productivo. El tamaño de los alevines de **tilapia** se mantuvo 10-20 g durante 90 días el experimento se llevó a cabo en estanques circulares con tamaños de volumen de 10 y 20 m³ utilizando bacterias probióticas. Mientras que en el sistema KJA, el tamaño de la jaula de red era de 172, 368 y 1800 m³. Los peces fueron alimentados con pellets comerciales de 5-10% de peso de biomasa por día. (Nugroho, 2020).
7. La calidad nutricional del biofloc para los animales cultivados es bueno, pero variable Al respecto, (Monroy - Dosta MC, 2013) informó que los resultados de su investigación, en tilapia, confirmaron que los bioflocs contribuyen significativamente como fuente de alimento natural *in situ*, e incluye a comunidades microbianas heterotróficas del género *Sphingomonas*, *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Nitrospira*, *Nitrobacter* y levadura *Rhodotorula sp.* Las microalgas y bacterias heterotróficas son una fuente rica de promotores de la inmunidad, promotores del crecimiento, compuestos

bioactivos y estimulantes, que pueden mejorar el rendimiento de los organismos en cultivo. (Chimbor, 2016).

8. Efecto de diferentes **biofloc** iniciadores en concentraciones de amoníaco, nitrato y nitrito en los cultivos de **tilapia**. Sistema *Oreochromis niloticus* tuvo como objetivo explorar el mejor iniciador de **biofloc** en **tilapia** Sistema de cultivo de *Oreochromis niloticus*. Métodos: En este estudio se utilizó un diseño completamente al azar con cuatro niveles de tratamiento. Entre los iniciadores probados, se encontró que la melaza es la mejor para biofloc en tilapia. (Effendi, 2020).
9. **Tecnología Biofloc** (BFT) aplicado a **tilapia** Producción de alevines utilizando diferentes fuentes de carbono: énfasis en aplicaciones comerciales. El estudio se realizó en la empresa Centro Acuícola del Estado de Sonora, fue simple aleatorizado con tres tratamientos y un control (por triplicado). Los tratamientos (fuentes de carbono) fueron harina de maíz (CF), harina de trigo (WF), azúcar (SU) y un sistema tradicional de control (C). Los alevines obtenidos en los tratamientos CF y SU tuvieron un desempeño zootécnico similar al testigo, pero los ahorros en alimento y agua fueron significativos. (García-Ríos, 2019).
10. Utilización de flóculos de **Tilapia** (*Oreochromis niloticus*) cultivo con **tecnología biofloc**, como sustrato en el medio de cultivo de *Daphnia magna*, en este estudio se observó la utilización del flóculo como sustrato en el cultivo de *Daphnia magna* como uno de los sistemas agrícolas sostenibles. Los sistemas de cría de peces que proporcionan la **biofloc** en forma de deposición y suspensión. El cultivo de *Daphnia* se realizó en veinte recipientes de agua; cada uno se llenó con 1 L de agua Como resultados, se puede ver que la utilización de los sustratos de la deposición con una relación C / N de 15 dio el mejor impacto en la D. magna con un total de 97 individuos,

el número de neonatos fue de 75 y el número de hembras 17 (Azhar, 2018).

11. Efluente de **tecnología biofloc** (BFT) en cultivo de **tilapia** en la producción de acuaponía de diferentes variedades de lechuga. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efluente derivado de **tecnología biofloc** (BFT) **tilapia** cultivo en la producción de acuaponía de tres variedades de lechuga. *Lactuca sativa*: lechuga roja, lechuga mantequilla y lechuga crujiente, utilizando el sistema de recirculación de agua clara los resultados sugirieron que BFT logró un mejor crecimiento de las plantas independientemente de la variedad. Además, al final del período experimental, se analizó un índice de calidad de la planta e indicó que BFT proporcionó plantas superiores. (Pinho, 2017).

12. Estudio de factibilidad “Proyecto Empresarial de producción y comercialización de mojarra roja con proyección en la ciudad de Bogotá en el año 2008. (Garcia, Mariño JM, 2018)“*El principal objetivo es buscar el desarrollo de una propuesta de factibilidad para identificar y revisar la viabilidad que existe de inversión para la empresa de comercialización y distribución de mojarra roja en la ciudad de Bogotá.*”

A través del plan de negocio planteado y desarrollado en este trabajo, se identificaron factores claves para determinar que la idea de negocio Piscícola Cachipay es un proyecto factible. Logrando hacer un análisis de los diferentes componentes que afectan a una empresa piscícola, ayudando sobre los conocimientos de producción, las ventas, la operación del proceso y su debida administración, así se identificaran las partes más esenciales que se necesitan para hacerla funcionar.

Este proyecto mostro resultados positivos económicamente, demostrando ser un proyecto factible desde diferentes puntos de vista, debido a que cuenta con recursos naturales dentro del mismo terreno que se realiza la actividad de cultivo, así sus costos no se verán tan

afectados.

13. Formulación de un plan para el diseño de un sistema de producción acuícola de tilapia roja para campesinos de la zona rural de Almapoque, municipio de Fonseca, La Guajira. El principal objetivo es formular un plan para el diseño de un sistema de producción acuícola de tilapia roja en la población campesina en condición de vulnerabilidad de la zona rural de Almapoque, municipio de Fonseca, La Guajira.

De acuerdo con los análisis realizados en el estudio de factibilidad, la instalación de esta unidad productiva es viable dadas las diferentes ventajas como la disponibilidad de las fuentes hídricas, la ubicación geográfica favorable para la comercialización distribución y adquisición de insumos y materias primas, sumado a las excelentes condiciones medioambientales y principalmente la gran necesidad de satisfacer la demanda manteniendo una oferta continua (Toloza, Jiménez E L, 2019).

14. Creación de una empresa productora de tilapia y servicios para la producción piscícola. Suteki Innovation SAS, es una empresa productora de tilapia ubicada en el municipio de Supatá en la región del Gualivá en Cundinamarca, tiene como propósito la producción de tilapia y asistencia técnica veterinaria en la región. La implementación de estrategias a nivel agropecuario en el país permite que, en el departamento de Cundinamarca en la región del Gualivá, municipios como Supatá establezcan nuevos proyectos de línea piscícola los cuales cuentan con porcentajes mínimos en dicho municipio. (Blanco, 2019).

Por su posición geográfica cuentan con recursos ambientales los cuales permiten la

implementación de la producción con una disponibilidad sobresaliente en extensión de tierra siendo esto una buena consolidación de la empresa a nivel de demanda del producto, manejado por sistemas de siembra y cultivos más eficientes que el manejo tradicional del municipio, donde la mano de obra será de gran importancia para la explotación la cual tendrá un personal dedicado más de su 80 % del tiempo al trabajo en el cultivo. Se manejará un trato directo con el cliente lo cual permitirá corregir falencias que los clientes encuentren en el servicio a prestar, llegando a posicionarnos favorablemente en el mercado.

15. Producción intensiva de tilapia roja con tecnología biofloc en el municipio de Rivera Huila (Yela & Lozada, 2019). *“El objetivo de este proyecto es proponer un sistema de producción intensiva de tilapia roja utilizando sistemas con tecnología Biofloc en el municipio de Rivera Huila, mitigando los impactos ambientales negativos generada por la acuicultura tradicional realizada en el año 2019 en Bogotá”*.

El proyecto busca ser pionero en el municipio de Rivera – Huila en la implementación de sistemas intensivos de producción piscícola con muy bajos impactos en el medio ambiente, sobre todo en la protección de las fuentes hídricas, ya que como lo rige la ley 1151 del 2007, los municipios y las entidades regionales de protección ambiental, como la Corporación autónoma del alto Magdalena (CAM), están obligadas a velar e invertir en programas que mejoren el buen uso de las cuencas hidrográficas, lo cual no se cumple en la actualidad con los cultivos tradicionales de peces.

1.7.2 Marco Teórico

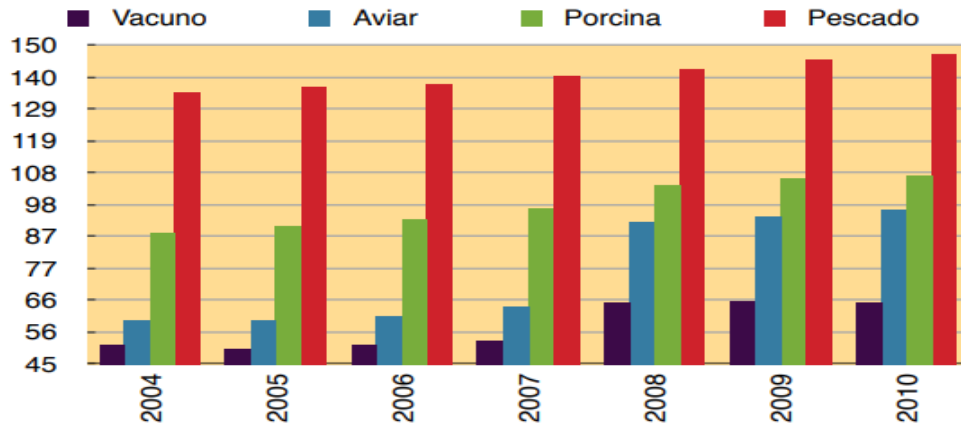
1.7.2.1 Acuicultura. (FAO, 2011). “La acuicultura es la fuente de proteínas animales con un crecimiento más rápido a nivel mundial, y hoy en día aporta más de la mitad de todo el pescado

consumido en el mundo”. La cría supone la intervención humana para incrementar la producción; por ejemplo: concentrar poblaciones de peces, alimentarlos o protegerlos de los depredadores. La cría supone asimismo tener la propiedad de las poblaciones de peces que se estén cultivando. La acuicultura varía mucho según el lugar donde se lleve a cabo, desde la piscicultura de agua dulce en los arrozales de Vietnam hasta la cría de camarón en estanques de agua salada en las costas de Ecuador, y la producción de salmón en jaulas en las costas de Noruega o de Escocia. Sin embargo, la mayor parte de la acuicultura se lleva a cabo en el mundo en desarrollo, para la producción de especies de peces de agua dulce de poco consumo en la cadena alimentaria, como la tilapia o la carpa.

1.7.2.2. La Piscicultura.

Es el reglón de la acuicultura encargado de la crianza y engorde de peces. El éxito de la actividad piscícola depende de un buen manejo tanto del recurso de agua, como de los peces, la calidad genética, una alimentación balanceada, estricta sanidad, apropiados métodos de conservación y transporte y adecuados canales de comercialización para el producto final. Para la especie humana la generación de proteína de origen animal y de alta calidad, siempre, ha sido prioridad que cada vez se incrementa; la acuicultura y específicamente la piscicultura son la producción pecuaria llamada a ser la gran proveedora de estos nutrientes para la especie humana.

Ilustración 11 Producciones mundiales comparativas sector pecuario (2002 a 2010)



Fuente: FAO 2010

1.7.2.3. Tipos de Piscicultura.

1.7.2.3.1 En estanques de tierra.

Los métodos convencionales nos hablan de una piscicultura dependiente del uso de alimento balanceado (artificial) y por lo tanto con altos recambios de agua (vertimientos); se requiere deforestar y desmontar muchas hectáreas de tierra para cavar los estanques, luego se inunda creando una laguna artificial. Es necesario amplios espacios de terreno para llegar a producir algo significativo.

1.7.2.3.2. Jaulas o jaulones flotantes.

Se usan en estanques, ríos, bahías marinas e incluso en alta mar. El origen de la explotación en cercados está en la tenencia por poco tiempo (acondicionamiento) del pescado para la posterior venta. Los cercados permiten la cría de los peces en un entorno natural y en constante cambio del agua ambiental. Ello facilita la alimentación, el control y la cosecha. En esta forma de cría, los metabolitos de los peces, restos de comida y medicamentos que haya podido tomar van directamente al agua del entorno y pueden influir en el ecosistema. Los

cercados de jaula y de malla están muy expandidos en todo el mundo. Sin embargo, los tipos de instalación son muy diferentes en cuanto a las medidas, forma y materiales utilizados.

Muchas granjas en Asia son pequeñas instalaciones familiares, con cercados hechos de bambú y que contienen entre 10 y 150 m³ de agua. En contraposición, las modernas granjas de salmón de Noruega o Sudamérica son básicamente construcciones de acero o circulares y de plástico, con unas profundidades de red de entre 10 y 40 metros y un volumen de entre 3,000 y 40,000 m³. Incluso hay jaulas hexagonales y octogonales con diámetros de entre 12 y 50 metros, por ejemplo, para la cría en Turquía de lubina y dorada.

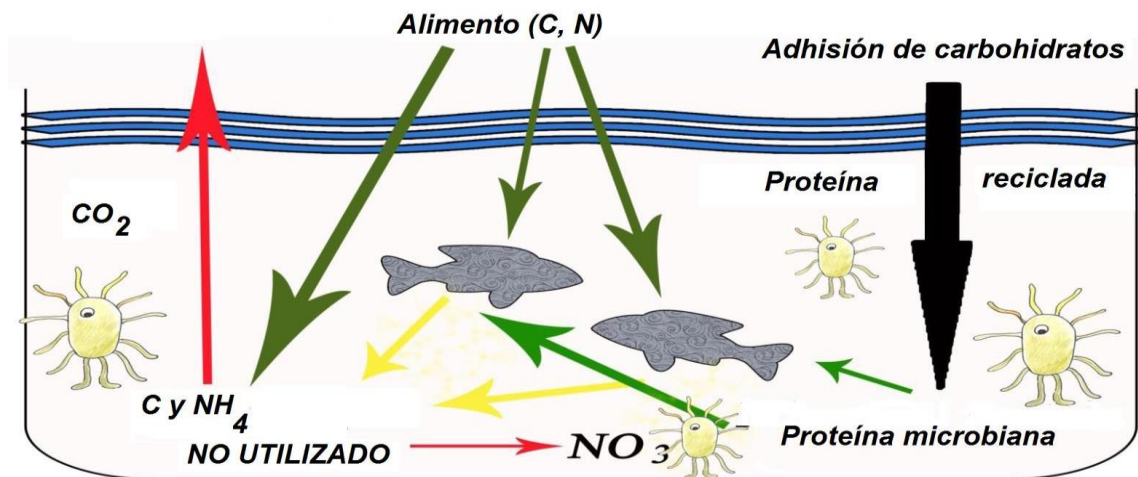
1.7.2.3.3. Tecnología Biofloc (BTF).

Los sistemas basados en microbios representan una de las estrategias más viables para alcanzar la sustentabilidad en la acuicultura (Martinez, Martinez, Elias, & Enriquez, 2015). También conocido como tecnología biofloc (BFT, por sus siglas en inglés) fue desarrollado bajo el mismo principio que tienen las plantas de tratamiento de aguas servidas convencionales, está basado en las relaciones de óxido-reducción del ciclo del nitrógeno que consiste en el desarrollo de flóculos microbianos, con adecuada relación carbono-nitrógeno (adición de melaza, harina de yuca) en el agua, poco o nulo recambio y continua oxigenación (Avinmelech, 2012) & (Emerenciano, Gaxiola, & y Cuzon, Una revisión para la aplicación de la acuicultura, 2013).

Aquí la micro biota crece a partir de las excretas de los organismos cultivados, transformándolas en productos orgánicos de menor complejidad que pueden ser consumidos por otros organismos y reintegrados a la cadena alimenticia ((Avnimelech Y. , 2009) y (Emerenciano, Cuzon, Goguenheim, & Gaxiola, 2012). La BFT es una nueva perspectiva de

producción en acuicultura súper-intensiva, que se desarrolla de manera dinámica en la actualidad, con la capacidad de enfrentar retos propios de esta actividad, como, por ejemplo, el aumento de la biomasa en menos volumen de agua y al menor costo ambiental (Avnimelech Y. , 2009). El BFT actúa como una trampa para la retención de nutrientes en los estanques, lo que disminuye costos de mantenimiento ya que sirve como complemento alimenticio de los organismos comerciales en cultivo, mejorando las tasas de aprovechamiento de los alimentos (Azim, 2008).

Ilustración 12 Sistemas Biofloc



Fuente: docplayer.es

1.7.2.3.3.1 El uso del Biofloc en la Acuicultura.

Hace más de 30 años, Steve Serling descubrió el potencial de la tecnología biofloc en la cría de tilapia y desde entonces se han llevado a cabo múltiples estudios al respecto (Newman, 2011). Tanto en ambientes naturales como en sistemas acuícolas, los microorganismos desempeñan un papel fundamental como productores y consumidores de oxígeno disuelto, reciclando nutrientes y produciendo alimento para organismos mayores. (Ogello, 2014), realizaron una revisión detallada del uso de BFT en cultivo de tilapia, resaltando los resultados

de (Avnimelech, Y, 1999), al evaluar tilapias alimentadas con una dieta control de 30% de proteína bruta y una dieta sólo a base de biofloc, no presentó diferencia significativa y concluyeron que la dieta a base de proteína microbiana puede ser utilizada con éxito en el alimento para diferentes especies de tilapia.

Esta revisión destaca que los peces en BTF se alimentan constantemente, debido a que producción microbiana es un proceso continuo. Según, (Avnimelech Y. , 2009) la utilización de proteínas se eleva del 15-25% (estanques convencionales) a 45% en cultivos BFT, debido probablemente, al reciclaje de proteína. (Azim, 2008), evaluaron el uso de la tecnología biofloc en cultivo de Tilapia del Nilo *Oreochromis niloticus*, la producción neta de pescado fue 45% más alta en este sistema en comparación al control sin biofloc. (Avnimelech, Y, 2007), evaluó la asimilación de los biofloc por parte de tilapias en cultivo y concluyó que puede ser una fuente potencial efectivo de alimento, contribuyendo con casi el 50% del requerimiento de proteína para esta especie.

1.7.2.4. Características de la Tilapia Nilótica (*Oreochromis niloticus*).

Se conoce como tilapias a un grupo de peces de la familia Cichlidae, pertenecientes al orden Perciforme, oriundas del continente africano. Dentro de ellas, se destaca la tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*) debido a su gran adaptabilidad a diferentes condiciones medioambientales. La tilapia nilótica, es uno de los peces más cultivados a nivel mundial en países tropicales y subtropicales (Poot, 2009). Posee cualidad es de gran interés para la acuicultura, entre las cuales se destacan: crecimiento acelerado, tolerancia a altas densidades de siembra, resistencia a enfermedades y carne de amplia aceptación en el mercado. Las tilapias cuentan con características deseables para la explotación comercial como buena adaptación a

condiciones ambientales variables, buena conversión alimenticia y ganancia de peso, alta rusticidad. Ocupan bajo nivel trófico en la cadena alimenticia, se adaptan fácilmente al confinamiento, son tolerantes a bajos niveles de oxígeno, soportan amplio rango de pH y salinidad (Saavedra, 2006) y (Kubitza F. , 2011).

Algunos registros demuestran que la especie se desempeña bien en pH entre 6.5 a 9.0, con dureza y alcalinidad total entre 50-350 y 100 a 200 mg/LCaCO₃ respectivamente (Saavedra, 2006). Cultivo en suspensión activa (Bioflocs): Una alternativa para la piscicultura urbana, la tilapia es una especie tropical que prefiere vivir en aguas someras, no sobrevive a temperaturas inferiores a 12°C ni superiores a 42°C, las temperaturas ideales de cultivo varían entre 26 - 32°C. Es de hábito omnívoro, lo que le permite aprovechar una amplia gama de alimentos (Sklan, 2004); pueden digerir eficientemente los carbohidratos dietéticos (Boscolo, 2002) y tiene una mayor capacidad para digerir proteína de origen vegetal.

La tilapia que se conoce en Colombia como mojarra roja y mojarra, caracterizada por tener el cuerpo oblongo con aletas dorsales largas que tienen entre 23 a 31 espinas y rayo.

La tilapia es la especie piscícola más cultivada en Colombia, puede ser plateada o roja, esta roja ha sido relacionada con el Pargo rojo (pez de agua de mar), sin embargo el mercado internacional acepta cualquiera de las dos, ellos reciben el filete limpio del piel, las presentaciones en la cual se comercializa es en fresco, principalmente entero congelado en menor proporción, el contenido de proteínas presentado por la tilapia es más bondadoso que el de la carne roja, el incremento de la producción de tilapia ha aumentado debido a la disminución del pescados como Bocachico, bagre, nicuro y otros géneros que han desaparecido en los ríos colombianos. (Acuicultura, 2012).

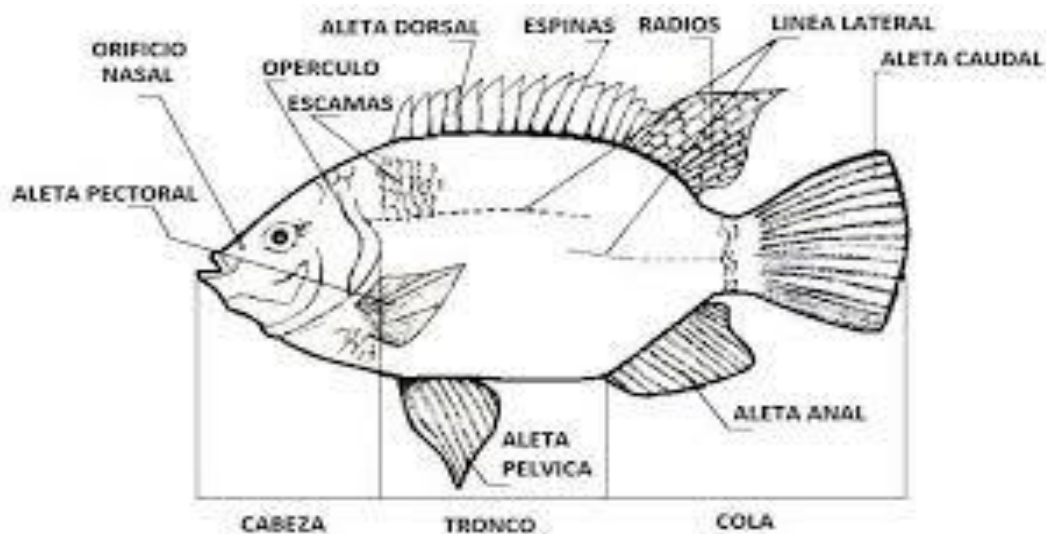
1.7.2.5 Biología de la mojarra roja

1.7.2.5.1 Morfología externa.

La mojarra roja normalmente tiene el cuerpo comprimido y de forma discoidal, presenta un solo orificio nasal a cada lado de la cabeza, que sirve simultáneamente como entrada y salida de la cavidad nasal. La boca es protráctil, generalmente es ancha; las mandíbulas presentan dientes cónicos y en algunas ocasiones incisivos. (Cuellar, 2000).

Poseen aletas pares e impares para su locomoción. En donde las aletas pares se constituyen de las pectorales y las ventrales; las impares se constituyen de aletas dorsales, caudales y anales. La parte interna de la aleta dorsal y anal es corta, disponiendo sus aletas dorsales en forma de cresta. La aleta caudal es redonda y pequeña, esta aleta le sirve para mantener el equilibrio durante la natación en el agua.

Ilustración 13 Morfología externa de la Mojarra



Fuente: Anatomía de los animales:

<http://tilapiaslaesperanza.blogspot.com/2011/06/anatomia.html>

1.7.2.6 Requerimientos medio ambientales.

Los requerimientos ambientales representan una amplia variación de distintos parámetros, que se van ajustando a los diferentes ambientes del entorno, logrando soportar distintos rangos estipulados para su hábitat; a mismo, se explican los requerimientos para su cultivo, como:

- **Temperatura:** Para el cultivo de mojarra se prefiere buscar terrenos en donde la temperatura sea un poco elevada, debido a que la temperatura ambiente se encuentra entre 20°C y 30°C. En temperaturas por debajo de los 15°C las mojarras no crecen. Los límites superiores de tolerancia varían entre 37°C y 42°C en las aguas de producción. (INCODER, 2010).

- **Oxígeno:** La mojarra soporta aproximadamente 1 mg/l, como baja concentración; debido a que, al tener baja concentración de oxígeno el consumo de alimento se reduce, ocasionando demoras en el crecimiento del pez. Normalmente se recomienda que la concentración se encuentre de 4 a 6 mg/l.

- **PH (Potencial de Hidrógeno):** Los rangos convenientes de pH varían de 7 y 8. Los peces no pueden tolerar rangos menores a este, como lo sería si se encontrara por debajo de los 5.
- **Altitud:** Se recomienda estar entre 0 m.s.n.m. y 2.000 m.s.n.m., debido a su aclimatación.

1.7.2.7 Investigación en Tilapia de Monroy DMC

La calidad nutricional del biofloc para los animales cultivados es bueno, pero variable (Hargreaves, 2013). Al respecto, (Monroy, 2013) informó que los resultados de su investigación, en tilapia, confirmaron que los bioflocs contribuyen significativamente como fuente de alimento natural *in situ*, e incluye a comunidades microbianas heterotróficas del género *Sphingomonas*, *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Nitrospira*, *Nitrobacter* y levadura *Rhodotorula* sp. Las microalgas y bacterias heterotróficas son una fuente rica de promotores de la inmunidad, promotores del crecimiento, compuestos bioactivos y estimulantes, que pueden mejorar el rendimiento de los organismos en cultivo (Pandey, 2014).

1.8 Innovación

Los componentes diferenciadores y de innovación consisten en la tecnología y la eficiencia a través de un sistema con *biofloc* en las etapas de cría, levante de la tilapia roja, en tanques circulares de Geomembrana, con aireación artificial permanente empleando *blowers* y *splash* para tal fin.

En el sistema *biofloc* se utilizan aguas en condiciones estáticas sin recambio, pero con movimiento y aireación permanente, en este sistema se combinan procesos tanto biológicos como bioquímicos y físicos que permiten acelerar todos los procesos que ocurren normalmente en la naturaleza. El *Biofloc* o (Floculo Vivo) es en sí, un ecosistema complejo y en completo equilibrio

en donde interactúan bacterias, plantas microscópicas (*Fitoplancton*), animales microscópicos (*Zooplancton*) y miles de otros microorganismos. Estos microorganismos realizan los ciclos biológicos y fisicoquímicos que permiten ciclar los residuos de alimentación y desechos de los peces, controlando la calidad del agua y las condiciones de los estanques de producción, generando grandes ventajas frente a los sistemas de piscicultura convencional, se destacan las siguientes: (Cortés, s.f.).

- Las mortalidades son inferiores al 1%.
- Uso eficiente y mínimo del suelo porque permite aumentar inclusive más de 30 veces la densidad de siembra tradicional.
- Uso eficiente y mínimo del agua (recambio de agua casi inexistente), reducir el cambio de agua es una excelente estrategia para mejorar la bioseguridad en la explotación.
- Los sistemas *biofloc* son sistemas de tratamiento de residuos y desechos
- 100% amigables con el medio ambiente.
- El sistema *biofloc* previene la introducción de enfermedades a la producción por competencia directa de poblaciones bacterianas.
- El *biofloc* es el método más eficiente para controlar la calidad del agua y garantizar las óptimas condiciones para el buen desarrollo y crecimiento de los peces.
- Se tiene control absoluto de todas las variables que afectan la actividad piscícola (oxígeno, temperatura, PH, Alcalinidad).
- Minimiza todos los riesgos por transmisión de enfermedades.
- No hay desperdicio de alimento.
- Genera barreras contra depredadores debido a que los estanques están elevados del suelo y cubiertos con mallas.

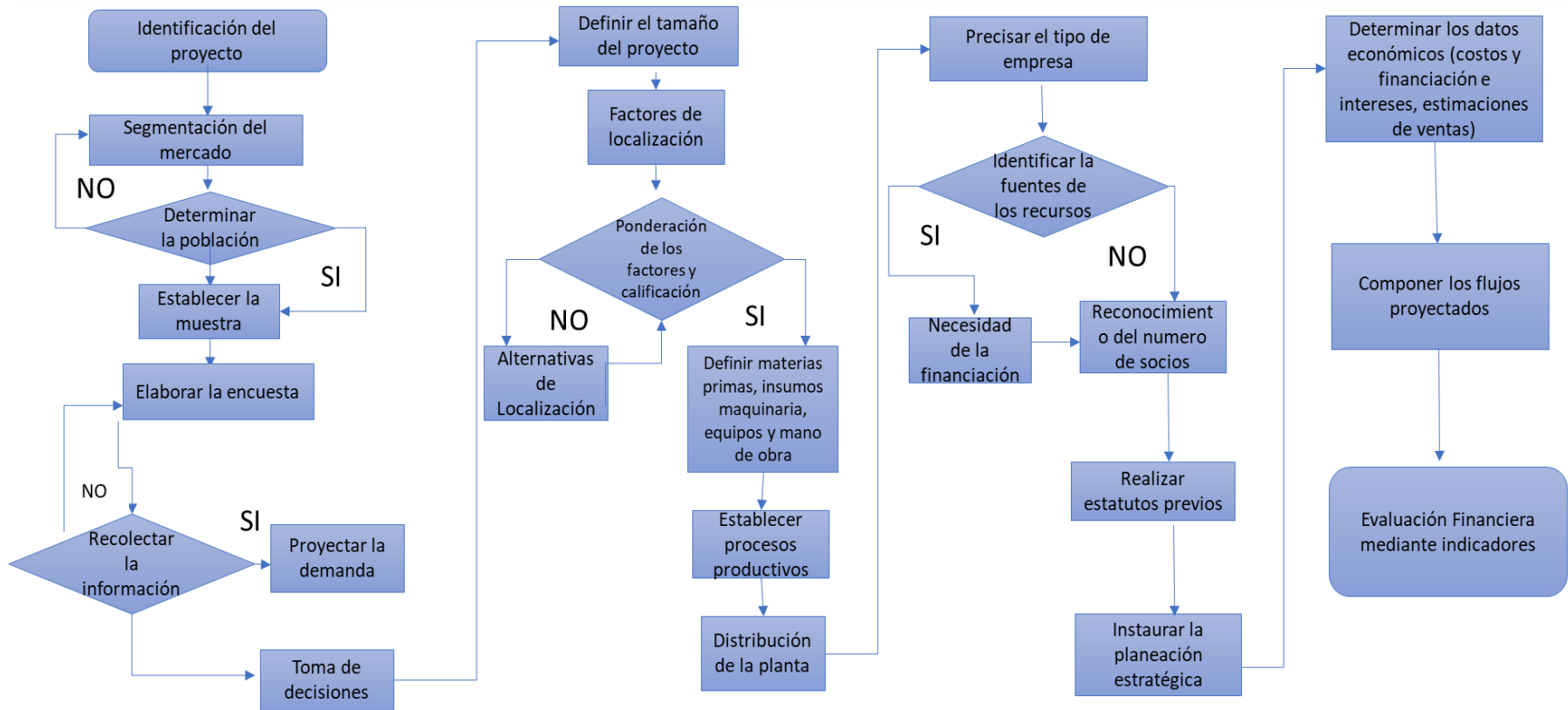
- Permite el crecimiento acelerado de los peces ya que las condiciones son óptimas.
- El *biofloc* es una fuente de alimento que mejora la conversión alimenticia ya que los flóculos son elementos de nutrición y de alto contenido proteico.
- Se requiere menos alimento para producir más carne.
- Permite una operación continua durante cualquier época del año.
- Los proyectos pueden ser desarrollados en cualquier lugar sin importar si hay o no caudal de agua.
- Se tiene personal completamente calificado y capacitado 24/7 para atender cualquier eventualidad.

1.9 Metodología

En este apartado se describe de manera organizada y precisa cómo se alcanzarán los objetivos propuestos y se obtendrá, con ello, una solución adecuada a la pregunta de investigación. Se especifica el tipo de investigación, el instrumento para la recolección de datos, población y muestra.

1.9.1 Estrategia metodológica

Objetivo 1 Realizar el estudio de mercado para identificar preferencias del producto, lugares óptimos para su comercialización, precios y estrategias de comercialización.	Objetivo 2 Establecer los aspectos técnicos requeridos en la producción intensiva de tilapia roja en tanques de geomembrana con tecnología biofloc.	Objetivo 3 Definir los aspectos administrativos y legales para la creación y funcionamiento de este tipo de empresa	Objetivo 4 Evaluar financieramente el proyecto para determinar la rentabilidad y sostenibilidad del mismo
--	---	---	---



Fuente: Elaboración Propia

Población Objetivo. El mercado consumidor objetivo del proyecto son los usuarios de la zona urbana de la ciudad de Ibagué, personas entre el rango de edad de 29-59 años, según el DANE 2018, 215.099 personas están dentro de este rango de edad en la ciudad de Ibagué, los cuales tienen algunas de las siguientes características: son personas que cuentan con poder adquisitivo y se preocupan por una alimentación más saludable, la tilapia es un alimento que contiene proteínas y vitaminas ideal para complementar una nutrición saludable; son personas muy ocupadas y la tilapia es un alimento de fácil preparación.

Análisis muestral. Como la población objetivo es excesivamente amplia se decide hacer una muestra.

Para realizar los cálculos se acudió al censo de población (DANE, 2018), se aplicó la siguiente fórmula:

Donde,

$N = 215.099$ Habitantes de Ibagué entre los 29 y 59 años edad

$Z_{\alpha} = 1,96$

$P = 0,5$

$q = 0,5$

$e = 0,05$

$$n = \frac{(1,96^2) \times (215099) \times (0,5) \cdot (0,5)}{(0,05)^2 (215099-1) + (1,96^2)(0,5)(0,5)} = \frac{206581,07}{537,70} = \mathbf{384}$$
 muestra habitantes en Ibagué entre los 18 y 59 años edad

1.9.2 Tipo de investigación/proyecto.

El presente proyecto tiene un enfoque cuantitativo que permite examinar los datos de forma numérica y medir las variables; al cuantificar los datos obtenidos se pueden componer los flujos proyectados, evaluar los componentes naturales y medir el impacto ambiental del proyecto;

así como también obtener los resultados de una muestra a la población de interés para identificar características e información detallada del consumidor potencial, obteniendo estadísticas que nos indica la capacidad de comercialización de la tilapia.

La investigación que se utiliza en este proyecto es de tipo descriptiva que consiste en especificar las características e información de una manera objetiva (Hernandez, 2010), buscando información relevante del mercado consumidor y el nivel de aceptabilidad del producto en el mercado generando una perspectiva de la situación existente y así ayudar a la toma de decisiones estratégicas.

CAPITULO II

2. Estudio de Mercado

El mercado se define como los compradores y vendedores de un producto, por lo tanto, para el presente proyecto es importante la investigación de mercados la cual permita encontrar información del comportamiento de los consumidores, competencia, proveedores y canales de distribución y así poder deducir proyecciones a futuro.

2.1 Mercado Consumidor

Se definirá el mercado objetivo a través de la segmentación del mercado, caracterizando a los consumidores potenciales, identificando sus preferencias y hábitos de consumo de esta manera obtener un perfil sobre el cual se pueda basar la estrategia comercial y satisfacer de forma adecuada sus necesidades.

2.1.1 Población objetivo.

La población objetivo del proyecto son los usuarios de la zona urbana de la ciudad de

Ibagué, personas entre el rango de edad de 29-59 años, según el DANE 2018; 215.099 personas están dentro de este rango de edad en la ciudad de Ibagué, los cuales tienen algunas de las siguientes características: son personas que cuentan con poder adquisitivo y se preocupan por una alimentación más saludable, la tilapia es un alimento que contiene proteínas y vitaminas ideal para complementar una nutrición saludable; son personas muy ocupadas y la tilapia es un alimento de fácil preparación.

2.1.2 Análisis muestral.

Como la población objetivo es excesivamente amplia se decide hacer una muestra, para realizar los cálculos se acudió al censo de población (DANE, 2018), se aplicó la siguiente fórmula:

Donde,

$N = 215.099$ Habitantes de Ibagué entre los 29 y 59 años edad

$Z_{\alpha} = 1,96$

$P = 0,5$

$q = 0,5$

$e = 0,05$

$$n = \frac{(1,96^2) \times (215099) \times (0,5) \cdot (0,5)}{(0,05)^2 (215099-1) + (1,96^2)(0,5)(0,5)} = \frac{206581,07}{537,70} = \mathbf{384}$$
 muestra habitantes en Ibagué entre los 18 y 59 años edad

Se verificó el resultado de la fórmula en la aplicación *OpenEpi*.

Tamaño de la muestra para la frecuencia en una población

Tamaño de la población (para el factor de corrección de la población finita o fcp)(N): 215099
 frecuencia % hipotética del factor del resultado en la población (p): 50% +/- 5
 Límites de confianza como % de 100(absoluto +/- %)(d): 5%
 Efecto de diseño (para encuestas en grupo-EDFF): 1

Tamaño muestral (n) para Varios Niveles de Confianza

IntervaloConfianza (%)	Tamaño de la muestra
95%	384
80%	165
90%	271
97%	470
99%	662
99.9%	1078
99.99%	1504

Ecuación

Tamaño de la muestra $n = [EDFF * Np(1-p)] / [(d^2 / Z^2_{1-\alpha/2} * (N-1) + p * (1-p)]$

Resultados de OpenEpi, versión 3, la calculadora de código abiertoSSPropor
 Imprimir desde el navegador con ctrl-P
 o seleccione el texto a copiar y pegar en otro programa

2.1.3 Encuesta

Para la obtención de la información primaria se realizó una encuesta de manera virtual para facilitar el acceso de las personas y minimizar costos de logística, la herramienta utilizada fue formularios de Google.

Para conseguir los resultados más apropiados en la encuesta se plantearon 15 preguntas incluyendo los aspectos más relevantes para conocer el consumo porcentual de los diferentes tipos de carnes en el mercado, preferencia en peso, lugares de compra, frecuencia de consumo, aspectos negativos que podría tener el producto y el valor que el cliente paga por el mismo.

A continuación, se muestran la encuesta, los resultados y la interpretación de la misma.

Resultados de la Encuesta. Estos resultados se analizan por pregunta para identificar el comportamiento de las diferentes variables de acuerdo a la información obtenida en las respuestas que dieron los encuestados.

En las primeras preguntas se enfoca en conocer cómo la población objetivo percibe el pescado y las características que podrían hacer que aumente el grado de consumo en la dieta de sus familias.

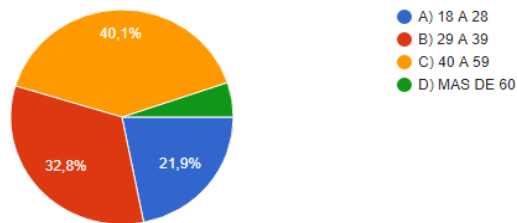
P1: Perfil Del Encuestado

RANGO DE EDAD:

- A) 18 A 28
 - B) 29 A 39
 - C) 40 A 59
 - D) MÁS DE 60
-

1) RANGO DE EDAD:

384 respuestas



Activa

Interpretación P1: De los 384 encuestados en primer lugar están las personas de 40 a 59 años con 40,1% y en segundo lugar las personas de 29 a 39 años con un 32,8%, en tercer lugar, las personas de 18 a 28 años con un 21,9% y por último las personas mayores de 60 años con el 5,2%; por lo tanto, el 72,9% son las personas que corresponden a la población objetivo del proyecto personas de 29 a 59 años.

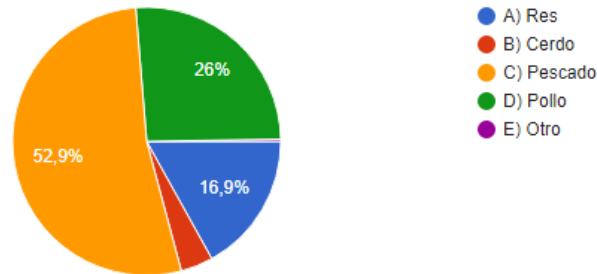
Preferencias

2 ¿De los productos cárnicos que consume cuál es el de mayor importancia en su dieta?

- A) Res
 - B) Cerdo
 - C) Pescado
 - D) Pollo
 - E) Otro
-

2) ¿De los productos cárnicos que consume cual es el de mayor importancia en su dieta?

384 respuestas



Interpretación P2: Dentro de los productos cárnicos consumidos el pescado es el que tiene el mayor grado de aceptación con 52,9%, segundo lugar el pollo con un 26% y en tercer lugar la carne de res con un 16,9%; consolidándose el pescado con el mayor nivel de importancia de consumo.

3) En una escala del 1 al 5, donde 5 es "Muy Importante" y 1 es "Nada Importante".

¿Qué tan importante es incluir en su dieta la carne de pescado para usted?

- 5 Muy Importante
 - 4 Importante
 - 3 Indiferente
 - 2 Poco importante
 - 1 Nada importante
-



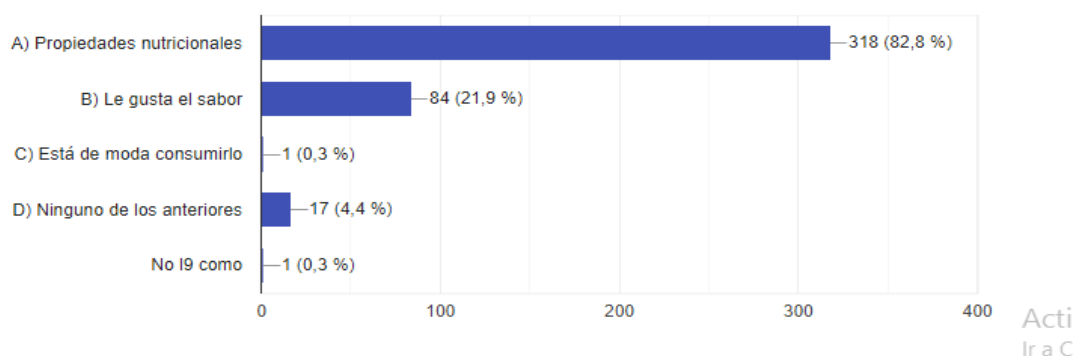
Interpretación P3: Se puede contemplar que el pescado tiene un alto grado de importancia en la dieta de los encuestados, con una calificación del 67,7% en muy importante y un 15,1% en importante.

4) ¿Cuál o cuáles de los siguientes aspectos le atraen del pescado?

- A) Propiedades nutricionales
 - B) Le gusta el sabor
 - C) Está de moda consumirlo
 - D) Ninguno de los anteriores
 - E) Otro (por favor, especifique)
-

4) ¿Cuál o cuáles de los siguientes aspectos le atraen del pescado?

384 respuestas



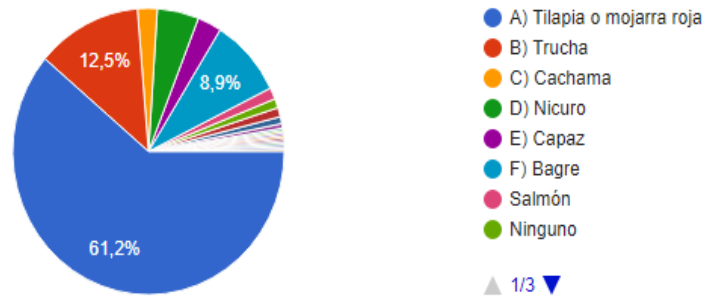
Interpretación P4: analizando las respuestas el pescado es consumido por sus propiedades nutricionales con un resultado del 82,8% y por su sabor con un resultado de 21,9%.

5. ¿A la hora de consumir pescado de qué especie prefiere?

- A) Tilapia o mojarra roja
 - B) Trucha
 - C) Cachama
 - D) Nicuro
 - E) Capaz
 - F) Bagre
 - G) Otro (por favor, especifique)
-

5) ¿A la hora de consumir pescado de que especie prefiere?

384 respuestas



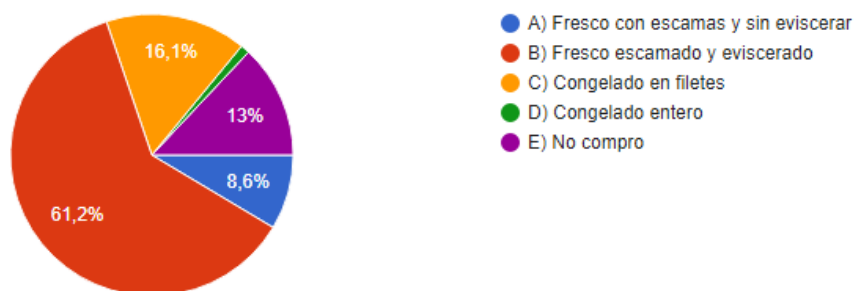
Interpretación P5: Los encuestados a la hora de preferencias por la especie se inclinan con un 61,2% contundente por el consumo de tilapia, en segundo lugar, con un 12,5% por la trucha y en tercer lugar con un 8,9% bagre.

6) Al momento de comprar Tilapia Roja ¿en cuál de las siguientes presentaciones prefiere encontrarlo?

- A) Fresco con escamas y sin eviscerar
 - B) Fresco escamado y eviscerado
 - C) Congelado en filetes
 - D) Congelado entero
 - E) No compro
-

6) Al momento de comprar Tilapia Roja ¿en cuál de las siguientes presentaciones prefiere encontrarlo?

384 respuestas



Interpretación P6: Las personas prefieren con un 61,2% la presentación del pescado fresco, escamado y eviscerado, lo cual respalda la propuesta del presente proyecto, el 16,1% lo prefiere congelado en filetes y el 8,6% fresco, con escamas y sin eviscerar.

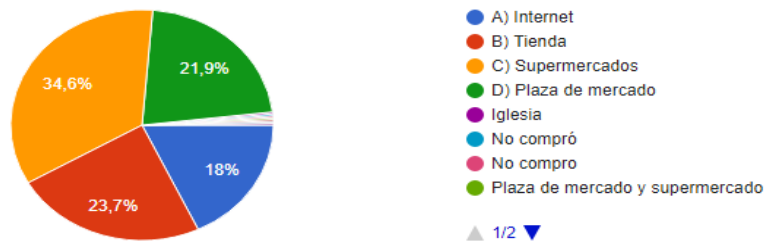
Distribución e información sobre el producto

7) ¿En qué lugar o lugares le gustaría poder comprar pescado?

- A) Internet
 - B) Tienda
 - C) Supermercados
 - D) Plaza de mercado
 - E) Otro (por favor, especifique)
-

7) ¿En qué lugar o lugares le gustaría poder comprar pescado?

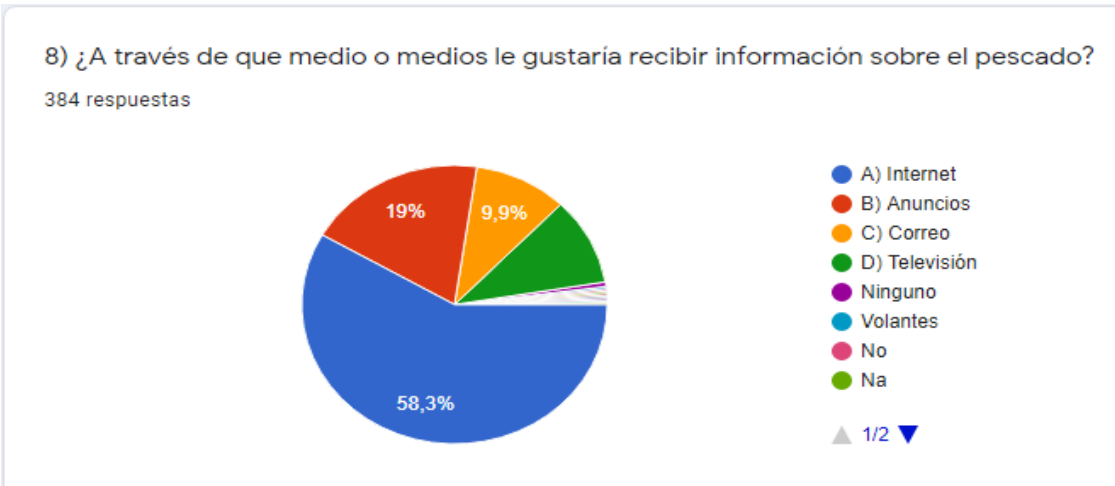
384 respuestas



Interpretación P7: El 34,6% prefiere comprar el pescado en supermercados esto se le puede atribuir a la estética y cadena de frío que garantiza la inocuidad del producto, el 23,7% prefiere en tiendas, el 21,9% en plazas de mercado y el 18% por internet, se empieza a evidenciar que las personas están optando por las compras por internet.

8) ¿A través de qué medio o medios le gustaría recibir información sobre el pescado?

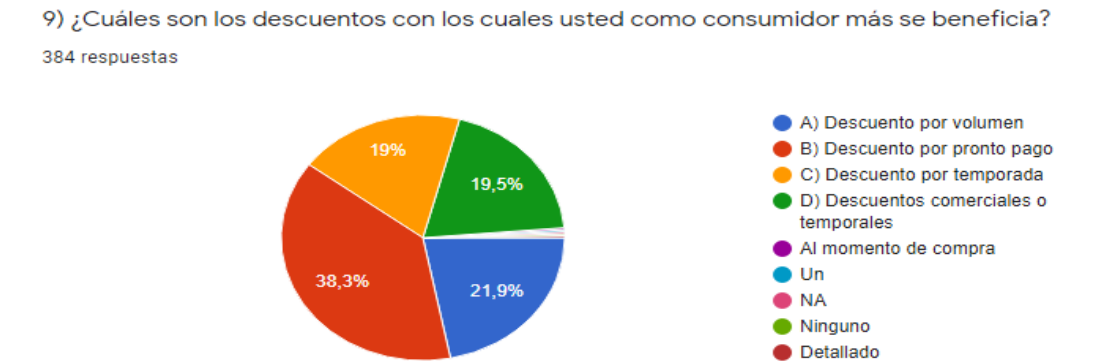
- A) Internet
 - B) Anuncios
 - C) Correo
 - D) Televisión
 - E) Otro (por favor, especifique)
-



Interpretación P8: Con la evolución del marketing digital y el uso frecuente de herramientas tecnológicas los consumidores tienen algunas preferencias para recibir la información como lo demuestran el resultado el 58,3% prefiere el internet, el 19% los anuncios y el 9.9% por correo electrónico.

9) ¿Cuáles son los descuentos con los cuales usted como consumidor más se beneficia?

- A) Descuento por volumen
- B) Descuento por pronto pago
- C) Descuento por temporada
- D) Descuentos comerciales o temporales
- E) Otro

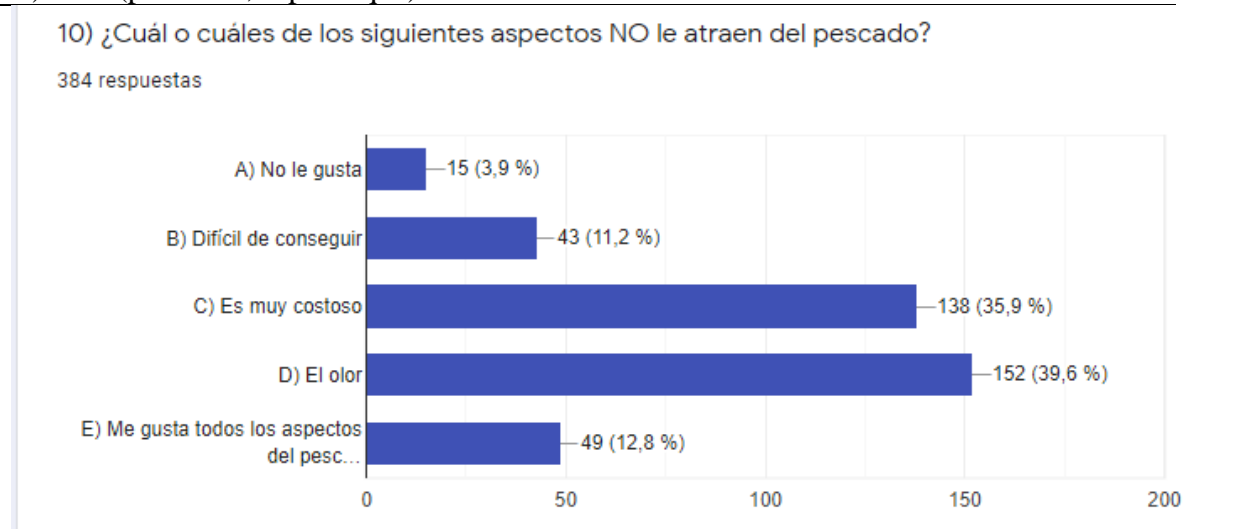


Interpretación P9: Según las respuestas los descuentos con los que más se benefician son el descuento por pronto pago con un 38,3%, seguido de descuento por volumen con un 21,9% y descuentos comerciales o temporales con un 19,5%.

10) ¿Cuál o cuáles de los siguientes aspectos NO le atraen del pescado?

- A) No le gusta

- B) Difícil de conseguir
- C) Es muy costoso
- D) El olor
- E) Otro (por favor, especifique)

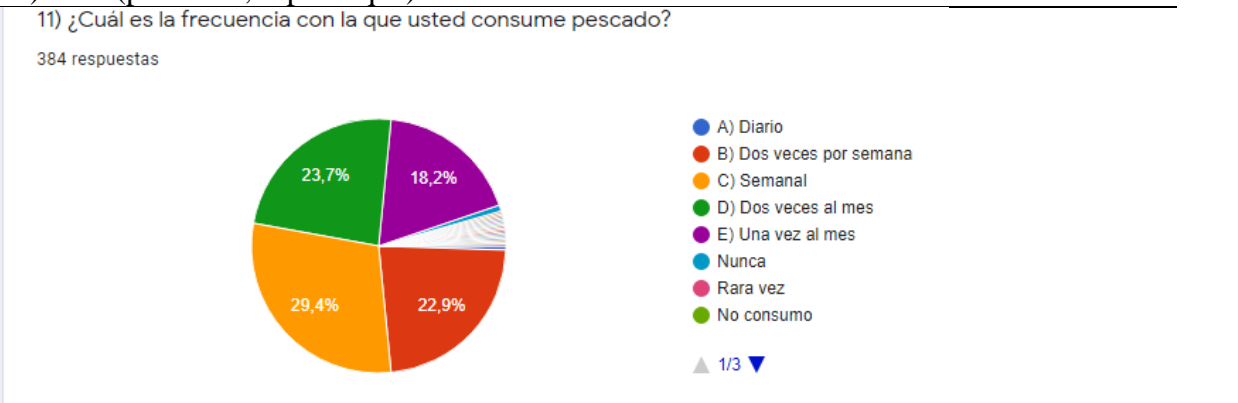


Interpretación P10: Dentro los aspectos negativos que podría tener el producto se encuentran en primer lugar el olor con un 39,6%, y el costo alto con un 35,9%, sin embargo, el 12,8% les gusta todos los aspectos del pescado,

Intención de compra

11) ¿Cuál es la frecuencia con la que usted consume pescado?

- A) Diario
- B) Dos veces por semana
- C) Semanal
- D) Dos veces al mes
- E) Una vez al mes
- F) Otro (por favor, especifique)



Interpretación P11: El 29,4% respondió semanal, el 23,7% dos veces al mes, el 22,9% dos veces por semana y el 18,2% una vez al mes, lo que quiere decir que el 94,2% tienen una

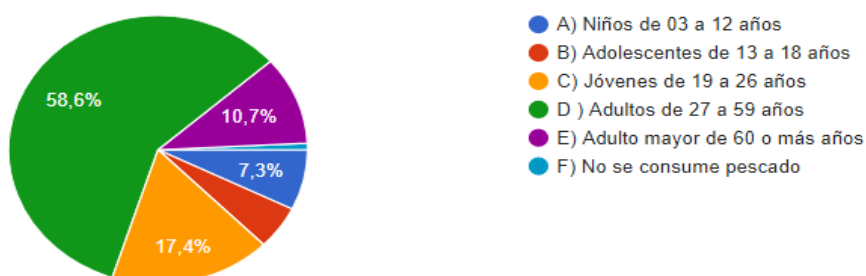
frecuencia de consumo mínimo una vez al mes.

12) ¿En la dieta familiar que personas son las que consumen pescado?

- A) Niños de 03 a 12 años
 - B) Adolescentes de 13 a 18 años
 - C) Jóvenes de 19 a 26 años
 - D) Adultos de 27 a 59 años
 - E) Adulto mayor de 60 o más años
-

12) ¿En la dieta familiar que personas son las que consumen pescado?

384 respuestas



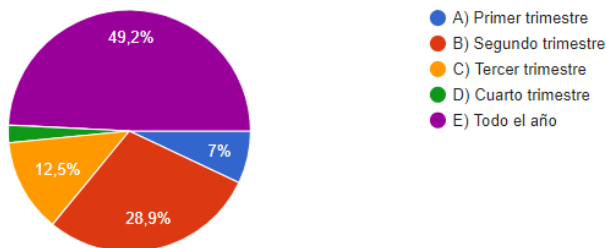
Interpretación P12: Las personas que más consumen pescado en la dieta familiar son según el resultado con el 58,6% adultos de 27 a 59 años, que es la población objetivo a la que está enfocada este proyecto, se puede atribuir porque estas personas empiezan a cuidar su salud y su estado físico.

13) ¿En qué épocas del año usted consume más pescado?

- A) Primer trimestre
 - B) Segundo trimestre
 - C) Tercer trimestre
 - D) Cuarto trimestre
 - E) Todo el año
-

13) ¿En qué épocas del año usted consume más pescado?

384 respuestas



pescado

del año, esto se le puede atribuir a la época de semana santa.

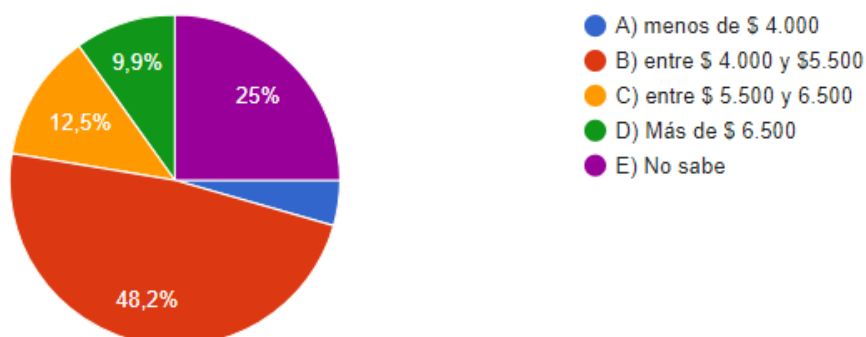
En 49,2% que se consume
en el segundo trimestre

14) ¿Cuál es el precio que actualmente paga por libra de tilapia roja?

- A) menos de \$ 4.000
 - B) entre \$ 4.000 y \$5.500
 - C) entre \$ 5.500 y 6.500
 - D) Más de \$ 6.500
 - E) No sabe
-

14) ¿Cuál es el precio que actualmente paga por libra de tilapia roja?

384 respuestas



Interpretación P14: Con un 48.2% las personas pagan por la libra de tilapia

actualmente entre 4 mil y 5.500 pesos.

15) ¿Qué sugerencias haría a una empresa que piensa producir y comercializar la tilapia roja en Ibagué - Tolima?

Dentro de las sugerencias que realizaron las personas encuestadas están:

- La cadena de refrigeración es importante para no perder la calidad del pescado
- Que los productos sean frescos y con precios asequibles para su compra
- Que tenga buenas promociones y sea publicado por Internet
- Técnicas de higiene y versatilidad en el mercadeo del producto
- Publicidad por sus beneficios
- Ofrecer variedad en el producto
- Diseñar un marketing estructural que permita acceder a más información sobre los beneficios del pescado
- Ofrecer calidad, seguridad alimentaria, buenos precios

- Ofrecer calidad en los servicios e implementar aspectos nuevos
- Hacer buena publicidad de los productos y garantizar la calidad de los mismos
- No perder la cadena de frío
- Servicio enfocado al cliente y sus necesidades
- Surtir a los pequeños tenderos
- Producto listo para preparar; recetas sugeridas en los empaques; Cortes premium (todos iguales), con envío a domicilio guardando la cadena de Frío; premios a clientes por compras constantes; publicidad en redes; comunidad alrededor de la alimentación saludable (de la mano con redes); experiencias vivenciales del proceso (para llevar a los niños a pescar, alistar y procesar el producto), como alternativa, ruta turística de la Tilapia (en convenio con los productores) para fidelizar clientes internacionales.

Interpretación P15: Por lo anterior se analiza que la mayoría de las personas busca un producto fresco, de calidad, inocuo, que se muestren los beneficios del pescado al consumidor, que se realice la publicidad por Internet.

2.1.4 Grado de aceptación

La aceptación del mercado es del 61,2%, a través de la encuesta se determinó que en su gran mayoría las personas se inclinan por el consumo de tilapia, el 38,8 % demandan el consumo de otras especies como trucha y bagre.

Grado de aceptación	61,2%	% de participación competencia	82 %
Frecuencia de Compra	48	% sobre brecha de mercado	5%

2.1.5 Demandantes potenciales

Los demandantes potenciales se sacaron del censo del DANE 2018 personas de 29 a 59 años de la ciudad de Ibagué corresponde a 215.099 y se estima un crecimiento anual de la población del 0.9 % anual según el DANE.

Tabla 3 Población Objetivo

Año	Edad	# de personas
2018	29 - 59	215.099

Fuente: DANE 2018, proyecciones de población

Tabla 4 Proyección de crecimiento poblacional

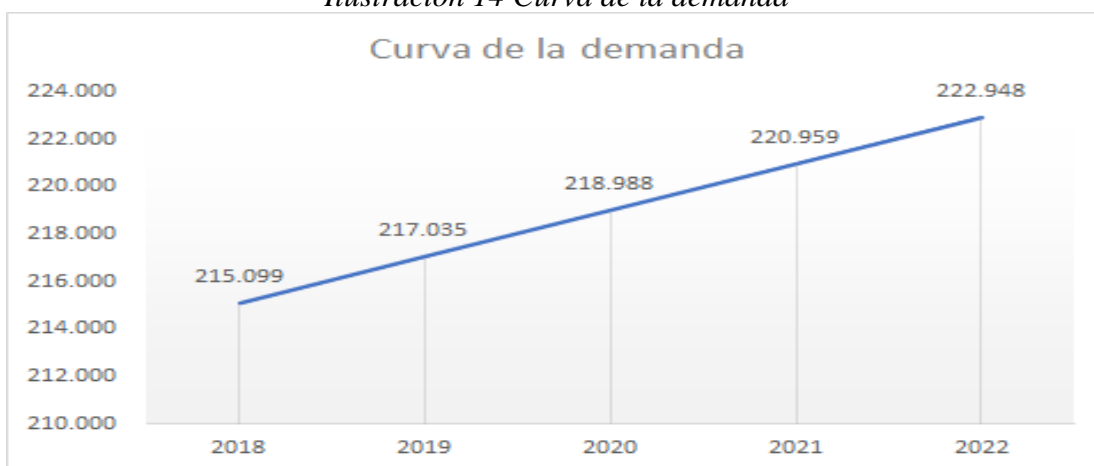
Proyección de crecimiento poblacional					
Año	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Población Objetivo	215.099	217.035	218.988	220.959	222.948
Tasa de crecimiento			0,9%	Grado aceptación encuesta	61,2%

Fuente: Elaboración propia

Se establece el porcentaje de la brecha del mercado el más alto que corresponde al 5%, esto porque se puede competir con mejores precios, calidad e innovación.

El crecimiento del sector se tomó del Ministerio de Agricultura y desarrollo Rural (MADR) cadena de acuicultura 2014, que estima que la acuicultura presenta una tasa de crecimiento anual del 6%.

Ilustración 14 Curva de la demanda



Fuente: Elaboración propia

2.2 Mercado Competidor

Se realizará un análisis, al conjunto de empresas que en la actualidad satisfacen de manera parcial las necesidades de los potenciales consumidores del proyecto, estas empresas serán rivales en la participación por el mercado consumidor, la información encontrada se utilizará para conocer el funcionamiento de empresas similares a la que propone el presente proyecto y definir estrategias comerciales.

2.2.1 Análisis del Sector económico

Durante los últimos años la piscicultura colombiana ha tenido un crecimiento significativo respecto a las producciones y a la tecnología, durante los años ochenta se

cultivaban densidades no mayores a 1 ò 1.5 peces por metro cuadrado, es decir, en cuanto a biomasa no se podía cultivar más de 0.5 kilos por metro cúbico y la especie que se aprovechaba era la tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*).

Hoy en día la producción intensiva de tilapia está más avanzada, y las nuevas tecnologías como la que propone este proyecto posibilitan producciones intensivas que permiten el cultivo de 50 peces por metro cúbico alrededor de 20.000 kilogramos, haciendo las producciones más eficientes y rentables.

En la siguiente tabla se muestra que la especie más cultivada en Colombia es la Tilapia roja.

Tabla 6 Especies piscícolas continentales cultivadas en Colombia

Especies más cultivadas en Colombia		
Especie	Producción (Ton)	% Participación
Tilapia Roja	41.732	51,77
Tilapia Plateada	10.913	13,54
Cachama	17.308	21,47
Trucha	6.121	7,59
Otras especies	4.535	5,63
TOTAL	80.609	100

Fuente: Plan de negocios sectorial de piscicultura en Colombia, 2015

Teniendo en cuenta que las nuevas tecnologías permiten producir mucha más biomasa en menos espacio, que la tilapia roja es la más cultivada en el país y que la demanda del producto sigue en aumento se estudiarán factores que se consideran determinantes en la competitividad como son los costos de producción, a continuación, se hace un paralelo de costos de producción entre tres países.

Tabla 7 Comparación de costos de producción en piscinas entre Colombia, Vietnam y China

	China (Tilapia)	Vietnam (Basa)	Colombia (Tilapia)
Costo total /Kg (USD)	1,47	0,91	1,55 - 1,65
Factor de conversión	1,5 - 2,0	1,69	1,67
% costo alimento	50	75	75
Precio alimento /Tonelada (USD)	700	679	1.021
Jornal (USD\$/día)	18		15
Producción (Toneladas/hectárea/cosecha)	15	406	10

Fuente: Plan de negocios sectorial de piscicultura en Colombia, 2015

Se puede evidenciar que los costos del alimento son los más altos en Colombia, siendo un 63% más barato en China.

Esto lleva a pensar que pese a las condiciones productoras que tiene Colombia, la demanda de tilapia China en países de Latinoamérica es cada vez mayor, desde hace tres años a la fecha se viene importando filete congelado a México, Colombia, Costa Rica y Perú, siendo la principal razón los bajos precios con respecto al producto nacional. (Fedeacua, 2015).

En el contexto nacional el mayor competidor es el Departamento del Huila quien tiene la participación más considerable con un 46% de la producción Nacional. (MADR, 2017), tiene empresas líderes de exportación de tilapia como: Comepez, Trout Co, Piscícola New York, Piscícola Berlín, Proceal y Export Pez. Al Departamento del Huila se le reconoce su importancia nacional como productor de peces continentales y la cadena piscícola es sin duda una de las que ofrece mayor potencial, especialmente como actividad exportadora.

En el ámbito local, el presente estudio se enfatizó en la competencia directa, aquella que afectará de manera más efectiva las ventas, se encuentran empresas como:

Hacienda Pajonales S.A, Peñones Altos, La Montaña, medianos productores, A continuación, se analizarán algunos de los competidores ya que no se encontró información relevante de todos.

Hacienda Pajonales S.A. Esta empresa está ubicada en el Municipio de Ambalema Tolima; la función principal de la laguna es de servir de reservorio de agua que alimenta el sistema de riego de los cultivos de arroz, con entrada y salida continuas de agua, con un caudal asignado de 2622 litros por segundo, por concesión de Cortolima, lo cual asegura un recambio continuo y excelente calidad de agua para cultivo de peces tropicales. La concesión de agua de elevado caudal garantiza que el nivel de la laguna permanezca constante, aún en época de verano. Las etapas de prelevante y levante se desarrollan en cultivo semintensivos en jaulas flotantes en la laguna.

En cuanto aspectos de rentabilidad, en los últimos años se ha deteriorado la rentabilidad (margen neto) debido a que en los años 2005 y 2006 los precios del producto en el mercado no subieron en cambio los costos de producción aumentaron, perdiendo competitividad, por esta razón se cambió de canal de distribución, de plazas de mercado a almacenes de grandes superficies.

Una gran desventaja que tiene el tipo de producción utilizada por esta empresa, es el impacto ambiental negativo debido a la gran cantidad de Nitrógeno y Fósforo concentrado en las descargas.

Piscícola La Montaña. ubicado en la vereda La Montaña de la Ciudad de Ibagué.

Es un proyecto ambientalmente amigable, que maneja un modelo de producción basado en sistemas intensivos biofloc en tanques de geomembrana, tienen implementado el

Sistema de Gestión Piscícola (SGP) que es amigable con el ambiente, tiene todo el proceso automatizado que va conectado a un software que mide todas las variables del agua, raciones diarias de alimento y notifica los cambios importantes durante el proceso para luego acceder a ellos desde cualquier dispositivo conectado a internet, además de ocurrir cualquier anomalía el sistema envía una alarma con la información de los fallos para corregir desde cualquier lugar del planeta.

Es una empresa que tiene un gran potencial, con tecnología de punta y capacidad para producir más de 40 toneladas mensuales.

Tabla 8 Precios de venta de los competidores Locales

Empresa	Precio de Venta
Hacienda Pajonales S.A.	\$9.000
	\$8.500 (a partir de 2 toneladas)
La Montaña	\$7.500
Proyecto	\$8.000

Fuente: Elaboración propia

El ingreso de competidores fuertes y experimentados a la zona podría considerarse como una amenaza, pero también es una oportunidad que exigirá a los productores piscícolas, evolucionar con el fin de ser más competitivos, “*Costos inferiores de la tierra y buena disponibilidad del recurso hídrico estarían propiciando la llegada de nuevos productores piscícolas al Tolima*”, indicó Nelson Espinosa Criollo, secretario Técnico de la Cadena Acuícola de la región (Arroyo, 2017).

Con la información de competidores estudiada se puede pensar que en términos de demanda de pescado a nivel nacional e internacional la curva es ascendente, la oferta es insuficiente frente a la demanda, lo cual permite que el grado de rivalidad entre competidores sea bajo. En términos de clientes para tilapia de cultivo, la tendencia del consumidor hacia los alimentos sanos es universal y el consumo de carnes blancas cada vez va en aumento, de

igual manera en algunas zonas del país existe la cultura consumidora de pescado fresco.

Siendo el mercado tan amplio, la rivalidad entre los competidores es baja.

Entre competidores en cuanto a producto final no hay una marcada diferenciación por lo tanto la rivalidad entre competidores por este concepto es alta.

2.2.2 Tipología de la competencia

En el presente proyecto se realizó un análisis de la competencia directa la cual comparte el mismo público objetivo y satisface las mismas necesidades que el producto presentado en el proyecto, y la competencia indirecta que trata todo aquello que puede sustituir nuestro producto.

Mediante la base de datos EMIS se realiza investigación de los competidores indirectos que son aquellas empresas que ofertan en los supermercados otro tipo de proteínas como la carne de res, pollo, cerdo, huevos y se encontraron los siguientes: Pollos Gar, Carnes la Hacienda S.A.S., Don Pollo, Pollos del Campo, Carnes Frías San Juanerita, Calypso del Caribe S.A., Salsamentaria Tovar, Mac Pollo y Avicol.

De otro lado, en este estudio se enfatizó en la competencia directa aquella que afectará de manera más efectiva las ventas. Mediante una Matriz de Perfil Competitivo (MPC) se analizaron dos competidores Hacienda Pajonales S.A, Piscícola La Montaña y la marca propia, incluyendo variables internas y externas; para los factores claves del éxito (FCE).

2.2.3 Características de competidores

Se realizó una matriz del perfil competidor y su respectivo análisis, en la cual para los factores claves del éxito (FCE), se consideraron siete variables, se asigna la calificación a cada una, con un valor entre 1 y 4; donde:

4 = fortaleza mayor, 3 = fortaleza menor, 2 = Debilidad menor y 1 = Debilidad mayor.

Tabla 9 Matriz de Perfil Competitivo -MPC

Factores claves del éxito (FCE)	Ponderación	Competidor A La Montaña		Competidor B Hacienda Pajonales		Proyecto	
		Calif.	Pond.	Calif.	Pond.	Calif.	Pond.
1. Competitividad de Precios	0,15	4	0,60	2	0,30	3	0,45
2. Calidad de Producto	0,20	3	0,60	3	0,60	3	0,60
3. Presentación	0,15	2	0,30	2	0,30	1	0,15
4. Uso de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)	0,20	4	0,80	4	0,80	3	0,60
5. Tecnificación (Tecnología)	0,12	4	0,48	2	0,24	4	0,48
6. Valor agregado (eviscerado)	0,8	2	0,16	2	0,16	2	0,16
7. Cantidad de producción	0,10	3	0,30	3	0,30	1	0,10
Total	1		3,24		2,70		2,54

Fuente: Gerencia estratégica - Serna G.H, 2014

Análisis Matriz de perfil competitivo (MPC)

Después de aplicada la MPC se deduce de la Empresa Piscícola La Montaña que obtuvo la puntuación más alta, la empresa es fuerte en la calidad, innovación por la tecnología que maneja, capacidad de producción que va relacionado con la tecnología implementada lo que le permite competir con menores precios y brindar un producto de calidad.

En Hacienda Pajonales S.A. los factores más destacados son calidad del producto y buenas prácticas de manufactura, la empresa en general busca priorizar un mercado objetivo y así poder fidelizar a sus clientes; pero tiene debilidad en la tecnificación y el precio, ya que manejan unos de los precios más altos del mercado.

La calificación del proyecto fue 2,54 lo cual hace ver que se encuentra por encima de la media, su genética está basada en 2 fortalezas que son la tecnología implementada y la competitividad de precios lo cual la hace competitiva frente a sus rivales, lo que indica que el proyecto está diseñado para que una vez entre al mercado, pueda ser una empresa competitiva.

2.2.4 Tipología del mercado

El tipo de mercado según criterio por competencia se establece oligopolio, el cual es una estructura de mercado, incluida dentro de las formas de competencia imperfecta, constituida por un grupo de oferentes (productores/vendedores) interdependientes estratégicamente y un gran número de demandantes (consumidores/compradores). Se considera que el proyecto está inmerso en este tipo de mercado debido a que la producción está concentrada, el producto puede ser diferenciado o no a través de procesos de transformación y los precios están relacionados a la producción o precios de los competidores.

2.3 Propuesta

En el mercado en general se ha observado que este tipo de alimentos cárnicos se conservan al vacío y un 70% del empaque muestra el producto para la venta en cadena de supermercados y ajustándose al tamaño que se piensa comercializar; se resaltan sus atributos más importantes: el tamaño, color, brillo y frescura.

El producto se diferenciará por su empaque 100% biodegradable, además como está producido en sistemas Biofloc (SB) este tiene menos probabilidad de contaminarse por metales pesados, brindándole seguridad al comensal a la hora de seleccionar el producto, adicional a esto con esta tecnología no se utiliza ni antibióticos ni sustancias químicas se puede vender el producto en mercados verdes y conseguir fácilmente sellos de producción ecológica.

El segmento del mercado al que va dirigido es aquel que busca productos que proporcionen confiabilidad a la hora de escoger proteínas limpias para complementar la alimentación saludable de las familias, el respaldo la frescura por el proceso de almacenamiento y la cadena de frío, otro factor a tener en cuenta es el asesorar a cada supermercado a la hora de mantener la cadena de frío que permitirá mantener la calidad del producto al igual que el

empacado como se mencionó anteriormente.

Debido al valor agregado (eviscerado) y la calidad del producto es más fácil vender dada la demanda existente en el país. Esta estrategia de venta basada en un producto con valor agregado tiene la ventaja que ataca una demanda ya existente y la cual tiene potencial, adicionalmente, este producto tiene la ventaja para los supermercados que no requiere realizar proceso de eviscerado ni la creación de una marca como tal, siendo esto algo positivo al ahorrar costos en estrategias de mercadeo. Igualmente, al manejar un producto diferenciado hace que la competitividad de los productos no sea muy alta.

2.3.1 Descripción de producto

El proyecto ofrece los siguientes beneficios en el producto:

Producto Básico: El beneficio es una proteína de excelente valor nutritivo; la tilapia es rica en vitamina B3, B6, Ácido Fólico y B12 indispensables para los sistemas de energía del cuerpo y para la prevención de la anemia, ácidos grasos esenciales (Omega 3,6 y 9) para el correcto desarrollo del sistema nervioso y del cerebro, adicionalmente, aporta fósforo para el mantenimiento de los huesos y dientes. Asimismo, el fósforo es indispensable para la correcta asimilación de las vitaminas del complejo B; Por si fuera poco, aporta grandes cantidades de selenio un potente antioxidante el cual además de reforzar el sistema inmunológico, regula la tiroides. (Carrulla, 2015).

La tilapia es baja en calorías lo que la convierte en un alimento ideal como parte de una dieta saludable.

Producto Real: Se ofrece un pescado de un peso entre 350 a 450 gramos, el cual cumple con la cadena de frío y buenas prácticas de producción acuícola como de manufactura, garantizando su calidad e inocuidad. Además, este producto viene eviscerado (sin vísceras) como

valor agregado.

Producto Aumentado: Brindar un producto de piel brillante, sin ninguna mancha de sangre, con olor fresco (algas marinas/metálico), ojos claros y normales, con branquias de rojo característico reflejando así un pescado de buena calidad y con un peso ideal.

Producto Potencial: A futuro se espera realizar procesos de transformación al pescado que se va a producir en la planta para obtener: 1. filetes de Tilapia, empacados al vacío donde su conservación aumente y su inocuidad sea la mejor, permitiendo así la posibilidad de exportación, aumento de precio por valor agregado y que los consumidores cuenten con otro tipo de presentaciones de esta proteína; 2. alimento para especies menores a base de vísceras, escamas y esqueleto de esta especie, los cuales son altos en proteína, para aprovechar al máximo cada elemento y que este no se desperdicie, de esta manera se reducen los costos de insumos alimenticios y no se contamina el medio ambiente con desechos; 3. Otro producto potencial, es la piel de Tilapia que ha tenido acogida en el mundo de la moda en la producción de bolsos, correas y bolsos sostenibles (todos los materiales que se usan en la producción de este material respetan el medio ambiente). 4. Por último productos de salsamentaria como lomititos de pescado que es un embutido a base de carne de tilapia; para ello, es importante pensar en implementar tecnología para su producción y un plan de mercado

Tabla 10 Ficha Técnica del producto

Nombre del Producto	Tilapia Roja de 350 a 450 gramos
Descripción del Producto	Tilapia o Mojarra, pez de forma ovalada y plana, ojos brillantes, agallas de color rojo claro.
Sanidad	Animales libres de enfermedades y patógenos, provenientes del registro de la actividad agropecuaria ante la entidad competente.

Presentación	Se comercializará la Tilapia Eviscerada y Fresca.
Empaque	Se despachará en canastillas con hielo, limpias y desinfectadas. Se transportará en un vehículo <i>thermoking</i> .
Valor agregado del Cliente	Manejo sanitario, cumplimiento de cadena fría y garantía de calidad e inocuidad.
Precio	El precio propuesto es pescado fresco \$8.000 el kilo.

Fuente: Elaboración propia

2.3.2 Ventaja Competitiva

En realidad, este sistema biofloc (SB) es precisamente una mejora en la cadena de producción de pescado y el empaque al vacío biodegradable es otra mejora al sistema de comercialización que se pretende implementar para que los distribuidores lo asimilen en el proceso; este producto entrará al mercado de manera innovadora, si los competidores llegasen a presentar un producto nuevo, se tiene la posibilidad de incursionar en otros mercados como los de insumos para alimentación y suministrar materia prima para la moda con la piel de tilapia.

En Colombia, la empresa Proteolíticos se especializa en obtener digeridos a partir de vísceras que son luego utilizados para la elaboración de alimento concentrado para la industria avícola y porcina, o como fertilizante.

2.3.3 Imagen Corporativa

El nombre de la empresa será Piscícola del Norte S.A.S, para la empresa la comunicación interna y externa serán un pilar fundamental para lograr las metas, mejorar la productividad y generar excelentes resultados, la comunicación interna será una herramienta fundamental para la motivación de los trabajadores, que son el capital más valioso de la

compañía y que ayudarán a construir y fortalecer la identidad corporativa.

El logo de la empresa es una tilapia roja dentro de su círculo azul representando el sistema en el cual es criado.

Ilustración 15. Logo de la empresa



Fuente: Elaboración propia

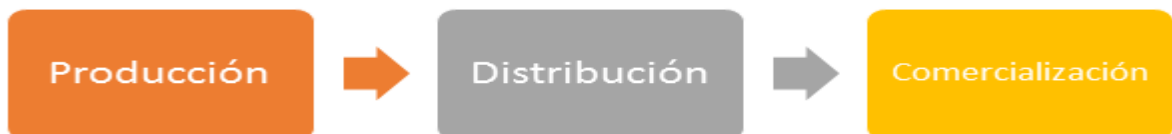
El eslogan es “Piscícola del Norte, la tilapia fresca por excelencia”.

La empresa contará con sitio web para dar a conocer el producto y la imagen corporativa.

2.4 Mercado Distribuidor

El objetivo principal de la distribución es hacer llegar el producto en las mejores condiciones a los clientes en el menor tiempo posible, con el fin de ofrecer calidad de servicio en cada una de las entregas.

Ilustración 16 Cadena de distribución



Fuente: Elaboración propia

Los intermediarios, por tanto, son las empresas de transporte que se encargan de

trasladar el producto desde la planta hasta el lugar de distribución; en el momento de la producción se despachará en canastillas con hielo, limpias y desinfectadas. Se transportará en un vehículo *thermoking*; con todos los protocolos de bioseguridad requeridos y cumplimiento a cabalidad con la cadena fría que garantiza la calidad del producto.

2.4.1 Canal de distribución

El proyecto hará distribución de su producción de la siguiente forma: El principal tipo de distribuidor que se manejará es indirecto las plazas de mercado y los supermercados, la ciudad de Ibagué cuenta con diversos supermercados y mayoristas de pescado, por lo tanto, se tiene como mercado distribuidor objetivo supermercados como Mercacentro, Éxito, Metro, olímpica, así mismos mayoristas de la plaza de la 14, 21,28 y la del jardín los cuales surten a municipios como Lérica, mariquita, Venadillo, Rovira y Líbano.

2.4.2 Publicidad y promoción

Hoy día es muy fácil y económico programar planes de promoción con las redes sociales para posicionar una marca y hacerla visible, para ello, es importante tener un experto en marketing digital, el cual se encargará de toda la publicidad en línea, al igual que las diferentes aplicaciones funcionales para las relaciones con clientes y proveedores, igualmente contar con diseñador gráfico que diseñe la página y promocióne muy bien la fan page; la ventaja de las redes sociales es la posibilidad de incursionar más adelante en nuevos mercados nacionales e internacionales.

Las campañas publicitarias del producto están dirigidas a consumidores interesados en su salud, en calidad y precio, en la buena práctica de producción eco amigable y conservación del medio ambiente. Una forma de medir que las herramientas de promoción aplicadas han sido

efectivas será revisar las ventas después de implementada las redes con su propaganda.

Se ofrecerán los siguientes servicios complementarios para aquellos clientes mayoristas: **1.** ofrecer capacitaciones de última tendencia respecto a la manipulación de alimentos que vincule productos refrigerados; **2.** Ofrecer cursos de cocina donde se plasmen recetas que vinculen la tilapia como producto principal; **3.** Ofrecer recetarios de cocina, allí se encontrarán múltiples maneras de preparar la tilapia como alimento, de forma fácil, rápida y gustosa; y **4.** Se contratará personal de impulso que se encargará de promocionar y mostrar las ventajas del producto en los puntos de venta para que sea incluido en las compras.

Tabla 11 Presupuesto para promoción de la marca

Descripción de la Actividad	valor Mensual	valor Anual
Marketing Digital	500.000	6.000.000
Diseño web	500.000	6.000.000
Pago de publicidad en redes	250.000 (Mensual)	3.000.000
Impulsadoras	360.000	4.320.000
Total	1.610.000	19.320.000

Fuente: Elaboración propia

Este producto se vende sin mayor valor agregado, por lo tanto, es necesario incentivar la demanda al consumo del producto, resaltando siempre las características y beneficios del mismo, adicionalmente, el precio del producto jugará un papel importante para incentivar la demanda, ganar cuota de mercado y posicionarse debido a la calidad del producto. La publicidad debe enfocarse en mantener la cuota de mercado, reteniendo a los clientes y reduciendo el atractivo del cambio de lugar de compra.

CAPITULO III

3. Estudio Técnico

En este estudio se contemplarán los aspectos técnicos operativos necesarios en el uso eficiente de los recursos disponibles para la producción intensiva de tilapia roja en tanques de geomembrana con tecnología biofloc; en el cual se analiza la determinación del tamaño óptimo del lugar de producción, localización, instalaciones y organización requeridos.

La intención es llevar a cabo una valorización económica de las variables técnicas del proyecto, que permitan una apreciación exacta o aproximada de los recursos necesarios para el proyecto; además de proporcionar información de utilidad al estudio financiero.

3.1 Tamaño del Proyecto

De acuerdo a la proyección de la demanda analizada se establece como tamaño inicial del proyecto el siguiente:

Tabla 12 Tamaño inicial del proyecto

AÑO	PRODUCTO	DEMANDA EN UNIDADES	DEMANDA EN KILOS	+ 20 % POR MORTALIDAD
------------	-----------------	----------------------------	-------------------------	------------------------------

Año 1	Tilapia Roja	58.883	23.553	28.263
Año 2	Tilapia Roja	61.195	24.478	29.273
Año 3	Tilapia Roja	62.945	25.178	30.213
Año 4	Tilapia Roja	63.511	25.404	30.485
Año 5	Tilapia Roja	64.083	25.633	30.760

Fuente: Elaboración propia

3.1.1 Factores Limitantes del Tamaño del Proyecto

Se cuenta con una alta cifra en el tamaño inicial del proyecto debido a la alta población que se toma para la ciudad de Ibagué con respecto al estudio de mercado, se procede a obtener el tamaño real del proyecto en el cual se introducirán los factores limitantes procedentes del entorno real para la actividad económica, se relaciona a continuación los factores y su grado de afectación, entre estos el factor: capacidad de producción real es el que presenta la mayor participación seguido de la competencia y finalizando con el factor de financiación.

Tabla 13 Tamaño real del proyecto, año 1

<i>Factor Limitante</i>	<i>Descripción</i>	<i>Tamaño Real del Proyecto (Kilos)</i>
--------------------------------	---------------------------	--

<i>Capacidad de Producción Real</i>	<i>El proyecto actualmente cuenta con una capacidad real respecto a la instalada del 80%. Por lo que inicialmente el proyecto se limitará en un 20%</i>	23.553
<i>Competencia</i>	<i>La competencia en la zona presenta empresas con gran trayectoria en el mercado, siendo este un mercado oligopólico el proyecto se limita en un 5%.</i>	22.375
<i>Financiación</i>	<i>La dificultad de adquirir el capital necesario limita el proyecto en un 5%</i>	21.256
<i>Tamaño Real para Año 1.</i>		21.256

El proyecto se encuentra dimensionado para producir 1,789 toneladas de Mojarra mensualmente el primer año, es decir, un total de 21,47 toneladas. Para esta producción se utilizarán una unidad productiva, lo que representa 6 tanques de geomembrana 1 tanque de 9 mts con capacidad de 65,5 m³ y 5 tanques de 12 mts de diámetro, cada uno con capacidad de 135 m³ (675 m³); en total 740,5 m³. Para el primer año se producirá alrededor de 21,474 toneladas utilizando una capacidad de 29 Kg/m³, y esta producción aumentaría con el transcurso de los años hasta llegar a una producción de 26,65 toneladas (36 Kg/m³), aportando a la demanda que se presenta.

La producción se realizará de forma escalonada, es decir, en primera instancia se siembra el tanque 1, pasado un mes el tanque 2 y así mensualmente hasta completar el sexto mes,

en este mes se procede a la pesca o cosecha del primer tanque, o sea, que el mes siguiente se recolecta el segundo tanque y así sucesivamente, esta dinámica es con la finalidad de generar una oferta continua. El producto que se ofertará es tilapia roja (mojarra) de 350 a 450 gramos, fresca y eviscerada.

Tabla 14 Tamaño real del proyecto, año 2

<i>Factor Limitante</i>	<i>Descripción</i>	<i>Tamaño Real del Proyecto (Kilos)</i>
<i>Capacidad de Producción Real</i>	<i>El proyecto actualmente cuenta con una capacidad real respecto a la instalada del 82%. Por lo que inicialmente el proyecto se limitará en un 18%</i>	24.003
<i>Competencia</i>	<i>La competencia en la zona presenta empresas con gran trayectoria en el mercado, siendo este un mercado oligopólico el proyecto se limita en un 4%.</i>	23.043
<i>Financiación</i>	<i>La dificultad de adquirir el capital necesario limita el proyecto en un 4%</i>	22.121
<i>Tamaño Real para Año 2.</i>		22.121

En los limitantes que se analizan se realiza la evaluación de estos y para el año 3, se contará con una disminución de la competencia y la financiación con un 3%, lo que proporciona una mayor participación de la empresa en el mercado.

Tabla 15 Tamaño real del proyecto, año 3

Factor Limitante	Descripción	Tamaño Real del Proyecto (Kilos)
<i>Capacidad de Producción Real</i>	<i>El proyecto actualmente cuenta con una capacidad real respecto a la instalada del 84%. Por lo que inicialmente el proyecto se limitará en un 16%</i>	25.378
<i>Competencia</i>	<i>La competencia en la zona presenta empresas con gran trayectoria en el mercado, siendo este un mercado oligopólico el proyecto se limita en un 3%.</i>	24.617
<i>Financiación</i>	<i>La dificultad de adquirir el capital necesario limita el proyecto en un 3%</i>	23.879
Tamaño Real para Año 3.		23.879

Tabla 16 Tamaño real del proyecto, año 4

Factor Limitante	Descripción	Tamaño Real del Proyecto (Kilos)
<i>Capacidad de Producción Real</i>	<i>El proyecto actualmente cuenta con una capacidad real respecto a la instalada del 85%. Por lo que inicialmente el proyecto se limitará en un 15%</i>	25.912

<i>Competencia</i>	<i>La competencia en la zona presenta empresas con gran trayectoria en el mercado, siendo este un mercado oligopólico el proyecto se limita en un 2%.</i>	25.394
<i>Financiación</i>	<i>La dificultad de adquirir el capital necesario limita el proyecto en un 2%</i>	24.886
<i>Tamaño Real para Año 4.</i>		24.886

La capacidad de producción se espera poder disminuir paulatinamente con bajos porcentajes los cuales se vean reflejados en una mayor producción al igual que lograr disminuir las limitantes como competencia y financiación, con lo cual se logrará un crecimiento en el mercado y la sostenibilidad económica de la empresa.

Tabla 17 Tamaño real del proyecto, año 5

<i>Factor Limitante</i>	<i>Descripción</i>	<i>Tamaño Real del Proyecto (Kilos)</i>
<i>Capacidad de Producción Real</i>	<i>El proyecto actualmente cuenta con una capacidad real respecto a la instalada del 87%. Por lo que inicialmente el proyecto se limitará en un 13%</i>	26.761

<i>Competencia</i>	<i>La competencia en la zona presenta empresas con gran trayectoria en el mercado, siendo este un mercado oligopólico el proyecto se limita en un 1%.</i>	26.493
<i>Financiación</i>	<i>La dificultad de adquirir el capital necesario limita el proyecto en un 1%</i>	26.228
<i>Tamaño Real para Año 5.</i>		26.228

Capacidad Productiva del Proyecto. En este aparte se plasma el máximo nivel de actividad que puede alcanzarse en la estructura productiva como lo muestra la siguiente tabla.

Tabla 18 Capacidad productiva del proyecto

<i>Proyecto</i>	<i>Producción/año</i>	<i>Densidad</i>	<i>%</i>
<i>Capacidad diseñada</i>	<i>26,65 Toneladas</i>	<i>36 Kg/m3</i>	<i>100%</i>
<i>Capacidad instalada</i>	<i>24,43 Toneladas</i>	<i>33 Kg/m3</i>	<i>91%</i>
<i>Capacidad utilizada</i>	<i>21,46 Toneladas</i>	<i>29 Kg/m3</i>	<i>80%</i>

La capacidad diseñada de los 6 tanques geo-membrana es para producir 26,65 toneladas en un ciclo con una densidad de 36 kg/m³ de las cuales se tendrá una capacidad utilizada del 80% el primer año lo cual corresponde a una producción de 21,46 Toneladas y una densidad de 29

kg/m³ el primer año.

Proyección de producción. La densidad a sembrar es de 5.499 alevinos por tanque para tener un total de 65.989 en la unidad productiva en un año. De estos se espera tener una mortalidad máxima del 10%, y una pérdida del 13% en la etapa de eviscerado para un total de 50.812 unidades lo que se estima en una producción en el año 1 de 3,3 toneladas por tanque, en total 37,36 toneladas resultante de dos ciclos al año.

Tabla 19 Proyección de producción del año 1

<i>Proyección de Producción Año 1</i>									
<i>No. De Tanques</i>	<i>Capacidad del tanque (m³)</i>	<i>Densidad (Kg/m³)</i>	<i>Capacidad en Kg</i>	<i>Capacidad en Tn</i>	<i>No. De Alevinos</i>	<i>No. de Animales al Final (Mortalidad 10%)</i>	<i>Tilapia Entera en Tn</i>	<i>Tilapia Eviscerada (13%) en Tn</i>	<i>Producción por año (2 ciclos) en Tn</i>
1	65,5	29	1899	1,89	5499	4949	1,89	1,65	3,3
6	740,5	29	21474	21,47	32994	29694	21,47	18,68	37,36

Fuente: Elaboración propia

Se tiene proyectado aumentar la densidad y por ende la producción de carne de pescado, por lo tanto, del año 2 en adelante se sembrará 6000 alevinos por tanque, teniendo una siembra de 72.000 animales por año. De estos se espera tener una mortalidad máxima del 10%, y una pérdida del 13% en la etapa de eviscerado para un total de 62.640 unidades lo que se estima en una producción en el año de 4,1 toneladas por tanque, y en total 46,38 toneladas de las cuales cada ciclo se obtendrá 23,19 toneladas.

Tabla 20 Proyección de producción del año 2 en adelante

Proyección de Producción Año 2 en adelante

<i>No. De Tanques</i>	<i>Capacidad del tanque (m3)</i>	<i>Densidad (Kg/m3)</i>	<i>Capacidad en Kg</i>	<i>Capacidad en Tn</i>	<i>No. De Alevinos</i>	<i>No. de Animales al Final (Mortalidad 10%)</i>	<i>Tilapia Entera en Tn</i>	<i>Tilapia Eviscerada (13%) en Tn</i>	<i>Producción por año (2 ciclos) en Tn</i>
1	65,5	36	2358	2,35	6000	5400	2,35	2,05	4,1
6	740,5	36	26658	26,65	36000	32400	26,65	23,19	46,38

Proyección de Ventas. Se realiza el cálculo estimado que permite conocer la previsión de las ventas. En la siguiente tabla se muestra la proyección de ventas para el año

Tabla 21 Proyección de ventas, año 1

Proyección de venta Año 1			
<i>No. De Tanques</i>	<i>Producción por año en Tn</i>	<i>Producción por año (Kg)</i>	<i>Venta (\$8.000 x Kg)</i>
1	3,3	3304	\$ 26.432.000
6	37,36	37364	\$ 298.912.000

Tabla 22 Proyección de ventas del año 2 en adelante

Proyección de venta Año 2 en adelante			
<i>No. De Tanques</i>	<i>Producción por año en Tn</i>	<i>Producción por año (Kg)</i>	<i>Venta (\$1000 x Kg)</i>

<i>1</i>	<i>4,1</i>	<i>4102</i>	<i>\$ 41.020.000</i>
<i>6</i>	<i>46,38</i>	<i>46385</i>	<i>\$ 463.850.000</i>

3.2 Localización

El proyecto se desarrollará en el municipio de Ambalema localizado en el departamento del Tolima. Esta unidad se compone de material sedimentario del terciario y el cuaternario, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, (IGAC, 1984), lo cual contribuye a la fertilidad de sus tierras y a la consolidación de la vocación agrícola del municipio, favorecida también por la oferta hídrica: cuatro ríos, incluyendo el río Magdalena, el más importante del país, haciendo parte de la gran cuenca Magdalena-Cauca y las cuencas de los ríos Lagunilla, Venadillo y Recio, Corporación Autónoma Regional del Tolima (CORTOLIMA, 2007)), teniendo también varios humedales entre los que se encuentran los de Ambalemita, El Zancudal y Moya de Enrique. Además, cuenta con el distrito de riego del río Recio, que comparte con el vecino municipio de Lérica.

Ambalema se ubica al nororiente del departamento del Tolima y hace parte de la denominada Provincia de Los Nevados. Limita al norte con Armero, al sur con Venadillo, al occidente con Lérica y al oriente con la margen izquierda del río Magdalena, que lo separa de los municipios cundinamarqueses de Beltrán y San Juan de Rio Seco. La extensión del municipio es de “240 Kilómetros cuadrados, de los cuales sólo el 0,65%, corresponde al área urbana y el 99,35% al sector rural” (Ambalema, 2004), su clima es cálido seco con precipitación pluvial anual de 1200 mm, correspondiente al bosque muy seco tropical, con una temperatura anual promedio entre los 26 y los 28°C.

Su actividad económica depende principalmente de cultivos comerciales de arroz y algodón, actividades de pesca que es realizada por Pajonales, pero que también se presenta para un mercado local por parte de pescadores lugareños, aquí es necesario indicar que esta última, en especial, la realizada en el río Magdalena ha disminuido a medida que el río, ambiental y ecológicamente hablando, se va, deteriorando cada vez más, las Remesas o recursos que envían los habitantes que residen fuera del municipio a los miembros de sus familias que siguen viviendo en la localidad, los cuales se constituyen en una fuente importante de ingresos para un municipio en donde la carencia de empleos es una de sus características principales; y las ladrilleras, entre las que sobresale La Minita, que en la zona rural generan empleos y le aportan ingresos al municipio y en menor medida actividades relacionadas con la ganadería.

3.3.1 Factores de localización

Para la localización se determina los siguientes factores de localización:

- ❖ Costos inferiores de la tierra
- ❖ Buena disponibilidad del recurso hídrico
- ❖ Precio promedio de la hectárea es menor que en otros municipios
- ❖ Óptima calidad del agua
- ❖ Disponibilidad de mano de obra para la producción piscícola
- ❖ Topografía y suelos
- ❖ Clima ideal para la producción de tilapia
- ❖ La no presencia de actores armados
- ❖ Infraestructura adecuada: vías de acceso, carreteras, fuentes de energía y comunicaciones
- ❖ Ausencia de proyectos productivos y de inversión social en esta región
- ❖ Proximidad de materias primas

- ❖ Seguridad del sector
- ❖ Áreas disponibles para la actividad piscícola

3.3.2 Alternativas de localización

El municipio de Ambalema, en su área rural lo integran nueve veredas, de las cuales se van a tomar como alternativas de localización tres veredas que son: Boquerón, Pajonales y Tajo Medio, Estas cuentan con propiedades especiales y es que las tres zonas a evaluar son de característica rural y cuentan con un alto potencial agropecuario, se deben tener en cuenta el Factor área ya que se debe cumplir con el área suficiente y geográficamente apta para la instalación de equipos.

3.3.3 Ponderación de factores

Una vez definido los principales factores determinantes para la localización del proyecto, se asignó valores ponderados de peso relativo, de acuerdo con la importancia.

El peso relativo sobre la base de una suma igual a uno, al comparar las tres localizaciones opcionales, se procede a asignar una calificación a cada factor en una localización de acuerdo con una escala de cero a diez, multiplicado el peso con la calificación y con la respectiva suma, se obtiene un índice que permitió elegir la ubicación con mayor precisión.

Tabla 23 Ponderación de factores

Factores	Ponderación	Boquerón		Pajonales		Tajo Medio	
		Calif.	Pond.	Calif.	Pond.	Calif.	Pond.
1. Área	0,12	8	0,96	7	0,84	7	0,84
2. Seguridad	0,12	9	1,08	9	1,08	7	0,84
3. Costos inferiores de tierra	0,20	10	2,00	8	1,60	8	1,60

4. Disponibilidad de agua	0,20	8	1,60	8	1,60	8	1,60
5. Clima	0,15	7	1,05	7	1,05	7	1,05
6. Materia Prima	0,10	8	0,80	9	0,90	8	0,80
7. Vías de acceso	0,11	8	0,88	8	0,88	8	0,88
Total	1		8,37		7,95		7,61

3.3.4 Análisis de cada factor Vs alternativas

La Vereda Boquerón tiene una gran fortaleza con respecto a las otras dos zonas y es que los costos de tierra son inferiores, se encontró un área amplia donde se puede implementar el proyecto y es una zona segura, en Pajonales los factores más destacados son la seguridad y la materia prima, esto debido a que allí se encuentra la empresa Hacienda Pajonales, dedica a la producción de tilapia roja, pero la dinámica de la economía en el sector hace que los costos de tierra y la mano de obra sean superiores.

En cuanto a la Vereda Tajo Medio, se encontró su mayor debilidad en las vías de acceso que no están en buen estado.

3.3.5 Calificación

La suma de las calificaciones ponderadas permitió seleccionar la localización de mayor puntaje; Vereda Boquerón con 8,37; seguido de Pajonales con 7,95 y por último Tajo Medio con 7,61.

3.3.6 Toma de decisión

Una vez realizada la calificación nos da como ganador el sector de Boquerón, el proyecto se desarrollará en la Vereda Boquerón, esta localización brinda costos inferiores de la tierra, debido a que el precio promedio de la hectárea es menor que en otros Municipios del Tolima, hay buena disponibilidad del recurso hídrico, además que la calidad de agua es superior. Así mismo, hay disponibilidad de mano de obra para la producción piscícola.

Ilustración 17 Ubicación Vereda Boquerón Ambalema



Fuente: Google maps

Se ha establecido instalar una unidad productiva piscícola en tanques de geomembrana con sistema *biofloc* en el predio denominado La Flor, la finca consta de una hectárea de la cual se disponen 2.000 metros cuadrados para el presente proyecto, está ubicada a 10 minutos (10 Kms) del casco urbano del municipio de Ambalema, tiene vías terciarias en buen estado para el acceso al predio y acceso cercano a servicio eléctrico. Cuenta con una concesión de agua otorgada por la Asociación de cultivadores de Río Recio, (ASO), de 28 lt/seg, proveniente de la quebrada la garrapata (20 L/s) cumpliendo con la normatividad de agua, adicional a esto el predio está legalizado y presenta un uso de suelo compatible con la actividad, como factores adicionales se observa que esta localización cuenta con mayor seguridad al igual que el acceso de las vías presenta un mejor estado.

Ilustración 18 Foto Finca la Flor Vereda Boquerón



Fuente: Elaboración propia

3.3 Ingeniería del Proyecto

En este apartado se definirán los recursos necesarios para la ejecución del proyecto como: el equipo y maquinaria, insumos, mano de obra, procesos de producción y distribución de la planta.

3.4.1 Materias primas, materiales e insumos

Los requerimientos que se necesita para desarrollar el proyecto en materias primas, insumos, equipos y/o herramientas se pueden observar en las siguientes tablas:

Tabla 24 Requerimiento de insumos y materia prima

ÍTEM	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Cultivo probiótico de	Kilos	7	\$ 400.000	2.800.000

bacterias nitrificantes				
Galones				
Concentrado 38% x kg	Kilos	2,300	\$ 2.272	\$ 5.226.244
Concentrado 32% x kg	Kilos	3,100	\$ 1.874	\$ 5.809.400
Concentrado 28% x kg	Kilos	5.499	\$ 1.792	\$ 9.852.998
Alevinos	Unidad	21.474	\$ 135 pesos	\$ 2.898.990
Mantenimiento del cultivo (Bicarbonato de sodio y melaza)	Global	1	\$200.000	\$ 200.000
Total				\$26.787.632

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25 Requisitos de maquinaria

ÍTEM	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Tanque <i>Rotoplast</i> con capacidad 1,000 Lt	Unidad	1	\$ 260.000	\$ 260.000
Instalación de tanque tipo australiano en geomembrana con estructura de lámina galvanizada roblonada calibre 18 – Geotextil S 800 RF antihongos, 12M de diámetro incluyendo adecuación de terreno e instalación de	Unidad	5	\$ 5.800.000	\$ 29.000.000

red hidráulica (captación, conducción, distribución y desagüe) y red eléctrica.

Instalación de tanque tipo australiano en geomembrana con estructura de lámina galvanizada roblonada calibre 18 – Geotextil S 800 RF antihongos, 9 M de diámetro incluyendo adecuación de terreno e instalación de red hidráulica (captación, conducción, distribución y desagüe) y red eléctrica.	Unidad	1	\$ 4.300.000	\$ 4.300.000
Generador eléctrico diésel 4 tiempos, nivel de ruido 90dB a 7mts, Refrigeración por agua, regulación motor gobernador mecánico +-5% N° fases 3-trifásica, amperaje FDG15 39,5 Apm KVA: 15kw:12 Motor: FD480, Potencia Motor: 22hp/17KW Vel.RPM:1800 Peso Kg: 500, cabinada.	Unidad	1	\$ 3.800.000	\$ 3.800.000
Bomba de alta presión, potencia de 3 HP, tipo centrífuga, acoplamiento mono bloque, cuerpo hierro fundido, impulsores cerrados en hierro fundido, succión 2”, descarga 2”, Alimentación eléctrica, monofásico con accesorios (dos mangueras de succión de 2x6, válvula de pie 2”, dos acoples C2 y dos acoples F2) cabinada.	Unidad	1	\$ 1.466.000	\$ 1.466.000
Splash modelo 2001 Monofásico, Poder: 1HP Poder kW:0,75 Adsorbido:0,9 kW capacidad:3200 l/min r.p.m:1400rpm/1” Peso:25 Kg tecnología Italiana Nota: 2 equipos de respaldo.	Unidad	6	\$ 3.830.000	\$ 22.980.000
<i>Blower</i> con manguera difusora para el tanque de 9 metros	Unidad	1	\$ 1,600.000	\$ 1.600.000

Cuarto de máquinas 4x4, con 4 columnas, 1 pared de 2,20 metros y 3 paredes de 60 cm con malla galvanizada	Mt2	16 metros	\$ 2.300.000	\$ 2.300.000
Polisombra Rollo x 100 mts	Unidad	6	\$ 350.000	\$ 2.100.000
Cavas plásticas Isotérmicas de 142 Lt	Unidad	2	\$ 368.000	\$ 736.000
Medidor portátil de Oxígeno Disuelto (OD), a prueba de agua cumple con estándar IP67, mediciones de OD, Presión barométrica, DBO y Temperatura. Con sonda polarográfica incorporada con manga protectora, sensor de temperatura interno, conector DIN y cable de 4m 1.3 Barómetro y sensor de temperatura incorporado, compensación de Salinidad y polarización automática. GLP y Retroiluminación.	Unidad	1	\$ 3.280.000	\$ 3.280.000
Fotómetro Multi Paramétrico de 4 canales con pantalla LCD con iluminación de fondo, función de memoria, teclado resistente a derrames, opción para la medición de varios parámetros, Interfaz USB, Alta precisión, con batería o con adaptador de 12V para red de 230 Vm, consideración del tiempo de reacción, determinación de componente imaginaria, medición de 10 o más parámetros.	Unidad	1	\$ 650.000	\$ 650.000
Congelador Horizontal 420 Lt, Consumo: 57 KW/día, Sistema de Enfriamiento: Función dual, Grados de enfriamiento: -18 c, Bandejas: 1 canasta removible, Peso: 59 Kg, Descongelamiento: Semiautomático	Unidad	1	\$ 2,100.000	\$ 2.100.000

Insumos y materiales para limpieza y desinfección (jabón, desinfectantes, hipoclorito, haraganes, traperos, escobas, baldes, recipientes, cepillos)	Global	1	\$ 200.000	\$ 200.000
Mesón en acero inoxidable	Unidad	2	\$ 320.000	\$ 640.000
Báscula de piso (200 Kg)	Unidad	1	\$ 200.900	\$ 200.900
Dotación para procesamiento (Guantes anti corte acero inox, cuchillos y tabla acrílica)	Global	2	\$ 350.000	\$ 700.000
Punto ecológico	Unidad	1	\$ 150.000	\$ 150.000
Canastillas plásticas carulleras	Unidad	50	\$ 20.000	\$ 1.000.000
Dotación de personal bioseguridad	Global	2	\$ 150.000	\$ 300.000

Total				\$ 77.762.900
--------------	--	--	--	----------------------

Fuente: Elaboración propia

3.4.2 Tecnología

Para el presente proyecto se tiene proyectado a futuro implementar un sistema de monitoreo, automatizando el proceso, mediante sensores y un software que permita medir las variables como temperatura, PH, turbidez, oxígeno disuelto con el fin de fortalecer los procesos productivos y hacerlos más eficientes.

Por otro lado, se desea implementar un sistema solar independiente para trabajo 24/7, a través de instalación de paneles solares para aumentar la productividad y bajar costos de producción para beneficio económico y ambiental.

3.4.3 Mano de obra

En la siguiente tabla se describe la mano de obra requerida para el proyecto.

Tabla 26 Requerimiento de mano de obra

ÍTEM	Tipo de contratación	VALOR UNITARIO	VALOR ANUAL
Administrador	Contrato por prestación de servicios	\$ 900.000	\$10.800.000
Contador	Contrato por prestación de servicios	\$300.000	\$3.600.000
Asesor Comercial	Contrato por prestación de servicios	\$ 600.000	\$7.200.000
Médico Veterinario	Contrato por prestación de servicios	\$900.000	\$10.800.000
Operario de cosecha	Contrato a término fijo	\$877.802	\$10.533.624
	Contrato por prestación de servicios		
Operario Pos cosecha		\$ 600.000	\$7.200.000

Técnico en mantenimiento	Contrato por prestación de servicios	\$400.000	4.800.000
--------------------------	--------------------------------------	-----------	-----------

Total			\$54.933.624
--------------	--	--	---------------------

Fuente: Elaboración propia

3.4.4 Proceso Productivo

Tabla 27 Descripción del procedimiento del manejo inicial

MANEJO INICIAL

Actividad	Procedimiento
Alistamiento de los tanques	Se realiza lavado con agua potable y sin usar productos químicos y/o detergentes. Una vez finalizado el lavado de los tanques se procede al llenado, usando agua limpia, libre de agentes químicos y contaminantes que puedan afectar la salud de los peces.
Inicio sistema de Biofloc.	Una semana antes de la siembra, se procede a la inoculación de las bacterias para iniciar el Biofloc dentro del tanque. Para esto se deben activar las bacterias en un medio estéril y rico en oxígeno. Una vez inoculadas las bacterias dentro del tanque de recepción se procede a la calibración de los parámetros del agua para estabilizar el sistema.
	Activación de las bacterias
	Para la activación de las bacterias se utilizará un tanque Rotoplast, el cual será esterilizado según ficha técnica del producto con hipoclorito al 5%. Una vez esterilizado el recipiente se adicionará agua en cantidad suficiente según ficha técnica e inocular las bacterias. Paralelo a esto se proporcionará oxígeno mediante el equipo aireador para garantizar el oxígeno que requieren las bacterias. Una vez realizado este paso, se mantendrá el proceso de activación por 24 horas antes de ser inoculadas en el tanque de los peces.

Estabilización del sistema

Una vez sean inoculadas las bacterias en el tanque, se agrega 1gr de cloruro de amonio por cada 100 litros de agua, esto con el fin de proveer de alimento a las bacterias, ya que en ausencia de los peces no hay alimento disponible en el medio. Para mantener los niveles de alcalinidad del agua se agrega bicarbonato de sodio a razón de 100 gr por metro cúbico de agua y 300 gr de melaza por metro cúbico de agua. Paralelo a este proceso se realizan mediciones de los parámetros del agua de manera constante y estos datos deben ser registrados para llevar un control de la unidad productiva.

Siembra de alevinos	Los alevinos serán recibidos en la producción en las horas de la mañana. Una vez allí se procede a colocar las bolsas de los alevinos dentro de los tanques para de esta manera igualar la temperatura del agua de la bolsa que contiene a los alevinos con la temperatura del agua del tanque. Después de un tiempo no inferior a 15 minutos se procede a la liberación de los alevinos, para ello se mezcla el agua de las bolsas con el agua del tanque y después se liberan los alevinos.
Observación	Se realiza monitoreo de los alevinos por si se presenta algún tipo de anomalía.

Tabla 28 Descripción del procedimiento del manejo diario

MANEJO DIARIO

Actividad	Procedimiento
Toma de parámetros	La toma de los parámetros del agua es una labor que se hace de manera constante (3 veces al día), esto con el fin de conocer la calidad del agua como determinar las acciones correctivas si se requiere. Este se realiza a través del equipo multiparamétrico, se introduce la sonda dentro del agua de cada tanque, donde arrojará los resultados y estos serán anotados en los registros respectivos. Los principales parámetros a medir con su respectivo rango ideal son: pH (6,5 a 8,5), Temperatura (28 a 30 °C, +/- 5), Amonio tóxico (0,01 a 0,1 mg/lit), Nitritos (< 0,1 mg/lit), Alcalinidad (0,1 a 0,2 mg/lit), Oxígeno disuelto (>5 mg/lit).

Alimentación	La alimentación de los peces inicia a las 8:00 am y solo después de haber realizado la medición de los parámetros físico - químicos del agua, y siempre y cuando dichos parámetros estén dentro de rangos normales, y se dejara de alimentar a los peces a las 4:00 pm. Se tendrá registro de cálculo de raciones debido a que la sobrealimentación de los peces causa que los parámetros del agua cambien y se presente mortalidad. El horario que se establece es en base al metabolismo de los peces y la eficiencia a la hora de la conversión alimenticia.
Registro de tanques	Completar y diligenciar correctamente los registros de los tanques. Esto es de vital importancia para conocer la salud, rendimiento y calidad del cultivo. Esta tarea debe realizarse día a día.
Chequeo de tanques	Se debe revisar equipos de aireación, tanques, entradas y salidas de agua, sistema de apoyo eléctrico. Esta tarea es de vital importancia para evitar futuros problemas por fallas que se puedan presentar en caso de averías. La revisión consta de simple observación, escuchar la presencia de sonidos fuera de lo normal, fugas de agua de los tanques, niveles de combustible y batería del generador eléctrico, presencia de agentes contaminantes en el agua que ingresa al sistema y finalmente disposición del agua que sale de los tanques circulares. Esta labor es importante realizarla dos veces al día, en horas de la mañana y la noche.

Tabla 29 Descripción del procedimiento del manejo semanal

MANEJO SEMANAL	
Actividad	Procedimiento
Remoción de sólidos totales	Se realiza sifoneos a través del sistema hidráulico implementado para así evitar el exceso de desechos.
Pesaje de los animales	Se debe realizar con agilidad y destreza; se realiza muestreo de 5 a 10 animales por tanque.
Reajuste de la alimentación	Según el registro de la alimentación y pre pesaje, se reajusta el número de raciones de acuerdo con el tamaño de los peces y peso diario de las comidas suministradas.

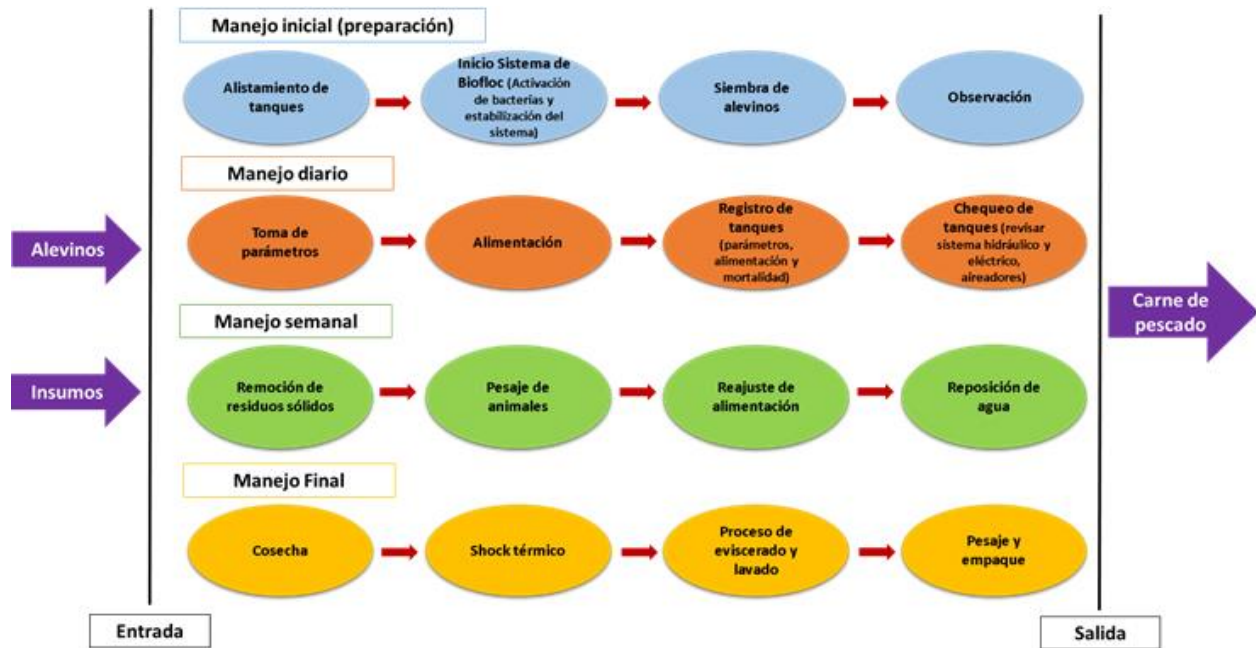
Reposición de agua	El volumen total de agua a reponer será en promedio un 10% del volumen total de los tanques, el cual se realizará cada 3 días, este valor es un promedio ya establecido que se da por evaporación.
--------------------	--

Tabla 30 Descripción del procedimiento del manejo final

MANEJO SEMANAL

Actividad	Procedimiento
Cosecha	Se iniciará el proceso bajando el nivel del agua del tanque a cosechar, posterior a esto se realiza el arrastre con red y los peces son recolectados en canastillas para ser cosechados y trasladados a una pileta con hielo ubicada en la recepción de la zona de proceso. En la recepción se debe verificar la cantidad exacta de peces que ingresaron, que cumplan con las características físicas acordadas, la temperatura con la que vienen y la especie establecida para el proceso dejando registro de dicha información en un formato de selección de materia prima.
Shock térmico	Simultáneamente con la recepción se procede a su insensibilización por medio del método ‘choque térmico’ (agua – hielo) que procura un mínimo de tensión durante el proceso de beneficio.
Proceso de eviscerado y lavado	El eviscerado se realiza manualmente con un corte en la línea media ventral de atrás hacia adelante iniciando por el ano, se extraen las vísceras y las agallas, lavando seguidamente con agua limpia.
Pesaje y empaque	El pesaje se debe realizar con agilidad y destreza; garantizando la selección de los ejemplares que cumplan con las características deseadas. Se empaqueta en cavas isotérmica para garantizar la cadena de frío y con ello la inocuidad del producto.
Transporte	El producto se transportará en vehículos tipo <i>Thermoking</i> que permitan garantizar el mantenimiento de la temperatura.

Ilustración 19 Diagrama de Procesos

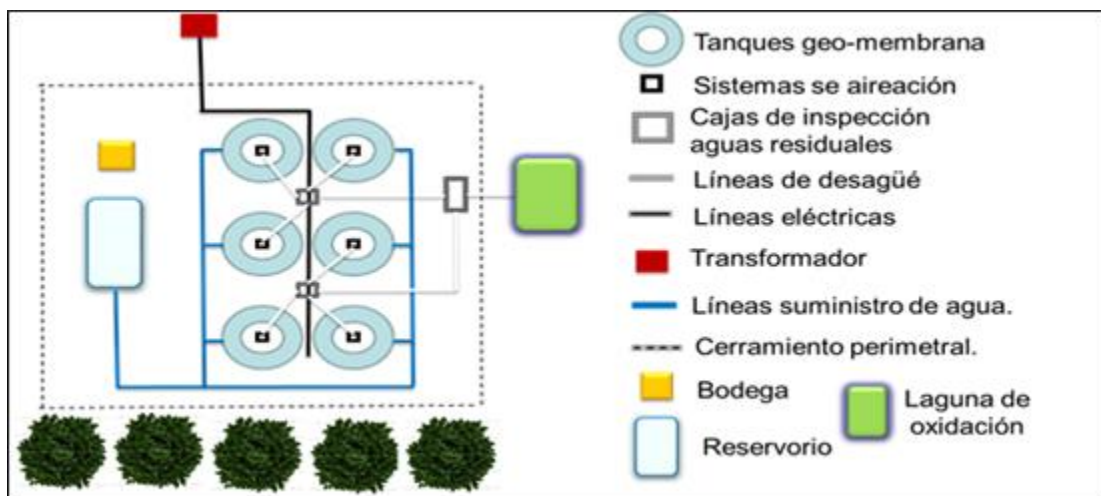


Fuente Autores proyecto 2018

3.4 Distribución de Planta

En la siguiente ilustración se describe la posición, los componentes y las áreas a desarrollar de la unidad productiva.

Ilustración 20 Diseño de distribución de la unidad productiva piscícola



Fuente: Autores proyecto 2018

La distribución de la unidad productiva se realiza mediante la instalación de seis tanques de geomembrana uno de 9 metros y cinco de 12 de metros; los cuales están debidamente distribuidos para evitar la congestión en los flujos operativos, así como la reducción de los accidentes laborales, dando una mayor operación en el proceso productivo.

3.5.1 Dependencias

Tabla 31 Dependencias

DEPENDENCIAS	OBJETIVO	ÁREAS	Metros cuadrados
Administrativa	Crear un valor agregado en base a los productos que se ofrecen, maximizando el valor de la empresa para los accionistas.	Administración	3 x 3
		Mercadeo y Ventas	
		Unidad Sanitaria	4 x 3
Producción	Es la encargada de la producción del producto, eviscerado, pesaje, empaçado y almacenaje para la distribución al cliente final.	Zona de Procesos	8 x 3.5
		Laboratorio	2 x 4
		Tanques de Geomembrana	1.000
		Bodega	2 x 2
		Zona de Equipos	2 x 2

Fuente: Elaboración propia

3.5.2 Áreas de las Dependencias

En un área aproximada de 90 metros cuadrados se distribuyen las dependencias y sus respectivas áreas de la siguiente manera:

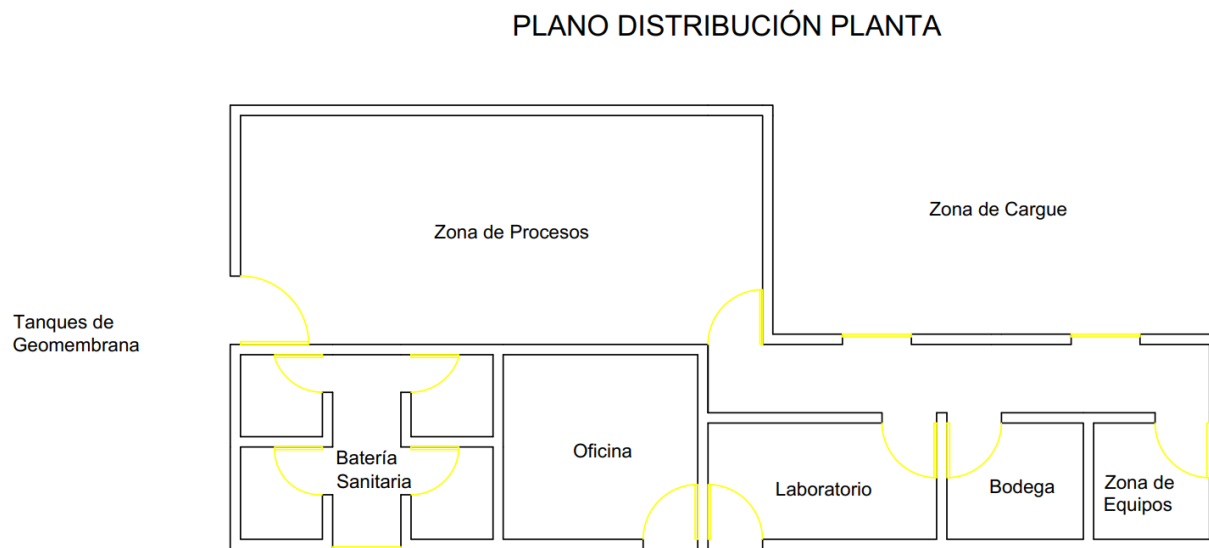
- En la dependencia Administrativa se encuentra el área de administración, mercadeo y ventas.
- En la dependencia de producción se encuentra el área de procesos, el laboratorio, zona de equipos y bodega.

3.5.3 Relación de Proximidad

En la zona de procesos donde se realizará el eviscerado, Pesaje y empaclado del producto esta zona tendrá una proximidad absolutamente necesaria con la zona de cargue ya que están relacionados porque sale el producto terminado y fresco empaclado en las canastillas para cargue en el carro transportador para la distribución del producto final. La zona de proceso tiene proximidad muy importante con los tanques de geomembrana porque allí después de realizada la pesca se traslada el producto directamente a la zona de procesos para su respectivo arreglo.

3.5.4 Plano de Distribución

Ilustración 21 Plano de distribución de la planta



Fuente: Elaboración propia

Tabla 32 Descripción de la infraestructura

INFRAESTRUCTURA	DESCRIPCIÓN
	<p style="text-align: center;">Vías de acceso internas</p> <p>Las vías de acceso a la finca la flor se encuentra en buen estado facilitando la distribución del producto para lograr la comercialización de la tilapia roja</p>
	<p style="text-align: center;">Área de mercadeo y ventas</p> <p>Desde allí se manejarán y coordinarán todas las estrategias de venta para posicionamiento de la empresa, administrando de manera constante la relación con los clientes e identificando nuevas oportunidades.</p>



Zona de Procesos

Cuenta con todas las indicaciones técnicas y sanitarias contempla la calidad y la generación de valor agregado. Se despachará en cavas isotérmicas o canastillas con hielo, limpias y desinfectadas. Se transportará en un vehículo thermoking



Área de tanques de geomembrana

En esta área se encuentran los tanques donde se producirá la tilapia, estos tanques están fabricados en geomembrana de alta calidad, estructuralmente resistentes para proyectos productivos de sistemas intensivos de producción de piscícola



Batería de baños

Una unidad sanitaria con duchas y baños independientes para hombre y mujer.



Bodega

Almacenamiento de herramientas y otros insumos

Laboratorio



Para realizar de los parámetros físicos y químicos del agua y monitoreo constante para el mejoramiento de las condiciones de la producción piscícola

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO IV

4. Estudio Organizacional

En este apartado se definen los factores propios de la actividad ejecutiva de la administración del proyecto, se muestran elementos administrativos tales como la planeación estratégica que define la ruta y las acciones a realizar para alcanzar los objetivos de la empresa por otro lado, se definen el organigrama, la planeación de los recursos humanos con la finalidad de proponer un perfil adecuado para el desarrollo de las actividades y por último se contemplan los aspectos legales y reglamentos ambientales que se deben tener en cuenta para iniciar las operaciones.

4.1 Direccionamiento estratégico

Buscando una proyección de crecimiento y constante renovación se ha estudiado el comienzo de la empresa y hacia donde se quiere ir, observando la realidad de la empresa desde la perspectiva de emprendedores y futuros empresarios, se ha realizado una estructura organizacional basada en valores, principios y siempre pensando en la preservación del medio

ambiente, producto de calidad, trabajando con talento humano de la región e ideando estrategias según conocimiento

4.1.1. Visión

Ser la mejor empresa productora y comercializadora de Tilapia Roja de la Región, reconocida por llevar a los hogares Tolimenses una opción de alimentación proteínica y saludable apoyados en una producción de calidad, innovadora y amigable con el medio ambiente.

4.1.2 Misión

Piscícola del Norte S.A.S, es una empresa Tolimense dedicada a la producción y comercialización de tilapia roja, fundamentando nuestra actividad en altos estándares de calidad, buenas prácticas de producción acuícola y manufactura, sentido de responsabilidad social y amigables con el medio ambiente; garantizando a clientes, proveedores y trabajadores, calidad, seguridad, cumplimiento y compromiso para el desarrollo sustentable del sector piscícola.

4.1.3 Políticas de la empresa

Las políticas son los principios que la empresa se compromete a cumplir, reglas y directrices sobre comportamiento y el procedimiento adecuado que espera de sus empleados, la empresa Piscícola Del Norte S.A.S. propone una política de seguridad y salud en el trabajo, y una política ambiental.

A. Política de seguridad y salud en el trabajo. Es política de Piscícola del Norte S.A.S, en todos sus centros de trabajo, reconocer la importancia del capital humano y comprometerse al más alto nivel de la entidad con la implementación y mejoramiento continuo a través del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), el cual va encaminado a promover y

mantener el bienestar físico, mental y social de los trabajadores, contratistas y demás partes interesadas, ofreciendo lugares de trabajo seguros y adecuados.

En concordancia con lo anterior, la política de seguridad y salud en el trabajo contempla los siguientes objetivos:

- Cumplir la normatividad Nacional vigente aplicable en materia de riesgos laborales
- Identificar los peligros, evaluar y valorar los riesgos y establecer los respectivos controles.
- Proteger la seguridad y salud de todos los trabajadores, contratistas, visitantes y demás partes interesadas mediante la mejora continua del SG -SST.
- Establecer una cultura de prevención de riesgos laborales en los trabajadores, contratistas, proveedores y todos aquellos que presten servicios a la empresa, garantizando las condiciones de seguridad y salud en el trabajo.

Esta política será revisada anualmente y comunicada a todos los trabajadores.

Para dar cumplimiento a los objetivos de la política de seguridad y salud en el trabajo se implementará lo siguiente:

Pausas activas. Establece un programa de pausas activas, con el que se cree conciencia sobre la importancia de adquirir y promover hábitos saludables dentro y fuera de la jornada laboral, buscando así la prevención de enfermedades laborales.

Base Legal

- Ley 1355 de 2009 del Congreso de la República de Colombia “Por medio de la cual se define la obesidad y las enfermedades crónicas no transmisibles asociadas a esta como una prioridad de salud pública y se adoptan medidas para su control, atención y prevención”; artículo 5°
Estrategias para Promover Actividad Física.

- Decreto 1072 del 2015 “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo

Procedimiento administración de elementos de protección individual (EPI).

Procedimiento que describe las actividades necesarias para la administración de los elementos de protección individual (EPI), que se le suministran al trabajador para protegerlo de uno o varios riesgos y aumentar su seguridad y proteger su salud en el trabajo.

Base Legal

- Resolución del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social N° 2400 de 1979 “Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo” (Título IV, Capítulo II de los equipos y elementos de protección, Artículos 176 a 201).
- Decreto 1072 de 2015 “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo” Artículo 2.2.4.6.24

Programa de hábitos y vida saludable en el trabajo. Este programa le permitirá fomentar a los trabajadores la práctica de hábitos y estilos de vida y trabajo saludables, frente al riesgo cardiovascular promoviendo autocuidado y bienestar laboral en los funcionarios.

Base Legal

- Resolución de los Ministerios de Trabajo y Seguridad en Salud N° 1016 de 1989 “Por la cual se reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los Programas de Salud Ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores en el país”. Artículo 10 numeral 16.
- Resolución del Ministerio de Protección Social N° 2646 de 2008 “Por la cual se establecen disposiciones y se definen responsabilidades para la identificación, evaluación, prevención, intervención y monitoreo permanente de la exposición a factores de riesgo psicosocial en el trabajo para la determinación del origen de las patologías causadas por el estrés ocupacional”.

- Ley 1355 Artículo 20 Día de lucha contra la obesidad y el sobrepeso y la Semana de hábitos de vida saludable. Declárese el 24 de septiembre como el Día Nacional de Lucha contra la Obesidad y el Sobrepeso y su correspondiente semana como la semana de hábitos de vida saludable.

Procedimiento de capacitación y entrenamiento, inducción y reinducción en seguridad y salud en el trabajo. Este procedimiento describe la identificación, actualización y evaluación del cumplimiento de los requisitos legales y reglamentarios, que, en materia de seguridad y salud en el trabajo, debe cumplir la empresa.

Base legal

- Decreto Ministerio del Trabajo N°1072 de 2015“Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo”.
- Resolución Ministerio del Trabajo N°0312 de 2019“Por la cual se definen los estándares mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para empleadores y contratantes

Apoyos e incentivos socioeconómicos. El administrador quien llevará a cabo el procedimiento mediante el cual se contribuye al bienestar de los trabajadores a través de programas de apoyo incentivos económicos. Los trabajadores tendrán un incentivo económico a través de bonos de mercado trimestral por 200.000 de pesos.

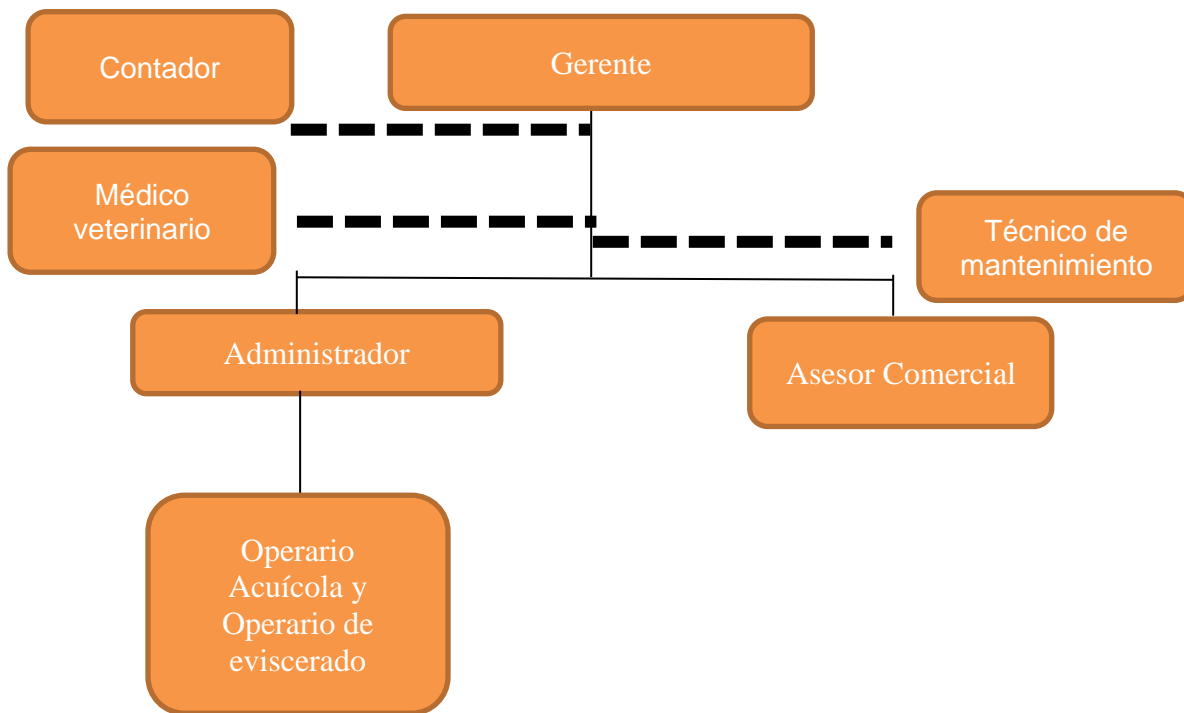
B. Política Ambiental. La empresa Piscícola del Norte S.A.S. productora y comercializadora de Tilapia, está comprometida con la protección del medio ambiente y el desarrollo sostenible en todas sus operaciones. Nuestro sistema tecnológico biofloc es bioamigable y minimiza el impacto ambiental, para dar cumplimiento a este compromiso, así como los requisitos que exige la legislación colombiana vigente nos esforzaremos por:

- Reciclar el papel que se usa y usar siempre papel reciclado.
- Evitar imprimir todos esos documentos que no sean estrictamente necesarios.
- Formar, comunicar y educar a los trabajadores en la práctica ecológica.
- Fomentar actividades ecológicas bajo el amparo de la empresa, por ejemplo, realizar salidas para limpiar el bosque o plantar árboles.
- Reducir el impacto ambiental de la empresa: aires condicionados, calefacción, luz y agua.

Confiamos en que todos, gerencia, personal técnico y operativo, se asociarán en el compromiso personal hacia el cuidado del medio ambiente como una forma de vida. Esta política será revisada anualmente.

4.1.4 Estructura organizacional

Ilustración 22 Organigrama



Fuente: Elaboración propia

El organigrama de la empresa es vertical se basa en una estructura jerárquica piramidal, cuyas responsabilidades recaen en la cima de la misma. A medida que descendemos por la cadena en cada área funcional, el nivel de autoridad y responsabilidad disminuye. En él se plasma las diferentes áreas de la empresa, cada una de ellas encargadas de tareas específicas, junto con el personal disponible para su desenvolvimiento, a continuación, se relaciona cada una de ellas:

En la cima encontramos al gerente la persona responsable de planear y dirigir el trabajo de la empresa, de monitorear su desempeño y tomar acción correctiva cuando es necesario, así como velar por todas las funciones de mercado y ventas de la empresa y las operaciones del día a día, se encargará de las respectivas relaciones públicas de la empresa, también tendrá la tarea de seleccionar a los respectivos trabajadores de la misma.

Luego se encuentra el administrador que como la labor primordial esta la coordinación y supervisión de todo el personal de la empresa, velar por la correcta utilización de los recursos de los socios, y de la empresa, establecer relaciones comerciales con proveedores y clientes que contribuyan al crecimiento de la empresa, definir estrategias de crecimiento para la empresa teniendo en cuenta aspectos económicos, sociales y legales.

Debajo del administrador encontramos el personal operativo Acuícola y de eviscerado, encargados de las funciones operativas como el mantenimiento del cultivo, eviscerado, pesaje, empacado del producto.

Un asesor comercial que depende del administrador y se encarga de promocionar el producto con todos los distribuidores de la ciudad, acompañado con la respectiva publicidad y promociones no tiene personal a cargo.

Se contará con profesionales de tipo asesor por contrato de prestación de servicios como contador, médico veterinario y técnico de mantenimiento.

4.1.5 Valores corporativos

Tabla 33 Valores Corporativos

VALOR	DESCRIPCIÓN
Honestidad	Entregar a nuestros trabajadores, clientes y demás grupos de interés; la tranquilidad de un trabajo regido por la transparencia y rectitud en cada una de nuestras actividades.
Innovación	Teniendo en cuenta los cambios acelerados del mercado estamos dispuestos y abiertos a mejorar continuamente, a nuevas ideas, conceptos, productos y prácticas con el fin de incrementar la producción y permanecer en el mercado.
Responsabilidad ambiental	Estar comprometidos con el buen uso de los recursos naturales en su utilización para los procesos de producción y a su vez en su uso final.
Calidad	Calidad en el servicio a sus clientes, brindándoles un trato excelente, ofreciéndoles un producto con control de altos estándares de calidad.
Respeto	Actuando de manera correcta respetando la dignidad de clientes, proveedores y miembros de nuestra empresa.
Trabajo en Equipo	Gracias a la excelencia en el trabajo de nuestro equipo logramos entregar a nuestros clientes un producto de excelente calidad.

Fuente: Elaboración propia

4.2 Contexto Legal

El contexto legal proporciona las bases sobre las cuales se construye el buen funcionamiento de la empresa, permite delimitar hasta donde o como puede actuar la compañía en su quehacer cotidiano, en este apartado se encontrará el tipo de empresa que se va a constituir, las normas legales que le aplican a la actividad piscícola y todo lo referente a legislación laboral.

4.2.1 Tipo de empresa

La empresa Piscícola del norte S.A.S será constituida en una sociedad simplificada por acciones, bajo los términos de la ley 1258 de diciembre 5 de 2008 y se acogerá a la ley 1429 de

2010 “Ley del Primer empleo”.

Se eligió este tipo de sociedad, teniendo en cuenta las siguientes ventajas:

1. Constitución por documento privado
2. Libertad de organización
3. Término de duración indeterminado
4. Limitación de la responsabilidad por obligaciones fiscal y laboral
5. Elimina límites sobre distribución de utilidades
6. Responsabilidad hasta el monto de sus aportes
7. La sociedad por acciones simplificada podrá constituirse por una o varias personas naturales o jurídicas, quienes sólo serán responsables hasta el monto de sus respectivos aportes.

Acta de Constitución

Razón social: “**PISCICOLA DEL NORTE S.A.S**”

Objetivo Principal. Crear una empresa dedicada a la producción y comercialización de tilapia roja.

El término de duración de la empresa es indefinido.

La Ley 1258 de diciembre 5 de 2008 creó las Sociedades por Acciones Simplificada, en consecuencia, este tipo societario podrá constituirse “Por una o varias personas naturales o jurídicas quienes sólo serán responsables hasta el monto de sus respectivos aportes”. De igual manera “Los accionistas no serán responsables por las obligaciones laborales, tributarias o de cualquier otra naturaleza en que incurra la sociedad”.

Su naturaleza jurídica es comercial independientemente de las actividades previstas en su objeto social, para efectos tributarios se regirá por las normas aplicables a las sociedades anónimas. Este tipo de sociedades no podrá inscribir acciones ni valores en el Registro Nacional de Valores ni negociar en bolsa las acciones.

4.2.2 Instancias Legales

El documento privado de Constitución deberá expresar como mínimo lo siguiente:

1. Nombre, documento de identidad y domicilio de los accionistas
2. Razón social o denominación de la sociedad seguida de las palabras “Sociedad por Acciones Simplificada” o de las letras S.A.S.
3. El domicilio principal de la sociedad y de las distintas sucursales que establezcan en el mismo acto de constitución
4. El término de duración, si este no fuere indefinido
5. Una enunciación clara y completa de las actividades principales a menos que se exprese que la sociedad podrá realizar cualquier actividad comercial o civil lícita.
6. El capital autorizado, suscrito y pagado, la clase, número y valor nominal de las acciones representativas de capital y la forma y términos en que éstas deberán pagarse.
7. La forma de administración y el nombre, documento de identidad y facultades de sus administradores. En todo caso deberá designarse cuando menos un representante legal.

Mientras no se efectúe la inscripción del documento privado o público en la Cámara de Comercio del domicilio principal se entenderá que la sociedad es de hecho y se responderá personalmente por las obligaciones que contraiga en desarrollo de la empresa.

En los estatutos se expresarán los derechos de votación que le correspondan a cada clase de acciones con la indicación expresa sobre la atribución de voto singular o múltiple. En los estatutos se determinará la estructura orgánica de la sociedad, a falta de estipulación se entenderá que todas las funciones estarán a cargo de la asamblea o el accionista único y que las funciones de administración estarán a cargo del representante legal. Si está formada por un solo accionista

podrá ejercer todas las atribuciones que la ley le confiere a los órganos sociales.

Quórum y mayorías en la asamblea de accionistas. Salvo estipulación en contrario la asamblea deliberará con uno o varios accionistas que representen cuando menos la mitad más uno de las acciones suscritas, las decisiones se adoptarán mediante voto favorable de un número singular o plural de accionistas que representen cuando menos la mitad más uno de las acciones presentes salvo que en los estatutos se prevea una mayoría superior. En caso de accionista único las decisiones serán adoptadas por aquél, estas decisiones constarán en actas.

Junta directiva. Las sociedades por acciones simplificadas no estarán obligadas a tener Junta Directiva, a menos que se pacte en estatutos. En ausencia de ésta las funciones de administración y representación estarán en cabeza del representante legal.

Representación legal. Estará a cargo de una persona natural o jurídica designada en la forma prevista en los estatutos. A falta de estipulación podrá celebrar o ejecutar todos los actos y contratos comprendidos en el objeto social.

El representante legal será Diana Carolina Panesso Castañeda con c.c. No. 28.821.692 de Líbano.

Revisor fiscal. Deberán tener revisor fiscal cuando la sociedad tenga activos brutos a 31 de diciembre del año inmediatamente anterior sean o excedan el equivalente de 5000 SMLV y/o cuyos ingresos brutos durante el año inmediatamente anterior sean o excedan el equivalente a 3000 SMLV. El revisor fiscal debe ser contador público titulado con tarjeta profesional vigente.

Reformas estatutarias. Las reformas se aprobarán por la asamblea con voto que represente cuando menos la mitad más uno de las acciones presentes en la reunión. La decisión deberá constar en documento privado que debe ser inscrito en el registro mercantil. Se requerirá escritura pública si la reforma implica transferencia de bienes que requieren esta formalidad.

Transformación. Cualquier sociedad podrá transformarse en sociedad por acciones

simplificada, antes de la disolución, mediante decisión unánime de los socios titulares de la totalidad de acciones suscritas, esta decisión constará en documento privado que debe ser inscrito en el registro Mercantil. De igual manera la sociedad por acciones simplificada podrá transformarse en cualquier sociedad de las establecidas en el código de comercio mediante decisión unánime de los asociados titulares de la totalidad de las acciones suscritas.

A partir del 5 de diciembre de 2008 no podrán constituirse sociedades unipersonales por documento privado amparadas por la ley 1014 de 2006 y las constituidas con anterioridad a la ley 1258 de 2008 deberán transformarse hasta el día 5 de junio en Sociedad por Acciones Simplificadas. No obstante, la prohibición no opera para las sociedades pluripersonales creadas y que se constituyan bajo la ley 1014 de 2008.

Disolución y liquidación. Se disolverá por las causales previstas en el artículo 34 de la ley 1258 de 2008 y la liquidación se hará en la forma prevista para las sociedades limitadas.

Normatividad tributaria:

- · Declaración de renta
- · Retención en la fuente a título de renta
- · Información exógena
- · Firma digital del representante legal

Obligaciones territoriales y/o municipales

- Declaración de Industria y Comercio y complementarios (avisos y tableros y sobretasa de bomberos).
- El registro a la EPS elegida por el trabajador, el registro a fondo de pensiones, ARL elegidos por el trabajador.

Pasos para la constitución de la empresa. Es importante tener en cuenta que se deben seguir los siguientes pasos para la constitución legal de la empresa:

1. Inscripción en el Registro Único Tributario (RUT), Asignación de Número de Identificación Tributaria (NIT): El empresario debe diligenciar el formulario de Registro Único Tributario a partir del cual obtendrá el Número de Identificación Tributaria. En el Rut aparece todas las responsabilidades del contribuyente. Este procedimiento se realiza en la DIAN.
2. Elaboración de Documento de Constitución (Personas Jurídicas): El documento de constitución deberá constar en documento privado o en escritura pública de acuerdo con el tipo de empresa. En el caso de documento privado se tramita directamente ante la cámara de comercio, presentando la cédula de ciudadanía de los socios o propietario.
3. Solicitud autorización para la numeración de Facturación.
4. Firma Digital: Mecanismo electrónico dispuesto por la Dian para la presentación virtual de las declaraciones con certificación y firma digital, deben registrar la firma tanto el representante Legal como el contador y para el envío de archivos en el cumplimiento de las obligaciones. Se debe actualizar el Rut. La DIAN asigna una clave que es enviada al correo electrónico del solicitante, luego en la página www.dian.go.co en enlace informáticos electrónicos, se habilita la cuenta y se descarga el mecanismo y ya se puede utilizar.
5. Información Exógena o Medios Magnéticos: Con el fin de efectuar cruces de información, la DIAN puede exigir a las personas naturales o jurídicas, contribuyentes o no, el envío de información de sus operaciones en el año gravable, como: Pagos, ingresos, retenciones en la fuente practicadas, cuentas x cobrar, por pagar. etc.
6. Registro de Libros Oficiales: Mínimo son 3 libros (Libro Mayor y Balance, Libro Diario y Libro de Inventarios) y para las SAS los anteriores más Libro de Socios y de Actas, depende del tipo de empresa. Este procedimiento se realiza ante Cámara de Comercio para los libros que aplique.
7. Registro de empleados en una A.R.L. (Administradora de Riesgos Laborales.): Diligenciar el

formulario de registro. A cargo del empleador, el monto depende del riesgo laboral (del 0.348 al 8,7%). Este procedimiento se realiza en la ARL seleccionada.

8. Registro de empleados en una EPS (Empresa Promotora de Servicios de Salud): Diligenciar el formulario de registro. La contribución es del 12.5% del salario mensual (8,5% empleador y 4% el trabajador). Este procedimiento se realiza en la EPS escogida por el empleado.

9. Registro de empleados en el fondo de pensiones: Diligenciar el formulario de registro. La contribución es del 16% del salario mensual (12% empleador y 4% el trabajador). Este procedimiento se realiza en el fondo de pensiones escogido por el empleado.

10. Abrir una cuenta Bancaria: Se debe contar con certificado de Cámara de Comercio, cédula del Representante Legal y de la persona autorizada para manejarla. Se realiza ante el banco seleccionado.

Ante la Cámara de Comercio de Ibagué el proceso de legalización de la empresa puede tener una duración de 15 días. Como se mencionó anteriormente la empresa se acogerá a la ley El Decreto 545 de febrero de 2011, reglamentó el Artículo 7 de la Ley 1429 de 2010 que establece la progresividad en la matrícula mercantil, así las cosas, los nuevos empresarios que se matriculen recibirán los siguientes beneficios:

Los beneficios que la ley establece para la formalización empresarial son los siguientes:

- Progresividad en el pago de impuesto sobre renta.
- Exoneración de pago de la retención en la fuente.
- Exoneración de pago del sistema de renta presuntiva.
- Progresividad en el pago de los parafiscales y otras contribuciones de nómina.
- Progresividad en el pago del impuesto de industria y comercio.
- Progresividad en la matrícula mercantil y su renovación.

Estos beneficios no incluyen la matrícula del o los establecimientos del comerciante. Los

beneficiarios de la ley serán: a) Las nuevas pequeñas empresas que empiecen a funcionar formalmente, es decir, que operen con su debida matrícula mercantil expedida por las cámaras de comercio. (Artículo 5) b) Las pequeñas empresas que antes de la Ley operaban informalmente, es decir, sin matrícula mercantil. (Artículo 5) c) Todas las empresas formales creadas antes de la Ley 1429, sin importar su tamaño. (Artículos 9, 10, 11 y 13) d) Menores de 28 años de edad. (Artículo 9) e) Personas en condición de desplazamiento, en proceso de reintegración o en situación de discapacidad. (Artículo 10) f) Mujeres mayores de 40 años de edad que no hayan tenido un contrato de trabajo en los 12 meses anteriores a su vinculación laboral. (Artículo 11) g) Madres cabeza de familia que estén en los niveles 1 y 2 del Sistema de Identificación de Potenciales Beneficiarios de Programas Sociales (Sisbén). (Artículo 10, parágrafo 7) h) Empleados que devenguen menos de 1,5 salarios mínimos (menos de \$850.050 en 2012) y que aparezcan por primera vez cotizando a la seguridad social. (Artículo 13).

Normatividad técnica (Permisos, licencias de funcionamiento, registros, reglamentos). Los aspectos legales anteriormente descritos son los que corresponden a la legalización y/o formalización como tal de la empresa ante las entidades competentes, no obstante, es importante tener en cuenta la normatividad específica relacionada con la actividad Acuícola en Colombia, se describe a continuación:

Al igual que otras actividades agropecuarias, la piscicultura es un renglón de la economía que está regulado por una legislación que vigila su actividad y propende por su desarrollo en términos de crecimiento económico, protección de los recursos naturales, vigilancia sanitaria, inocuidad y normalización, a continuación, listamos las más recientes normas que afectan de forma directa la actividad piscícola:

Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Resolución No. 020186 de 26 de diciembre de 2016 *“Por medio de la cual se establecen las condiciones sanitarias y de bioseguridad en la*

producción primaria de animales acuáticos, para obtener el certificado como Establecimiento de Acuicultura Bio-seguro"

El Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), es la entidad responsable de proteger la sanidad animal en Colombia y coordinar las acciones relacionadas con programas de prevención, control, erradicación y manejo de plagas y enfermedades que afecten o puedan afectar las especies animales o de interés económico nacional, con el fin de prevenir su introducción y propagación en el sector agropecuario.

Resolución No. 64 de 05 de Enero de 2016 *"Por medio del cual se establecen los requisitos para obtener el registro pecuario de los establecimientos de acuicultura ante el ICA"* en procura de mejorar el status sanitario del país, el Instituto colombiano ICA se compromete apoyar la agroindustria en el acceso a mercados internacionales, considera necesario iniciar actividades como esta para apoyar a este sector productivo, acompañando y formalizando a los productores, para iniciar procesos que minimicen riesgos que puedan afectar la sanidad y la inocuidad en la producción primaria de los establecimientos de acuicultura.

Autoridad nacional de acuicultura y pesca (AUNAP). Resolución No. 0601 de 23 de agosto de 2012 *"Por la cual se establecen los requisitos y procedimientos para el otorgamiento de los permisos y patentes relacionados con el ejercicio de la actividad pesquera y acuícola"* Establecer los requisitos y procedimientos, para el otorgamiento de los permisos y patentes relacionados con el ejercicio de la actividad Pesquera, que debe exigir la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP), a las personas naturales o jurídicas interesadas en ejercer la actividad pesquera y acuícola.

Resolución No. 001352 de 18 agosto 2016 *"Por la cual se establece la clasificación de los acuicultores comerciales en Colombia de acuerdo con la actividad, el sistema y el volumen de producción"* la AUNAP tiene competencia para establecer la clasificación de los acuicultores

comerciales en Colombia, a efectos de facilitar el control y vigilancia e incentivar la formalidad de la actividad de la acuicultura, así como para establecer, de manera especial, programas de fomento, asistencia técnica, capacitación y transferencia de tecnología a favor de los pequeños acuicultores

Resolución No. 00002281 de 22 diciembre 2016 *"Por medio de la cual se implementa el salvoconducto o guía de movilización para el transporte de recursos y/o productos pesqueros y de la acuicultura"* el transporte de recursos y/o productos de la pesca y la acuicultura estarán amparados por un salvoconducto o guía de movilización, el cual comprenderá los individuos, especímenes, productos y volúmenes indicados en los respectivos permisos y será válido por una sola vez durante el término señalado en el mismo en virtud de la solicitud que hiciera el permisionario. Adicionalmente, la información contenida en los salvoconductos o guías de movilización servirá de insumo para la toma de datos relacionados con las especies y volúmenes transportados dentro del territorio nacional, y a su vez la evaluación y análisis de dicha información será útil para revisar el cumplimiento de las obligaciones establecidas en el permiso otorgado, como soporte de los datos que resulten confiables para ser integrados en los sistemas de información administrados por la AUNAP, y para la toma de decisiones orientadas al manejo integral y sostenible de la actividad pesquera y de la acuicultura.

Ministerio del medio ambiente. Decreto No. 155 de enero 22 de 2004 *"Por el cual se reglamenta el artículo 43 de la Ley 99 de 1993 sobre tasas por utilización de aguas y se adoptan otras disposiciones"*.

Normatividad laboral. Decreto Ley 2663 de 1950: Por el cual se adopta el Código Sustantivo del Trabajo. Norma las relaciones que deben darse entre empleadores y trabajadores en Colombia, cualquier empresa que trabaje desde la formalidad, debe dar cumplimiento a lo consignado en el Código.

El Código Sustantivo del Trabajo (CST), plantea derechos para el trabajador tales como:

- **Salario:** El cual debe ser acorde al perfil y las funciones a desempeñar por parte del empleado, no puede ser inferior a un salario mínimo mensual legal vigente SMMLV (\$877.802), salario mínimo vigente para el año 2020.
- **Auxilio de Transporte:** Es auxilio de transporte es una figura creada por la ley 15 de 1959, y reglamentado por el decreto 1258 de 1959, con el objetivo de subsidiar el costo de movilización de los empleados desde su casa al lugar de trabajo, el cual para el 2019 fue fijado en \$97.032 y que se paga a los trabajadores que devengan hasta dos salarios mínimos mensuales. Se puede determinar que en caso de que el empleado viva a menos de 1 kilómetro del sitio de trabajo no tiene derecho al auxilio de transporte.
- **Prestaciones Sociales:** Las prestaciones sociales son beneficios legales que el empleador paga a sus trabajadores adicionalmente al salario ordinario, para atender necesidades o cubrir riesgos originados durante el desarrollo de su actividad laboral.
- **Dotaciones:** es una prestación social a cargo del empleador que se debe suministrar a los trabajadores que devenguen hasta dos salarios mínimos mensuales legales vigentes. Se ha de entregar al trabajador una dotación cada 4 meses para un total de tres dotaciones al año. Cada dotación debe constar de un vestido (pantalón y camisa) y un par de zapatos. La dotación se debe entregar al trabajador a más tardar en las siguientes fechas: 30 de abril, 31 de agosto y 20 de diciembre.

Tabla 34 Costos legales 2020

COSTOS LEGALES 2020	
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD PARA CONSTITUCIÓN DE EMPRESA	VALOR
Consulta de nombre en Registro Único Empresarial y Social (RUES) en Cámara de Comercio. DIAN	\$ -
Existencia y representación legal - Suscripción los estatutos de	\$ 5.500

la empresa en Cámara de Comercio.

Autenticación de los socios	\$	3.450
Diligenciamiento de Pre-RUT. DIAN.	\$	-
Registro en Cámara de Comercio (0,7% del valor del capital)	\$	300.000
Formulario de Registro Único Empresarial	\$	4.000
Derecho de inscripción	\$	32.000
Certificados de existencia	\$	8.600
Cuenta bancaria con certificado	\$	120.000
Trámite de RUT definitivo. DIAN.	\$	-
Inscripción en los libros de Cámara de Comercio.	\$	10.300
Solicitud de resolución de facturación ante Dirección de Impuestos.	\$	-
Registro de la empresa en el Sistema de Seguridad Social.	\$	-
Autenticación en notaría.	\$	10.350
Subtotal	\$	523.200
DESCRIPCIÓN DE PERMISO PARA PRODUCCIÓN	VALOR	
POT Agropecuario	\$	10.000
Permiso de Concesión de Agua en Cortolima	\$	-
Permiso de vertimiento de aguas residuales en Cortolima (Pago por concepto del servicio de Evaluación)	\$	35.000
Permiso de cultivo piscícola en AUNAP	\$	312.496
Subtotal	\$	357.496
Total	\$	880.696

4.3 Personal

El personal se contratará con un contrato de 6 meses termino fijo y por prestaciones de servicio, se solicitará Hoja de Vida actualizada; Foto reciente tamaño 3X4; Fotocopia Cédula de Ciudadanía ampliada al 150%; Fotocopia Libreta Militar.

A través de estos perfiles el administrador de la planta tendrá un plan de contratación, con ello tiene definido qué personal que debe contratar, el tipo de contrato, sus objetivos definidos, su remuneración y las funciones que debe llevar a cabo desde el cargo.

4.3.1 Matriz de personal

Tabla 35 Matriz de Personal

CARGO	TIPO DE CONTRATO	CARACTERÍSTICAS
Operarios de eviscerado		
Contador	Prestación de servicios	<p>Un profesional independiente, se compromete a prestar un determinado servicio a cambio de una compensación económica.</p> <p>El contrato de servicios se caracteriza por tener un objeto que se debe desarrollar o un servicio que se debe prestar y en el cual el contratista tiene cierta libertad para ejecutarlo. El contrato no da derecho a nada de lo que es normal en un contrato de trabajo, como es el pago de horas extras, recargos nocturnos, dominicales o festivos, ni a prestaciones sociales, ni siquiera a seguridad social, esta no es responsabilidad del contratante sino del contratista.</p> <p>Para el reclutamiento se utilizarán la base de datos de las cajas de compensación mediante servicio público de empleo.</p> <p>Se solicitarán exámenes médicos ocupacionales de ingreso y pago de aportes al sistema de seguridad social.</p> <p>Se realizará verificación de antecedentes de policía y contraloría.</p> <p>Se realizará inducción de la empresa y sus políticas.</p>
Médico Veterinario		
Técnico en mantenimiento		
Administrador		
Asesor Comercial		

4.3.2. Manual de Funciones

Tabla 36 Manual de funciones

Nombre del cargo	Contador
Objetivo	Revisar, controlar y registrar los movimientos financieros de la empresa y efectuar las conciliaciones contables con las entidades que se requiera.
Jefe inmediato	Administrador
Personal a cargo	N/A
Tipo de contratación	Contrato por prestación de servicios
Remuneración	\$300.000
Funciones	<p>Verificar la exactitud numérica de documentos comprobantes, cuentas y facturas.</p> <p>Realizar los cierres periódicos del ciclo contable.</p> <p>Preparar los estados financieros.</p> <p>Revisar y controlar la contabilización de las operaciones contables en los registros principales.</p> <p>Mantener actualizados los registros contables junto con su análisis correspondiente.</p> <p>Elaborar las notas de contabilidad sobre las regularizaciones que se rige en la empresa debidamente sustentadas</p> <p>Llevar el control de las facturas junto con la respectiva retención en la fuente según lo indique la ley.</p>

Nombre del cargo	Asesor Comercial
Objetivo	Promocionar el producto con todos los distribuidores de la ciudad, acompañado con la respectiva publicidad y promociones
Jefe inmediato	Administrador
Personal a cargo	N/A
Tipo de contratación	Presentación de Servicios

Remuneración	\$600.000 más Comisiones por venta
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> - Promocionar el producto con los distribuidores - Difundir la empresa por los diferentes mercados de la ciudad. - Ofrecer las promociones establecidas por la empresa. - Entregar informes periódicos frente a su labor. - Conseguir nuevos clientes - Comunicación efectiva con la administración en cuanto a los nuevos clientes, pedidos y requerimientos de los clientes - Responsable de alimentar la base de datos de los clientes, actualización de datos y recolectar quejas, sugerencias de los clientes para mejorar los procesos.

Nombre del cargo	Médico Veterinario
Objetivo	Realizar continuo monitoreo a cada uno de los tanques para conservar el excelente estado del producto.
Cantidad	Uno
Jefe inmediato	Administrador
Personal a cargo	N/A
Tipo de contratación	Contrato por prestación de servicio
Remuneración	\$900.000
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitar a los operarios frente la alimentación, manejo y cuidado de los estanques. - Revisión y supervisión de las tareas realizadas por el operario de producción para dar las

- recomendaciones necesarias de mejora.
- Corroborar y rectificar el manejo y las condiciones de los estanques.
 - Entregar informe de visita de las novedades y condiciones que se encuentren la unidad productiva.
 - Realizar 2 visitas cada 10 días a la unidad productiva piscícola.

Nombre del cargo	Operario Acuícola
Objetivo	Realizan la siembra, transferencia, alimentación, cuidado, seguimiento y cosecha para la producción de especies acuáticas, verificando el cumplimiento de las especificaciones técnicas establecidas de acuerdo a las buenas prácticas de manufactura, normas de calidad, normas de seguridad y salud en el trabajo y normas de ambiente.
Cantidad	Dos
Jefe inmediato	Administrador
Personal a cargo	N/A
Tipo de contratación	A termino fijo
Remuneración	\$877.802
Funciones	<p>Dar la ración de comida a los peces</p> <p>Almacenar los bultos de alimento en las estibas hechas para tal fin</p> <p>Suministrar los prebióticos a cada estanque.</p> <p>Realizar siembra de alevinos</p> <p>Realizar muestreos de peces periódicamente.</p> <p>Medir diariamente los parámetros del agua.</p> <p>Controlar el nivel del agua para su recambio.</p> <p>Limpiar el fondo de los estanques para reducir el riesgo de mortalidad de los peces.</p>

Sacar los peces del estanque en la etapa de cosecha, para su posterior preparación.
Realizar chequeo diario de las instalaciones y equipos.

Nombre del cargo	Técnico en mantenimiento
Objetivo	Mantener en óptimas condiciones toda la maquinaria que se vincule al proceso de producción de la empresa.
Cantidad	Uno
Jefe inmediato	Administrador
Personal a cargo	N/A
Tipo de contratación	Contrato prestación de servicios
Remuneración	\$400.000
Funciones	<ul style="list-style-type: none">- Revisar la maquinaria y equipos periódicamente.- Reparar la maquinaria y equipos cada vez sea requerido.- Reportar las respectivas fallas en el sistema.- Informes periódicos sobre el estado de técnico del sistema.

Nombre del cargo	Operario de eviscerado
-------------------------	------------------------

Objetivo	Encargado del Eviscerado, empaque y despacho
Cantidad	Dos
Jefe inmediato	Administrador
Personal a cargo	N/A
Tipo de contratación	Prestación de servicios
Remuneración	\$600.000
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> - Recibir y pesar cada uno de los pescados de la cosecha del estanque. - Eviscerar el pescado recibido - Lavar el producto final - Pesar el producto final - Empacar el producto final para su transporte

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO V

5. Estudio Financiero

La realización del estudio financiero permite analizar la viabilidad del proyecto, se analizaron datos económicos para lo cual se tomaron costos laborales, costos de producción, fuentes de financiación e intereses, estimaciones de ventas y demanda del producto.

5.1. Inversiones Iniciales

Para el montaje y puesta en marcha de la empresa se hace necesario una serie de inversiones en maquinaria, equipos, muebles, enseres y capital de trabajo, la inversión inicial es

de \$116.263.362, a continuación, se detallan los valores de la inversión inicial.

Tabla 37 Costos de Inversión Inicial

NOMBRE	COSTO
- INVERSIÓN MAQUINARIA	\$ 28.246.000
- INVERSIÓN EQUIPO DE OFICINA	\$ 2.555.000
- INVERSIÓN EDIFICIOS	\$ 7.000.000
- INVERSIÓN MUEBLES Y ENSERES	\$ 32.476.000
- INVERSIÓN EQUIPOS DE CÓMPUTO	\$ 8.200.900
- INVERSIÓN ACTIVOS INTANGIBLES	\$ 3.279.000
- INVERSIÓN EN CAPITAL DE TRABAJO	\$ 34.506.462
TOTAL INVERSIÓN INICIAL	\$ 116.263.362

Fuente: Elaboración propia

5.2 Fuentes de Financiación

La realización del proyecto contará con dos fuentes de financiación, donde el 70% serán recursos propios de cada socio que equivale a \$ 81.384.353 y el 30% a través de un préstamo bancario a un interés del 15,10% E.A, a un plazo de 5 años donde el monto corresponde a \$34.879.009.

El Banco con el que se realizará el préstamo es el Banco Popular ya que es la entidad que encontramos con la tasa más baja en el mercado.

Tabla 38 Tabla de Amortización

AMORTIZACION				
PERIODO	SALDO	ABONO CAPITAL	i	CUOTA
2019	34.879.009			
2020	29.716.142	5.162.867	5.266.730	10.429.597
2021	23.773.682	5.942.459	4.487.137	10.429.597
2022	16.933.912	6.839.771	3.589.826	10.429.597
2023	9.061.335	7.872.576	2.557.021	10.429.597
2024	-	9.061.335	1.368.262	10.429.597

Fuente: Elaboración propia

5.3 Costos

Aquí se determinan todos los gastos en los que incurriría la empresa para

empezar a operar, como son los costos de producción, costos financieros, costos de ventas y costos administrativos.

5.3.1 Primera Clasificación de Costos

A continuación, se presenta el costo total de los costos de producción, financieros, de ventas y administrativos.

Tabla 39 Resumen de Costos

COSTOS	2020	2021	2022	2023	2024
Costos de producción	93.139.086	94.316.493	130.402.374	151.027.503	156.313.465
Costos de venta	19.800.000	18.186.400	18.750.178	27.260.273	28.214.382
Costos administrativos	39.230.100	41.323.984	42.605.027	43.968.388	45.507.281
Costos financieros	5.266.546	4.486.980	3.589.700	2.556.931	1.368.214
Costo Total	157.435.732	158.313.857	195.347.280	224.813.094	231.403.342

Fuente: Elaboración propia

5.3.2 Costos Fijos y Costos Variables

Tabla 40 Costos Fijos

Tipo de Costo	2020	2021	2022	2023	2024
Costo Producción	44.850.888	46.465.520	47.905.951	65.891.194	68.197.386
Costo Venta	-	-	-	-	-
Costo Administrativo	12.000.000	12.432.000	12.817.392	13.227.549	13.690.513
Costo Financiero	5.266.546	4.486.980	3.589.700	2.556.931	1.368.214
TOTAL	62.117.434	63.384.500	64.313.043	81.675.674	83.256.112

Tabla 41 Costos Variables

Tipo de Costo	2020	2021	2022	2023	2024
Costo Producción	48.288.198	47.850.973	82.496.423	85.136.308	88.116.079

Costo Venta	19.800.000	18.186.400	18.750.178	27.260.273	28.214.382
Costo Administrativo	27.230.100	28.891.984	29.787.635	30.740.839	31.816.769
Costo Financiero	-	-	-	-	-
TOTAL	95.318.298	94.929.357	131.034.236	143.137.420	148.147.230

Tabla 42 Costo Total de los costos fijos y variables

COSTOS TOTAL	2020	2021	2022	2023	2024
	157.435.732	158.313.857	195.347.280	224.813.093	231.403.343

5.3.3 Costos Desembolsables y no Desembolsables

Tabla 43 Costos Desembolsables

Tipo de Costo	2020	2021	2022	2023	2024
Costos de producción	93.139.086	94.316.493	130.402.374	151.027.503	156.313.465
Costos de venta	19.800.000	18.186.400	18.750.178	27.260.273	28.214.382
Costos administrativos	39.230.100	41.323.984	42.605.027	43.968.388	45.507.281
Costos financieros	5.266.546	4.486.980	3.589.700	2.556.931	1.368.214
TOTAL	157.435.732	158.313.857	195.347.280	224.813.094	231.403.342

Tabla 44 Costos No Desembolsables

Nombre	2020	2021	2022	2023	2024
Depreciaciones amortizaciones intangibles	8.193.867	8.193.867	8.193.867	8.193.867	8.193.867
TOTAL	8.849.667	8.849.667	8.849.667	8.849.667	8.849.667

Tabla 45 Costo Total de los costos desembolsables y No desembolsables

COSTOS TOTAL	2020	2021	2022	2023	2024
---------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

	166.285.399	167.163.524	204.196.947	233.662.761	240.253.009
--	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

5.3.4 Ingresos

Tabla 46 Tabla de ingresos

	2020	2021	2022	2023	2024
Tamaño Real Proyecto	21.474	22.121	23.879	24.886	26.228
Costo Total	157.435.732	158.313.857	195.347.280	224.813.093	231.403.343
Costo Unitario	7.331	7.157	8.181	9.034	8.823
Utilidad	1.294	3.067	4.405	6.022	7.219
Precio de Venta	8.625	10.224	12.586	15.056	16.041
Ingresos	185.218.508	226.162.653	300.534.276	374.688.489	420.733.350

En los ingresos para el segundo año de comercialización teniendo en cuenta el margen de utilidad esperada por unidad vendida (kilo) alcanzará el 30% y para el tercer año el 35%.

CAPITULO VI

6. Evaluación de Proyectos

En esta parte del proyecto se hará un juicio de la rentabilidad financiera del proyecto y el flujo de fondos generado por el proyecto, mediante la evaluación se determina la capacidad financiera del proyecto y la rentabilidad del capital.

6.1 Valor Presente Neto (VPN)

Tabla 47 Valor Presente Neto

TASA DE OPORTUNIDAD	20%
VPN	33.728.393

Una vez realizada la evaluación financiera del proyecto se identifica que el Valor Presente Neto es positivo, con una tasa de oportunidad del 20%; esto quiere decir que una vez se cubra con todos los costos, inversiones, recuperación del capital de trabajo, se hace el pago al inversionista del 20% se obtiene una ganancia de \$33.728.393, por lo tanto, el proyecto es viable.

6.2 Tasa Interna de Retorno (TIR)

La tasa interna de retorno del proyecto dio 28% lo que quiere decir que es lo máximo que se le puede dar al inversionista cuando termine el proyecto y que siga siendo viable.

6.3 Relación Beneficio Costo (RBC)

Después de dividir el VPN de los ingresos sobre el VPN de los egresos el resultado del $RB/C = 1,463302824$. Esto indica que por cada peso invertido se obtiene de ganancia 46 centavos, lo que quiere decir que el proyecto es rentable.

6.4 Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI)

El periodo de recuperación de la inversión es 2 años y 10 meses.

7. Conclusiones

Una vez terminado el estudio de factibilidad para la creación de una empresa productora y comercializadora de tilapia roja empleando tecnología *biofloc* en el Municipio de Ambalema Tolima y su comercialización en la ciudad de Ibagué, se puede concluir lo siguiente:

- ✓ El estudio de mercado consumidor realizado se pudo evidenciar que existe una población que tiene gran interés en el consumo de productos saludables, proteínas con excelente valor nutritivo que pueden ser incluidas en la dieta familiar y teniendo en cuenta que existe una tendencia actual en disminuir o mantener el peso corporal, se puede concluir que el producto ofrecido en este proyecto puede satisfacer las necesidades de los consumidores potenciales.
- ✓ Por otro lado, la tilapia roja es una alternativa de dieta saludable porque tiene niveles de colesterol más bajos que la carne de cerdo o res, sumado a esto es una opción del futuro porque apunta a garantizar alimento a la población y a la vez la tecnología *biofloc* implementada para su producción es amigable con el medio ambiente.
- ✓ La producción intensiva con tecnología *biofloc* exige con el paso del tiempo mejoras continuas en las etapas productivas que ayudaran a incrementar la densidad de la producción que se traduce en mayores márgenes de rentabilidad.
- ✓ Se considera que la localización de la Planta es adecuada teniendo en cuenta los bajos costos de la tierra en el sector, el costo del arrendamiento es muy económico, al igual que los costos de los servicios públicos, aunado a esto la zona cuenta con óptimas condiciones medio ambientales para el cultivo de tilapia y la ejecución del proyecto puede impactar de manera positiva a los lugareños como oportunidad de empleo en la zona rural, alternativa de desarrollo económico y social a las comunidades aledañas considerando que esta zona

maneja altos índices de pobreza.

- ✓ El departamento del Tolima por sus características es una región idónea para el desarrollo de la industria piscícola, por su clima, por su ubicación al nivel del mar, por su riqueza hídrica, por sus extensiones de tierra pero a pesar de ello el sector ha evolucionado de manera rezagada frente a otros departamentos que tienen las mismas condiciones, lo que se puede decir es que el sector no tiene el suficiente apoyo gubernamental y no existe una agremiación del sector piscícola a nivel departamental que los impulse, que gestione recursos y políticas que los beneficie.
- ✓ En base a la evaluación financiera del proyecto se puede concluir que el proyecto es viable como lo demuestran el VPN positivo y la TIR del 28%.

8. Recomendaciones

- ✓ Durante la investigación se conoció que la tilapia roja es un híbrido proveniente de líneas mejoradas de las cuatro especies más importantes del género *Oreochromis*, tiene altas tasas de crecimiento, buena adaptabilidad en diversas condiciones de crianza y buena aceptación del consumidor por sus características organolépticas, se recomienda para futuros trabajos profundizar en el tema con respecto a su aplicación en tilapia plateada (*Chitralada*) en razón a que esta es más resistente al estrés de los factores medioambientales adversos y en términos generales tiene mejores indicadores de productividad (menor conversión y mayores tasas de crecimiento y supervivencia).
- ✓ Implementando el sistema biofloc en tanques de geomembrana y conocidos todos sus beneficios, se puede decir con certeza que es un sistema *ecofriendly*, pero se debe revisar el proceso de eviscerado ya que en este proceso se generan desperdicios que por un lado pueden ser contaminantes del ambiente pero por otro lado pueden ser aprovechados en múltiples usos como se explica en este documento en el apartado de descripción del producto, pero que para ello son necesarias inversiones en infraestructura y tecnología para su procesamiento, por lo que, mientras tanto se deben buscar otras alternativas como un sistema de tratamiento de aguas servidas, caja de registro, trampa de grasas, pozo séptico, filtro anaeróbico de flujo ascendente y campo de infiltración que permita devolver el agua servida con la misma calidad fisicoquímica y bacteriológica que tenía antes de establecer el proyecto.

Por otro lado, se podría entregar a las industrias transformadoras, de compostación, incineración, entregar a granjas vecinas para la alimentación de animales domésticos y lombricultura.

De otro lado, el colágeno se puede extraer de la piel, para ser utilizado en la industria farmacéutica, que busca sustitutos al colágeno de mamíferos. En este sentido la piel puede ser colectada y almacenada en congelación o en salazón. (Fitzsimmons, 1997).

Bibliografía

- Acuicultura, R. c. (2012). AquaTic. 63.
- Ambalema, S. d. (2004). Ambalema.
- Arroyo, C. (14 de febrero de 2017). Tolima, atractivo para producción piscícola. *El nuevo día*, 1. Obtenido de <http://www.elnuevodia.com.co/nuevodia/actualidad/economica/311975-tolima-atractivo-para-produccion-piscicola>
- Atencio, G., Pertuz, B., Bru, C., & Ayazo, G. (2013). Curso teórico -práctico tecnología de cultivo biofloc: fundamentos y manejo. Montería, Colombia.
- AUNAP - FAO. (2014). *Plan nacional para el desarrollo de la acuicultura sostenible en Colombia - PlanNDAS*. Bogotá.
- AUNAP. (2012). *Datos estadísticos de Acuicultura en Colombia (2000-2011)*. Estadístico.
- AUNAP. (2013). *Diagnóstico del estado de la acuicultura en Colombia*. Bogotá.
- AUNAP. (2013). *Diagnóstico del estado de la Acuicultura en Colombia*. Bogotá.
- AUNAP. (2014). *Pesca en cifras*. Bogotá.
- AUNAP. (2014). *Plan Nacional para el desarrollo de la acuicultura sostenible en Colombia*. Bogotá.
- AUNAP. (2017). *Informe de gestión anual*. Bogotá.
- AUNAP. (2017). *Informe de gestión anual AUNAP*.
- Avnimelech, Y. (2012). *Tenologia biofloc: una guía práctica*. Lousiana, E.U: Baton Rouge.
- Avnimelech, Y. (1999). *Relación carbono-nitrógeno como elemento de control en sistemas de acuicultura*.
- Avnimelech, Y. (2007). Alimentación con flóculos microbianos por tilapia en estanques con tecnología de bioflocs de descarga mínima.
- Avnimelech, Y. (2007). *Biofloc Technology*.
- Avnimelech, Y. (2009). *Tecnologia biofloc: una guia práctica*.
- Azhar, M. (2018). Utilización de flóculos de Tilapia (*Oreochromis niloticus*) cultivo con biofloc tecnológíacomo sustrato en el medio de cultivo de *Daphnia magna*. *2da Conferencia Internacional de Química, Procesos e Ingeniería Química 2018, 2026*. indonesia. Obtenido de <https://www-scopus-com.ezproxy.uniminuto.edu/record/display.uri?eid=2-s2.0-85056283606&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=biofloc+technology+with+tilapia&nlo=&nlr=&nls=&sid=d4aa7be01923dc7dcab4a772ca0b10c8&sot=b&sdt=b&sl=46&s=TITLE-ABS-KEY%28biofloc+>
- Azim, M. &. (2008). The biofloc technology (BFT) in indoor tanks: Water quality, biofloc composition and growth and welfare of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Aquaculture*.
- Blanco, d. l. (2019). Obtenido de <https://repository.udca.edu.co/bitstream/11158/2154/3/Proyecto%20Productivo%20De%20Tilapia.pdf>
- Boscolo, W. (2002). *Requisito de proteína digestible durante la reversión sexual*. B.
- Caldini NN, C. D. (2015). *Feeding Nile tilapia with artificial diets and dried bioflocs biomass*.
- Carrulla, A. (1 de enero de 2015). *Peru.com*. Obtenido de <https://peru.com/estilo-de-vida/salud/que-beneficios-tiene-tilapia-salud-noticia-321398>
- Carulla, A. (01 de enero de 2015). *peru.com*. Obtenido de <https://peru.com/estilo-de-vida/salud/que-beneficios-tiene-tilapia-salud-noticia-321398>
- Chimbor, M. L. (2016). *Bioflocs: Tendencia en la producción acuícola sustentable*. merida, mexico: aquahoy. Obtenido de <https://www.aquahoy.com/informe/26128-bioflocs->

- tendencia-en-la-produccion-acuicola-sustentable
- Collazos, L., & Castellanos, J. (2015). *Fundamentos de la tecnología Biofloc, una alternativa para piscicultura en Colombia*. Puerto Carreño, Vichada.
- Cortés, C. (s.f.). *Proyecto Piscicultura y/o acuicultura con energías renovables (energía solar)*. Obtenido de https://connectamericas.com/sites/default/files/company_files/PAQUETE%20TECNOLOGICO%20PISCICULTURA_0.pdf
- CORTOLIMA. (2007). *Plan de gestión ambiental para el Tolima*. Ibagué.
- Cortolima. (2012). *Plan de Gestión Ambiental Regional 2013-2023*. Ibagué.
- Cuellar, G. (2000). *Cultivo de tilapia en estanques y jaulas flotantes*. Tamaulipas.
- Da Silva, J. G. (2014). *Estado Mundial de la pesca y la acuicultura*. Roma: FAO.
- DANE. (2018). *Valor de las importaciones correspondientes al capítulo 03-Pescados y crustáceos, moluscos e invertebrados acuáticos*. Bogotá.
- DANE. (2019). *Dirección de síntesis y cuentas nacionales (corte al III trimestre de 2018)*. Bogotá.
- Delgado, M. U. (2015). *La economía del departamento del Tolima: diagnóstico y perspectivas de mediano plazo*. Bogotá.
- Dewi, S. (2020). Calidad del agua en el mantenimiento de *Oreochromis niloticus* a través del medio ambiente Biofloc Tecnología. 835.
- Effendi. (2020). Efecto de diferentes biofloc iniciadores en concentraciones de amoníaco, nitrato y nitrito en los cultivos tilapia Sistema *Oreochromis niloticus*. *F1000*, 9. Obtenido de <https://www-scopus-com.ezproxy.uniminuto.edu/record/display.uri?eid=2-s2.0-85086174371&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=biofloc+technology+with+tilapia&nlo=&nlr=&nls=&sid=d4aa7be01923dc7dcab4a772ca0b10c8&sot=b&sdt=b&sl=46&s=TITLE-ABS-KEY%28biofloc+>
- Ekasari J, A. D. (2014). The size of biofloc determines the nutritional composition and the nitrogen.
- Emerenciano, M., Cuzon, Goguenheim, & Gaxiola, G. (2012). Contribución del floc en el desempeño de desove del camarón azul *Litopenaeus stylirostris*.
- Emerenciano, M., Gaxiola, G., & Cuzon, G. (2013). *Una revisión para la aplicación de la acuicultura*.
- FAO . (2016). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura*. Bogotá.
- FAO. (2011). *La acuicultura cubre más de la mitad del consumo mundial*. Obtenido de <http://www.fao.org/news/story/es/item/94232/icode/>
- FAO. (2012). *Estado mundial de la pesca y la acuicultura*. Roma.
- FAO. (2014). *Estado mundial de la pesca y la acuicultura*.
- FAO. (2016). *Estado mundial de la pesca y la acuicultura*. Roma.
- FAO. (2016). *Estado mundial de la pesca y la acuicultura*. Roma.
- FAO. (2018). *Estado Mundial de la pesca y la acuicultura*. Roma.
- FAO, A. . (2014). *Plan nacional para el desarrollo de la agricultura en Colombia*. Bogotá.
- FAO/OMS. (2010). Informe de pesca y acuicultura No978. *Consulta mixta de expertos FAO/OMS*. Roma.
- Fedeacua. (2015). *Plan de negocio sectorial de Piscicultura Colombiana*. Bogotá.
- FEDEACUA. (2016). *Federación Colombiana de Acuicultores*.
- Fedeacua, M. A. (2015). *Plan Sectorial Piscicultura Colombiana*. Bogotá.
- Fimbres, A. Y. (2020). Acuicultura de *Oreochromis niloticus* con biofloc tecnología, condiciones fotoautótrofas y microalgas *Chlorella*. 8.

- Fitzsimmons, K. (1997). Symposium on Tilapia in Aquaculture. Orlando, Florida, USA.
- Flores, A. (2017). Crecimiento Azul, Para America Latina y Caribe. *Crecimiento Azul, Para America Latina y Caribe*. México: Aqua.
- García, Mariño JM. (2018). *Estudio de factibilidad de proyecto empresarial de producción y comercialización de mojarra roja con proyección en la ciudad de Bogota*. Bogotá. Obtenido de ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE PROYECTO EMPRESARIAL DE
- García-Ríos. (15 de marzo de 2019). Biofloc tecnología (BFT) aplicado a tilapia Producción de alevines utilizando diferentes fuentes de carbono: énfasis en aplicaciones comerciales. *elsevier*, 502, 26-31.
- Gutiérrez, F. (2010). *Conexión vital*. Obtenido de Los recursos hidrobiológicos y pesqueros continentales en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt,: <http://www.humboldt.org.co/es/i2d/item/378-los-recursos-hidrobiologicos-y-pesqueros-continentales-de-colombia>
- Hargreaves, J. (2013). *Biofloc Production Systems for Aquaculture*.
- Hari, B. M. (2004). *Science Direct*. Obtenido de Effects of carbohydrate addition on production in extensive shrimp culture systems, *Aquaculture*.
- Hernandez, R. (2010). *metodologia de la investigación*. Perú: mc grow.
- IGAC. (1984). *Aspectos Geográficos*. Bogotá. Obtenido de <https://www.igac.gov.co/es/search/node/>
- INCODER. (2010). *Plan Nacional de desarrollo de la acuicultura sostenible en Colombia*. Bogotá.
- Kochba. (2019).
- Kubitza. (2008).
- Kubitza, F. (2011). *Creación de tilapias en un sistema con bioflocs sin renovación de agua*.
- La Opinion. (2016). Colombia segundo exportador de pescado a Estados Unidos.
- Laice, L. (2020). Uso de simbióticos en biofloc Nilo basado en (BFT) tilapiacultivo: rendimiento de la producción, morfometría intestinal y parámetros hematológicos . 530.
- Linnaeus. (1758).
- Little, A. &. (2008).
- López, B. D. (2020). Efectos de la luz coloreada sobre el crecimiento y la composición nutricional de tilapiay biofloccomo fuente de alimento. *Instituto Multidisciplinario de Publicaciones Digitales*, 1.
- López-Betancur, D. (2020). Efectos de la luz coloreada sobre el crecimiento y la composición nutricional de tilapiay biofloccomo fuente de alimento. *Instituto Multidisciplinario de Publicaciones Digitales*, 1.
- MADR. (2016). *Análisis Cadena Nacional de Acuicultura MADR - FEDEAUCA*.
- MADR. (2017). *Cadena Nacional de Acuicultura*. Bogotá.
- Manduca, L. (2020). Efectos de las diferentes densidades de población en el Nilo tilapia rendimiento y rentabilidad de un bioflocsistema con un mínimo intercambio de agua. 530.
- martinez. (2015). *Bioflocs: Tendencia en la producción acuícola sustentable*.
- Martinez, C. L., Martinez, P. M., Elias, L. J., & Enriquez, O. L. (2015). Uso de Microorganismos en el cultivo de crustaceos. México, Sonora.
- Martínez, C., Martínez, P., López, E., Campaña, T., Miranda, B., Ballester, E., . . . L, M.-C. (2010). *Avances en nutrición acuícola*.
- Merino M, S. G. (2006). *Guía práctica de piscicultura en Colombia*. Bogotá.
- Ministerio de Agricultura. (2015). *Programa de Transformación Productiva*. Obtenido de Plan de Negocio Sectorial de la Piscicultura en Colombia:

- <https://www.ptp.com.co/documentos/Plan%20de%20Negocio%20Piscicola%20Final%202015.pdf>
- Monroy - Dosta MC, D. L. (2013). Composición y abundancia de comunidades microbianas. *Revista de Biología marina y oceanografía*, 48(3), 511 - 520.
- Monroy, D. (2013). Composición y abundancia de comunidades microbianas. *Biol Mar Oceanogr.*
- Newman, S. (2011). Understanding biofloc in aquaculture production systems. *Aquaculture Asia . Pacific magazine*, 25-26.
- Nugroho, E. (2020). El rendimiento de tilapia cultura en biofloc tecnología (BFT) y sistemas de jaula de red flotante (KJA) como candidatos para el próximo tilapiacultura en Indonesia. *Conferencia Internacional sobre Intensificación Ecológica 2019: Un nuevo modelo para la acuicultura sostenible; Centro Internacional de Convenciones IPBBogor*, (pág. 521). indonesia.
- Ogello, E. M. (2014). An Appraisal of the Feasibility of Tilapia Production in Ponds Using Biofloc Technology:. *International Journal of Aquatic Science*, págs. 21-39.
- OMS. (2003). *Reporte técnico de la OMS N0 916*.
- Pandey, P. (2014). *Efecto de diferentes sistemas de biofloc sobre la calidad del agua*.
- Pinho, S. (01 de 07 de 2017). Efluente de un biofloc tecnología (BFT) tilapiacultivo en la producción de acuaponía de diferentes variedades de lechuga. *elsevier*, 103, 146-153. Obtenido de [https://www-scopus-com.ezproxy.uniminuto.edu/record/display.uri?eid=2-s2.0-85017379294&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=biofloc+technology+with+tilapia&nlo=&nlr=&nls=&sid=d4aa7be01923dc7dcab4a772ca0b10c8&sot=b&sdt=b&sl=46&s=TITLE-ABS-KEY%28biofloc+pruginin,h.&.\(1988\).](https://www-scopus-com.ezproxy.uniminuto.edu/record/display.uri?eid=2-s2.0-85017379294&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=biofloc+technology+with+tilapia&nlo=&nlr=&nls=&sid=d4aa7be01923dc7dcab4a772ca0b10c8&sot=b&sdt=b&sl=46&s=TITLE-ABS-KEY%28biofloc+pruginin,h.&.(1988).)
- Rural., M. d. (2008). *Proyecto estudio de prospectiva tecnológica de la cadena colombiana de la tilapia*. Bogotá.
- Saavedra. (2006). *Efectos de la fertilización orgánica e inorgánica y del alimento formulado en carpas y alevines de tilapia aurea*. Managua.
- Schryver P, C. R. (2008). *The basics of biofloc technology: the added value for aquaculture*.
- Schryver P, C. R. (2008). *The basics of bio-flocs*.
- Secretaria de desarrollo agropecuario. (2016). *Plan Departamental de extensión agropecuario P.D.E.A. Ibagué*.
- SIOC. (2017). *Cadena de la Acuicultura*. Bogotá.
- SIOC. (2018). *Sistemas de información de gestión y desempeño de organizaciones de cadenas*. Bogotá.
- SIOC. (s.f.). *Sistemas de información de gestión y desempeño de organizaciones de cadenas*. Obtenido de <https://sioc.minagricultura.gov.co/Acuicultura/Pages/default.aspx>
- Sklan. (2004).
- Tolosa, Jiménez E L. (2019). Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/jspui/bitstream/10596/30783/1/sgbritob.pdf>
- Usgame, D., Valverde, C., & Espinosa, A. (2007). *Informe General del Estudio de la Cadena Colombiana de la Tilapia*. Bogotá.
- Valencia, A. (2019). *Política agropecuaria y de desarrollo rural 2018 - 2022*. Bogotá.
- Valencia, P. A. (2019). *Estrategia política para la pesca y la acuicultura*. Bogotá: Ministerio de Agricultura.

Villarreal, J. D. (2012). Análisis de la situación actual y planteamiento de soluciones para los productores artesanales de pescado.

Yela, G. M., & Lozada, O. (2019). *Producción intensiva de tilapia roja con tecnología biofloc en el municipio de Rivera Huila*. Bogotá. Obtenido de <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/16255/1/PRODUCCI%C3%93N%20INTENSIVA%20DE%20TILAPIA%20ROJA%20CON%20TECNOLOG%C3%8DA%20BIOFLOC%20EN%20EL%20MUNICIPIO%20DE%20RIVERA%20HUILA.pdf>

Anexos

ENCUESTA EVALUATIVA SOBRE LOS ASPECTOS RELEVANTES E INFLUYENTES EN LA COMERCIALIZACION Y CONSUMO DE TILAPIA ROJA EN LA CIUDAD DE IBAGUE

Por favor diligencie esta corta encuesta, la información que nos proporcione es con fines académicos y será utilizada para conocer el grado de aceptación en el mercado del pescado (tilapia roja).

La encuesta dura tres minutos aproximadamente.

1) RANGO DE EDAD:

- A) 18 A 28
- B) 29 A 39
- C) 40 A 59
- D) MAS DE 60

Preferencias

2) ¿De los productos cárnicos que consume cual es el de mayor importancia en su dieta?

- A) Res
- B) Cerdo
- C) Pescado
- D) Pollo
- E) Otro

3) En una escala del 1 al 5, donde 5 es "Muy Importante" y 1 es "Nada Importante".

¿Qué tan importante es incluir en su dieta la carne de pescado para usted?

- 5 Muy Importante
- 4 Importante
- 3 Indiferente
- 2 Poco importante
- 1 Nada importante

4) ¿Cuál o cuáles de los siguientes aspectos le atraen del pescado?

- A) Propiedades nutricionales
- B) Le gusta el sabor
- C) Está de moda consumirlo
- D) Ninguno de los anteriores
- E) Otro (por favor, especifique)

5. ¿A la hora de consumir pescado de que especie prefiere?

- A) Tilapia o mojarra roja
- B) Trucha
- C) Cachama
- D) Nicuro
- E) Capaz
- F) Bagre
- G) Otro (por favor, especifique)

6) Al momento de comprar Tilapia Roja ¿en cuál de las siguientes presentaciones prefiere encontrarlo?

- A) Fresco con escamas y sin eviscerar
- B) Fresco escamado y eviscerado
- C) Congelado en filetes
- D) Congelado entero
- E) No compro

Distribución e información sobre el producto

7) ¿En qué lugar o lugares le gustaría poder comprar pescado?

- A) Internet
- B) Tienda
- C) Supermercados
- D) Plaza de mercado
- E) Otro (por favor, especifique)

8) ¿A través de que medio o medios le gustaría recibir información sobre el pescado?

- A) Internet
- B) Anuncios
- C) Correo
- D) Televisión
- E) Otro (por favor, especifique)

9) ¿Cuáles son los descuentos con los cuales usted como consumidor más se beneficia?

- A) Descuento por volumen
- B) Descuento por pronto pago
- C) Descuento por temporada
- D) Descuentos comerciales o temporales
- E) Otro (por favor, especifique)

10) ¿Cuál o cuáles de los siguientes aspectos NO le atraen del pescado?

- A) No le gusta
- B) Difícil de conseguir
- C) Es muy costoso
- D) El olor
- E) Otro (por favor, especifique)

Intención de compra

11) ¿Cuál es la frecuencia con la que usted consume pescado?

- A) Diario
- B) Dos veces por semana
- C) Semanal
- D) Dos veces al mes
- E) Una vez al mes
- F) Otro (por favor, especifique)

12) ¿En la dieta familiar que personas son las que consumen pescado?

- A) Niños de 03 a 12 años
- B) Adolescentes de 13 a 18 años
- C) Jóvenes de 19 a 26 años
- D) Adultos de 27 a 59 años
- E) Adulto mayor de 60 o más años

13) ¿En qué épocas del año usted consume más pescado?

- A) Primer trimestre
- B) Segundo trimestre
- C) Tercer trimestre
- D) Cuarto trimestre
- E) Todo el año

14) ¿Cuál es el precio que actualmente paga por libra de tilapia roja?

- A) menos de \$ 4.000
- B) entre \$ 4.000 y \$5.500
- C) entre \$ 5.500 y 6.500
- D) Más de \$ 6.500
- E) No sabe

15) ¿Qué sugerencias haría a una empresa que piensa producir y comercializar la tilapia roja en Ibagué - Tolima?

Cotizaciones

CALYPSO[®]
UN MUNDO DE SOLUCIONES

LA SABANA[®]

BOLSAS CILÍNDRICAS PARA PISCICULTURA SUBDISTRIBUIDOR



IMPERMAX S500 NEGRO O AZUL

DIAMETRO	ALTURA (M)	PVP IVA INCLUIDO
1,1	1,4	\$ 576.800
2,1	1,4	\$ 883.800
3,1	1,4	\$ 1.062.800
4,1	1,4	\$ 1.205.800
5,1	1,4	\$ 1.598.800
6,1	1,4	\$ 1.924.800
7,1	1,4	\$ 2.206.800
8,1	1,4	\$ 2.495.800
9,1	1,4	\$ 2.726.800
10,1	1,4	\$ 3.090.800
11,1	1,4	\$ 3.423.800
12,1	1,4	\$ 3.800.800
13,1	1,4	\$ 4.231.800
14,1	1,4	\$ 4.508.800
15,1	1,4	\$ 4.872.800

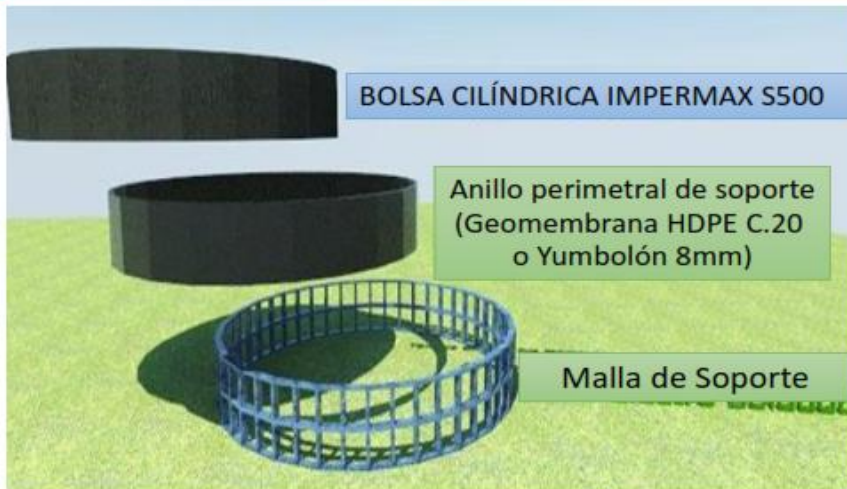
Suministro de bolsa cilíndrica en Geomembrana PVC IMPERMAX S500 de cualquier diámetro x 1,4m de altura + 20cm de dobléz (Altura total 1,6m) y ojales cada 50 cm. Incluye círculo reforzado en la parte inferior para instalación de tubería de drenaje. **INCLUYE KIT DE REPARACIÓN**

VENTAJAS DE TRABAJAR CON IMPERMAX

1. Alta durabilidad.
2. Material muy flexible, permita ser doblado sin riesgo de fractura.
3. El cliente lo puede reparar en caso de perforación.

NOTA: SE RECOMIENDA EL USO DE GEOTEXTIL NT BAJO LA MEMBRANA CON EL FIN DE DISMINUIR PROBABILIDAD DE PERFORACIÓN A CAUSA DE PEQUEÑAS PIEDRAS O RAÍCES NO DETECTADAS

Tanques Cilíndricos Para Piscicultura



BOLSA CILÍNDRICA IMPERMAX S500

Anillo perimetral de soporte
(Geomembrana HDPE C.20
o Yumbolón 8mm)

Malla de Soporte

Los tanques circulares para piscicultura son fabricados con Geomembranas PVC Impermax S500 soportada en un anillo perimetral de Geomembrana HDPE o Espuma de Polietileno de 8mm la cual descansa directamente sobre la estructura de apoyo (malla electrosoldada, platinas, etc).

Diámetros : 5m, 6m, 9m, 12m,14m, otros
Alto : 1.40m + dobléz de 20cm
Ojales : Cada 55cm

Tiempos de entrega según diámetro y disponibilidad de material



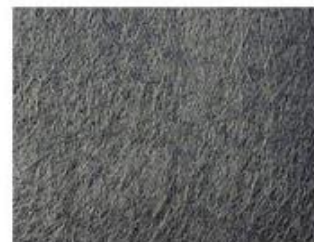
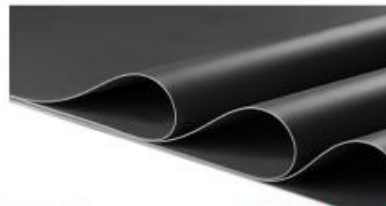
Tanques Cilíndricos Para Piscicultura



Estos tanques solo requieren el espacio donde se van a ubicar y son fáciles de instalar. Por lo general se protegen los tanques con malla anti-pájaro o multisombra®. Estos tanques deben llevar una salida y una entrada para oxigenar el agua de los peces.

COMPONENTES DE LOS TANQUES

- Bolsa cilíndrica en Geomembrana PVC (IMPERMAX S 500)
- Anillo perimetral en Geomembrana HDPE Cal.20 – Yumbolon 8mm
- Geotextil NT



Cotizaciones por Internet

PROVEEDORES DE INSUMOS							
ITEM	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PROVEEDOR	PAGINA WEB	CIUDAD	FORMAS DE PAGO	GARANTÍA
Concentrado 38 % x kg	Kgr	50 Kgr	Discontegral 113.614 Pesos	https://www.facebook.com/discontegral/	Ibagué	Contado	8 días
Concentrado 32% x kg	Kgr	50 Kgr	Discontegral 93.688 Pesos	https://www.facebook.com/discontegral/	Ibagué	Contado	8 días
Concentrado 28% x kg	Kgr	50 Kgr	Discontegral 89.589	https://www.facebook.com/discontegral/	Ibagué	Contado	8 días
Alevinos	Unidad	1	Comercializadora de alevinos Gen Aqua \$135 pesos uni	https://www.facebook.com/AlevinosGenAqua/	Honda	Contado	15 días
	Unidad	1	Discontegral 140 pesos uni	https://www.facebook.com/AlevinosGenAqua/	Ibagué	Contado	

PROVEEDORES DE INFRAESTRUCTURA					
Ítem	Unidad de medida	Cantidad	Proveedor /valor componente	Ciudad Página web	Formas de pago/ Garantía
Tanque Rotoplast con capacidad 1,000 Lt	Unidad	1	Homecenter \$460,000 unidad	https://www.homecenter.com.co/homecenter-co/ Ibagué	De contado 2 años
	Unidad	1	Hierros de Occidente \$260,000 unidad	/https://www.hierrosdeoccidente.com/es/sucursal-ibague-el-jardin-PG26 Ibagué	De contado 2 años
Instalación de tanque tipo australiano en geomembrana con estructura de lámina galvanizada roblonada calibre 18 - Geotextil S 800 RF antihongos, 12 M de diámetro incluyendo adecuación de terreno e instalación de red hidráulica (captación, conducción, distribución y desagüe) y red eléctrica	Unidad	5	Geosinc \$8.237.000 unidad	https://www.geosinc.com Ibagué	De contado 5 años
			Karpar \$5.800.000 unidad	https://karpar.co/geomembrana-estanque-para-piscicultura/ Ibagué	De contado 1 año

<p>Instalación de tanque tipo australiano en geomembrana con estructura de lámina galvanizada roblonada calibre 18 - Geotextil S 800 RF antihongos, 9M de diámetro incluyendo adecuación de terreno e instalación de red hidráulica (captación, conducción, distribución y desagüe) y red eléctrica</p>	<p>Unidad 1</p>		<p>Karpar \$ 4.300.000 Unidad</p>	<p>https://karpar.co/geomembrana-estanque-para-piscicultura/ Ibagué</p>	<p>De contado 1 año</p>
<p>Generador eléctrico diésel 4 tiempos, nivel de ruido 90dB a 7mts, Refrigeración por agua, regulación motor gobernador mecánico +- 5% N° fases 3-trifásica, amperaje FDG15 39,5 Apm KVA:15kw:12 Motor:FD480, PotenciaMotor:22hp/17 KW Vel.RPM:1800 Peso Kg:500, cabinada</p>	<p>Unidad 1</p>		<p>Homcenter \$3.813.000 Unidad</p>	<p>https://www.homecenter.com.co/homecenter-co/ Ibagué</p>	<p>De contado 1 año</p>
			<p>Aquaeje S.A.S \$3.800.000 unidad</p>	<p>http://aquaeje.com/ Pereira</p>	<p>De contado 1 año</p>
<p>Bomba de alta presión, potencia de 3 HP, tipo centrifuga, acoplamiento monobloque, cuerpo hierro fundido, impulsores cerrados en hierro fundido, succión 2", descarga 2", Alimentación eléctrica, monofásico con</p>	<p>Unidad 1</p>		<p>Homecenter \$1.614.900 UND</p>	<p>https://www.homecenter.com.co/homecenter-co/ Ibagué</p>	<p>De contado 1 año</p>

accesorios (dos mangueras de succión de 2x6, válvula de pie 2", dos acoples C2 y dos acoples F2) cabinada.	Unidad	1	Pumpstop Online S.A.S \$1.466.000 unidad	https://pumpstoponline.com.co/	De contado 1 año
Splash modelo 2001 Monofásico, Poder: 1HP Poder kW:0,75 Adsorbido:0,9 kW capacidad:3200 l/min r.p.m:1400rpm/1" Peso:25 Kg tecnología Italiana Nota: 2 equipos de respaldo	Unidad	8	Agroestankes \$3.830.000 unidad	https://www.agroestankes.com/ Pereira	De contado 1 año
Blower con manguera difusora para el tanque de 9 metros	unidad	1	1.600.000	https://tilapiacenter.com/index2/index.php/2014-08-26-03-53-2/productos-de-acuacultura/air-blower	De contado 1 año
Cuarto de máquinas 4x4, con 4 columnas, 1 pared de 2,20 metros y 3 paredes de 60 cm con malla galvanizada	Mt2	16	Greenfish 2.500.000 unidad	http://greenfish.co/ Ibagué	De contado- 1 año
Cavas plásticas Isotérmicas de 142 Lt	Unidad	2	Homecenter \$368.000	https://www.homecenter.com.co/homecenter-co/ Ibagué	De contado- 1 año

Medido portátil de Oxígeno Disuelto (OD), a prueba de agua cumple con estándar IP67, mediciones de OD, Presión barométrica, DBO y Temperatura. Con sonda pornográfica incorporada con manga protectora, sensor de temperatura interno, conector DIN y cable de 4m 1.3 Barómetro y sensor de temperatura incorporado, compensación de Salinidad y polarización automática. GLP y Retroiluminación.	Unidad	1	Ibasculas S.A.S. \$3280.000 unidad	http://ibasculas.amawebs.com/ Ibagué	De contado 6 meses
	Unidad	1	Agroestankes \$3280.000 unidad	https://www.agroestankes.com/	De contado 1 año
Fotómetro Multiparamétrico de 4 canales con pantalla LCD con iluminación de fondo, función de memoria, teclado resistente a derrames, opción para la medición de varios parámetros, Interfaz USB, Alta precisión, con batería o con adaptador de 12V para red de 230 Vm, consideración del tiempo de reacción, determinación de componente imaginaria, medición de 10 o más parámetros.	Unidad	1	Ibasculas S.A.S. \$650.000 unidad	http://ibasculas.amawebs.com/ Ibagué	De contado- 6 meses

Congelador Horizontal 420 Lt, Consumo: 57 Kw/día, Sistema de Enfriamiento: Función dual, Grados de enfriamiento: -18 c, Bandejas: 1 canasta removible, Peso: 59 Kg, Descongelamiento: Semiautomático	Unidad	1	Ibasculas S.A.S. \$ 2.320.000 unidad	http://ibasculas.amawebs.com/ Ibagué	De contado 1 año
	Unidad	1	Servi Frío \$2.100.000 unidad	https://www.facebook.com/profile.php?id=100003767473597 Ibagué	De contado 1 año
Mesón en acero inoxidable	Unidad	2	Ibasculas S.A.S. \$ 320.000 unidad	http://ibasculas.amawebs.com/ Ibagué	Contado 3 años
Báscula de piso (200 Kg)	Unidad	1	Ibasculas S.A.S. \$200.900 unidad	http://ibasculas.amawebs.com/ Ibagué	Contado 6 meses