

DISEÑO DEL PROGRAMA GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA ESTACIÓN PISCÍCOLA  
LAS BRISAS UBICADA EN LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO, META

PAULA DANIELA ARÉVALO TORRES  
GINNA ALEXANDRA URREGO GUEVARA

UNIVERSIDAD ECCI  
DIRECCIÓN DE POSGRADOS  
ESPECIALIZACIÓN EN EDUCACIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL  
BOGOTÁ  
2021

DISEÑO DEL PROGRAMA GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA ESTACIÓN PISCÍCOLA  
LAS BRISAS UBICADA EN LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO, META

PAULA DANIELA ARÉVALO TORRES COD 00000097786

GINNA ALEXANDRA URREGO GUEVARA COD 00000094702

ASESOR

JUAN CARLOS BOTERO

*TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
ESPECIALISTA EN EDUCACIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL*

UNIVERSIDAD ECCI

DIRECCIÓN DE POSGRADOS

ESPECIALIZACIÓN EN EDUCACIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

BOGOTÁ

2021

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1.</b>	Titulo	
	11	
<b>2.</b>	Planteamiento del Problema .....	12
2.1	Descripción del Problema .....	12
2.2	Formulación del Problema.....	13
2.3	Sistematización .....	14
<b>3.</b>	Objetivos de la Investigación.....	17
<b>3.1</b>	Objetivo General.....	17
<b>3.2</b>	Objetivos Específicos: .....	17
<b>4.</b>	Justificación y delimitación .....	18
4.1	Justificación .....	18
4.2	Delimitación.....	20
4.3	Limitaciones.....	20
<b>5.</b>	Marco de Referencia.....	23
5.1	Estado del arte.....	23
5.3	Marco Legal .....	30
<b>6</b>	Marco metodológico .....	33
6.1	Paradigma .....	34
6.2	Recolección de la información .....	34
6.3	Tipo de investigación o diseño metodológico .....	35
6.4	Fuentes de información.....	36
6.5	Población y muestra .....	36
6.6	Criterios de inclusión y exclusión.....	37
6.7	Instrumentos de recolección de datos .....	38
6.8	Análisis de la información .....	39
6.9	Cronograma .....	40
<b>7.</b>	Resultados.....	42
7.1	Análisis e interpretación de resultados .....	42
7.2	Discusión .....	44
<b>8.</b>	Análisis Financiero .....	46
<b>9.</b>	Recomendaciones o propuesta de solución .....	47

## I. Dedicatoria

El presente trabajo investigativo lo dedicamos principalmente a Dios, por ser el inspirador y darnos fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados. A nuestros padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes hemos logrado llegar hasta aquí y convertirnos en lo que somos. Ha sido el orgullo y el privilegio de ser sus hijas, son los mejores padres.

## II. Agradecimientos o reconocimientos

Agradecemos a Dios por bendecirnos la vida, por guiarnos a lo largo de nuestra existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

A todos los docentes que durante un año fueron los que estuvieron en esta etapa que termina con la bendición de Dios. A la Universidad ECCI por permitir formarnos como especialistas en Educación para la Sostenibilidad Ambiental.

Finalmente doy las gracias a la estación piscícola las brisas por permitirnos realizar este proyecto dentro de sus instalaciones y poder obtener la información para facilitar la culminación de esta investigación.

### III. Resumen

La piscicultura es una actividad económica relativamente nueva en Colombia, que ha crecido con gran rapidez generando que muchos de sus procesos no funcionen de manera óptima y ecológicamente responsable, La estación piscícola las brisas, es una empresa dedicada a la producción y comercialización de alevinos de pescado, estas actividades son realizadas en estanques los cuales los trabajadores tienen contacto directo con el agua ya que deben ingresar a los mismos para retirar los alevinos por lo cual se evidencia la urgencia de evitar que los trabajadores hagan un uso inadecuado de los recursos naturales y educarlos en cuanto aprovechamiento y respeto hacia la naturaleza por medio de actividades lúdicas; el presente proyecto tiene como objetivo diseñar el programa de educación y gestión ambiental para la estación piscícola la Brisas ubicada en la ciudad de Villavicencio, con el fin de disminuir el impacto ambiental generado por las actividades de la empresa, El método utilizado para la realización de este proyecto se basa en evaluar los aspectos e impactos ambientales que se encuentran en las instalaciones de la estación piscícola con el fin de prevenir y mitigar ciertas actividades que pueden ser de gran impacto para el medio ambiente, allí se identificarán los peligros y se evaluará el riesgo para establecer las medidas necesarias preventivas, es por esto que se encuentra dentro de la línea de investigación de tipo exploratorio; De acuerdo a el diagnóstico actual realizado de los programa de gestión ambiental es de gran importancia que en la estación piscícola las Brisas ejecute su programa de gestión ambiental el cual de cumplimiento a la normatividad legal ambiental vigente a través de procesos eficientes los cuales disminuyan los impactos ambientales que se generen durante la producción y comercialización en este caso de alevinos de pescado, esto con el fin último de prevenir sanciones que pueden llegar a perjudicar el nombre y los procesos de la estación piscícola.

Esta investigación muestra los resultados de un estudio sobre la gestión ambiental dentro de las instalaciones de la estación piscícola las brisas.

Durante la realización del documento, se muestra el procedimiento ejecutado para conocer cuáles son los aspectos e impactos ambientales, adicionalmente, se realiza el análisis y los resultados obtenidos y se concluye que es importante que la estación piscícola las brisas cuente con un programa de gestión ambiental que garantice que las actividades para la producción y comercialización de alevinos de pescado, cuenten con los estándares mínimos para disminuir los impactos ambientales generados por las actividades de la empresa.

#### IV. Palabras Claves

Piscícola, Gestión Ambiental, Alevinos, Educación, prevención, mitigación, impacto ambiental.

#### KeyWords

Fish farm, Environmental management, Fingerlings, education, prevention, mitigation, environmental impact.

## V. Introducción

El programa de gestión ambiental en la estación piscícola las brisas es de gran importancia por cuanto a los análisis de los aspectos e impactos ambientales, genera acciones que mejoren la operatividad para la producción y comercialización de alevinos de pescado, por tal razón, se enmarca en la línea de investigación de evaluación de los aspectos e impactos ambientales que se encuentran en las instalaciones de la estación piscícola, logrando así que estos se puedan prevenir y mitigar evitando ciertas actividades que causan impactos al medio ambiente e identificando aquellos peligros que ponen en riesgo los recursos naturales y la salud de las personas que trabajan en la estación piscícola, para ello, se pretende establecer medidas las cuales son de gran importancia para disminuir el riesgo de contaminación.

Para el desarrollo de esta investigación, se realizaron visitas en campo, de los cuales a criterio de las autoras se logran identificar falencias en cuanto a la disminución de impactos ambientales generados por la producción y comercialización de alevinos de pescado y por medio de la revisión de la literatura se identifican los aspectos relacionados con la definición de la contaminación ambiental y sus principales clasificaciones riesgos para los recursos naturales, adicionalmente, se analizan las condiciones ambientales para así tener una idea clara del aspecto al cual el programa de gestión ambiental se debe enfocar.

En cuanto al marco conceptual, este se encuentra relacionado con la temática a gestión ambiental. Para el diseño metodológico, se establece que la estación piscícola es una empresa dedicada a la producción de Alevinos y asesoría integral para la elaboración de proyectos piscícolas pero que algunas de las actividades realizadas generan un riesgo tanto para el medio ambiente como para la salud de las personas y es por esto que por medio de un programa de gestión ambiental se pueden establecer parámetros que minimicen dichos impactos, en donde se puedan



identificar los peligros y se puedan evaluar y controlar los riesgos para así mitigar los impactos socio ambientales que generan las actividades desarrolladas en la estación piscícola.

En la estación piscícola las brisas de la ciudad de Villavicencio, Meta, se debe tener en cuenta la urgencia de lograr la regulación de la contaminación ambiental por medio del programa de gestión ambiental, además de tener en cuenta que son pocos los estudios relacionados con el tema, lo cual es importante entonces realizar este proyecto, pues con ello, se conoce el impacto generado por las actividades realizadas para la producción y comercialización de alevinos de pescado, afectando así, no solo las personas sino también las especies que concurren regularmente el área; y al mismo tiempo, se evitaría la generación de impactos ambientales aportando así, grandes ventajas en la conservación ambiental.

## TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Logo estación piscícola las brisas.....	20
Ilustración 2. Brochure de la estación piscícola las brisas.....	51
Tabla 1 Cronograma de actividades .....	40
Tabla 2 Aspectos ambientales.....	42
Tabla 3 Indicadores.....	45
Tabla 4 Costos globales .....	46

**1. Titulo**

Diseño Del Programa Gestión Ambiental Para La Estación Piscícola Las Brisas Ubicada  
En La Ciudad De Villavicencio, Meta

## 2. Planteamiento del Problema

### 2.1 Descripción del Problema

La piscicultura es una actividad económica relativamente nueva en Colombia, que ha crecido con gran rapidez generando que muchos de sus procesos no funcionen de manera óptima y ecológicamente responsable, aunque al paso del tiempo ha venido reinventándose y mejorando sus procesos continuamente llegando a ser un sector de la economía con un gran futuro productivo; “una estación piscícola se basa en la explotación de estanques de agua dulce que mantienen e intercambian el agua, reciben fertilizantes o productos que pueden servir de alimento a los peces y hacen posible la retención, cría y explotación de especies” Coche & Muir (1997). causa de lo anterior se hace de gran importancia que esta actividad tenga dentro de sus procesos actividades, mecanismos y acciones de control que busquen minimizar los impactos generados al medio ambiente; actualmente en el sector existe una carencia de líneas de base ecológicas que contribuyan a un desarrollo sostenible de esta actividad que genera principalmente la disminución de los caudales en muchas quebradas y ríos afectando los ciclos hidrológicos de las cuencas aprovechadas para la ejecución de esta actividad y principalmente el desconocimiento por parte de los productores de prácticas para mitigar los impactos ambientales ocasionados a los ecosistemas.

La no existencia de la planeación ambiental de los proyectos piscícolas genera impactos negativos al entorno donde se está desarrollando, es necesario abarcar todos los procesos y etapas de producción en búsqueda de ejecutar prácticas ambientales sostenibles con el fin de proteger los recursos agua, suelo, aire y energéticos.

## 22 Formulación del Problema

La estación piscícola las brisas, es una empresa dedicada a la producción y comercialización de alevinos de pescado, estas actividades son realizadas en estanques los cuales los trabajadores tienen contacto directo con el agua ya que deben ingresar a los mismos para retirar los alevinos y así, realizar el empaque y comercialización. Es una empresa pequeña la cual su labor es netamente artesanal y con personal del sector, personal humildes que siempre han vivido en el mismo lugar, un sector rural alejado relativamente de la contaminación auditiva generada por la ciudad, Villavicencio – Meta.

Sin embargo, es de gran importancia mencionar que, el recurso hídrico, allí es el más utilizado, teniendo en cuenta la actividad de la empresa, por lo cual es de gran importancia implementar estrategias que minimicen el impacto ambiental y a su vez, educar a los trabajadores para que se concienticen de la importancia del ahorro y usos eficiente del agua.

Adicionalmente, se deben establecer actividades y programas ambientales en cuanto ahorro y uso eficiente de la energía y clasificación de residuos, teniendo en cuenta que allí no hacen correctamente esta clasificación lo que conlleva a la pérdida de residuos que pueden ser material reciclable, todo esto sucede porque no se ha implementado un programa de gestión y educación ambiental. De acuerdo a lo mencionado anteriormente, se puede decir que, es de gran importancia empezar por educar a los trabajadores en cuanto, a ahorro y uso eficiente del agua, energía y clasificación de los residuos, además de contar con una política ambiental que establezca los lineamientos a seguir con el fin de hacer una mejora continua para la empresa.

Teniendo en cuenta que la actividad económica de la estación piscícola las brisas son la producción y comercialización de alevinos de pescado y que el recurso ambiental más explotado es el recurso agua y por el cual dependen actividades específicas, lo anterior, debe llevar a

reflexionar sobre la urgencia de evitar que los trabajadores hagan un uso inadecuado de los recursos naturales y educarlos en cuanto aprovechamiento y respeto hacia la naturaleza por medio de actividades lúdicas. Así es la presente investigación pretende dar respuesta a la siguiente pregunta problema: ¿Cómo disminuir, controlar y prevenir los impactos ambientales generados por las actividades diarias para la producción y comercialización de alevinos de pescado a través de los programas de gestión ambiental?

### 23 Sistematización

La producción acuícola en Colombia en 2006 fue de 71 168 toneladas, de las cuales se exportaron 15 768 toneladas, mientras que en 2011 alcanzó 82 733 toneladas y las exportaciones solamente fueron 9 968 toneladas. Las importaciones por el contrario se incrementaron de 57 859 toneladas en 2006 a 71 850 toneladas en 2011. El camarón presentó un crecimiento progresivo en sus exportaciones, pasando de cerca de 6 200 toneladas en 2000 a 16 969 toneladas en 2008; sin embargo, debido a la disminución en la producción nacional, las exportaciones presentaron una contracción llegando a 5 954 toneladas en 2011. Por el contrario, la piscicultura, que en 2000 exportaba menos de 200 toneladas, incrementó las exportaciones a partir de 2008, alcanzando en 2011 un poco más de 4 000 toneladas (Merino et al., 2014).

La producción de alevinos en el país se está desarrollando mediante el método tradicional que busca obtener un porcentaje superior al 95% de población de machos mediante la recolección de larvas sembradas en pequeñas jaulas dentro de los estanques de alevinaje. En el método de incubación se obtienen los huevos fertilizados de la boca de las hembras y trasladados a laboratorios acondicionados con sistema de circulación de agua que permiten el desarrollo de las ovas para la obtención de las larvas. El porcentaje de sobrevivencia es mayor con el método de

incubación. (Usgame et al., 2007).

El departamento del Meta se ha caracterizado por ser el principal productor de alevinos en el país. Los productores de alevinos varían de acuerdo con los niveles de producción mensual, existen pequeños productores de semilla que tienen una producción mensual entre 100.000 y 300.000 alevinos, existen también proveedores que cultivan entre 500.000 y 1.000.000 de alevinos (Usgame et al., 2007).

La instalación de centros de cultivo de invertebrados o peces produce una acumulación de materia orgánica compuesta por los restos de alimentos y por las mismas materias fecales de los organismos en cultivo, lo que afecta la calidad del agua puesto que acumulación de materia orgánica se correlaciona con cambios en las comunidades macro bentónicas en las áreas de cultivo además de la contaminación generada por agentes químicos: fungicidas, antibióticos y compuestos antiparasitarios los cuales terminan en el ambiente, a través del alimento no ingerido y en las fecas, los que pueden ser posteriormente consumidos por organismos detritívoros o peces silvestres que se alimentan alrededor de los sistemas de cultivo. Algunos antibióticos solubles se diluyen rápidamente y otros, como la oxytetraciclina, son fotodegradables. Buschmann, (2001)

Los desechos, tanto orgánicos como inorgánicos, de las piscifactorías pueden causar un enriquecimiento en nutrientes e incluso eutrofización en el caso de que las zonas destinadas al cultivo sean semiconfinadas o se realice la actividad en cuerpo de agua lénticos. Las tasas de asimilación del alimento para los peces alcanzan un rango entre el 70 y 75 %, indicando que entre el 25 y 30 % de los constituyentes del alimento son expulsados en las heces; para el nitrógeno la tasa de bioasimilación es del 30 al 50 % y para el fósforo es del 80%; es así como los sólidos sedimentables pueden contener de un 30 a un 80% de nitrógeno y 15-32% de fósforo total (Calderon et al., 2017)

Hay muchas herramientas para minimizar el impacto de la acuicultura en el medio ambiente y en el propio bienestar de los peces. Es necesario exigir una alimentación segura y ambientalmente sostenible para los peces de acuicultura, una alimentación que huya de la proteína de peces y rumiantes y use sólo piensos vegetales. Medina, (2018).



### 3. Objetivos de la Investigación

#### 3.1 Objetivo General

- Diseñar el programa de educación y gestión ambiental para la estación piscícola la Brisas ubicada en la ciudad de Villavicencio, con el fin de disminuir el impacto ambiental generado por las actividades de la empresa.

#### 3.2 Objetivos Específicos:

- Establecer los procedimientos y actividades necesarios en canto a educación y gestión ambiental para disminuir el impacto generado por las diferentes áreas de la empresa.
- Realizar un diagnóstico de las condiciones ambientales por medio de visitas a las instalaciones de la empresa.
- Definir las actividades de educación ambiental que se adecuen a las necesidades con el fin de incorporarlas a los procedimientos de la empresa.

#### 4. Justificación y delimitación

##### 4.1 Justificación

La acuicultura es una de las mejores técnicas ideadas por el hombre para incrementar la disponibilidad de alimento y se presenta como una nueva alternativa para la administración de los recursos acuáticos. Educativa, (2020).

Según lo descrito por la organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación, generalmente se eligen para la acuicultura lugares que no se usan directamente para otros fines productivos, puede haber otros usos indirectos competidores en dichas áreas y a veces usos directos alternativos. Además, las prácticas de la acuicultura pueden estar en pugna con la agricultura, la pesca deportiva y otras pescas de captura, la expansión industrial, la navegación, el desarrollo de los recursos acuáticos, el desarrollo residencial y de zonas de recreo (1983)

La acuicultura posee beneficios innegables, como lo son la producción de alimentos de alta calidad libres de contaminantes como el mercurio y otros metales pesados, la generación de nuevos puestos de trabajo y un gran potencial económico, además con el creciente desarrollo de esta rama agroindustrial podría reducirse la depredación de los recursos pesqueros del planeta (Dolcemáscolo, 2020)

En algunas circunstancias se puede argumentar también que la belleza del área puede quedar gravemente dañada por las carreteras de acceso, líneas de alto voltaje y otros requerimientos de infraestructura de una granja acuícola. La piscicultura es el campo más desarrollado dentro de la acuicultura. Los estanques pueden construirse en terrenos que no son útiles para la agricultura o la ganadería, siempre que exista suministro de agua suficiente; también se pueden usar campos de cultivo como los arrozales. Merino, (2018)

La educación ambiental en la piscicultura es un tema de gran importancia no solo porque

ayuda a controlar los impactos asociados a las actividades realizadas para los producción y comercialización de los alevinos, sino que también ayuda a disminuir y la contaminación de los recursos por los diferentes residuos generados. En cada sector existen peligros de diversos tipos para el medio ambiente y hay grandes posibilidades de que pasen de un sector a otro, es por esto que, es de gran importancia que se cuente con un programa de gestión ambiental el cual busca el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente y disminuir a futuro los impactos ambientales causados y la generación de residuos por las diferentes actividades de la planta piscícola y que están presentes en la crianza de nuestras especies y a su vez hacer tomar conciencia y/o sensibilizar al personal a través de charlas, capacitaciones, dándoles a conocer los pro y los contras al no crear un hábito de auto cuidado y de concientización en el desarrollo de este proceso.

En Colombia existen mucha diversidad de clima, fauna y flora. La piscicultura ha sido una de las actividades con mayor auge en diferentes regiones de nuestro país debido a la riqueza que posee la calidad de nuestras aguas, su temperatura y el entorno en el cual se desarrolla esta actividad. Por esta razón las personas visionarias empezaron a incurrir en la cría y producción de alevinos ya que esta actividad económica es una cadena altamente productiva porque no solamente de ella se utiliza el pescado como fuente de alimento, sino que también hoy en día se optimiza cada parte del pescado, encontrando muchos fines derivados de cada parte del pescado.

Así pues, la información recopilada y la realización de este programa de gestión ambiental permitirá contar con información actualizada de las condiciones ambientales, aspectos e impactos de este sector económico en auge y para lo cual requiere elaborar programas focalizados que permitan avanzar en el mejoramiento continuo de las condiciones ambientales presentadas en este trabajo.

## 4.2 Delimitación

Ilustración 1. Logo estación piscícola las brisas



Fuente: Autores

El diseño del programa de Gestión ambiental para la estación piscícola las brisas se llevarán a cabo en la ciudad de Villavicencio – Meta, ubicada en el Kilómetro 13 salida de Villavicencio hacia Acacias, Vereda Las Mercedes, durante el año 2020. Se llevará acabo dicho diseño con un diagnóstico ambiental inicial por medio de visitas a las instalaciones de la planta, logrando establecer los procedimientos necesarios para disminuir los aspectos e impactos ambientales por las actividades realizadas para el proceso de producción de alevinos de pescado y a su vez definir las acciones que se adecuen a las necesidades con el fin incorporarlas a los procedimientos que tiene la planta definidos en su Sistema de Gestión.

La imagen 1. da a conocer el brochure utilizado por la estación piscícola de las Brisas para dar a conocer las especies que son reproducidas y comercializadas, además de la misión y visión con la que cuentan con el fin de cada día implementar estrategias de mejoramiento para la misma.

## 4.3 Limitaciones

Actualmente varias empresas han pensado que la mejor alternativa para suplir la necesidad de información ambiental es la implementación de Sistemas de Gestión Ambiental (SGA), regidos,

en la ISO 14001. Estos sistemas permiten un adecuado control sobre los procesos realizados en la organización, al momento de generar informes, estos se centran en indicadores de gestión medioambiental y es ahí donde podemos encontrar deficiencias en la información financiera Quiroga & Silva (2020)

Lo anterior y según lo descrito por Escobar se verían reflejadas las siguientes limitaciones durante la planificación del programa de gestión ambiental:

La identificación de aspectos ambientales se centra exclusivamente en el análisis de las actividades, sin considerar los productos y servicios, ni las etapas post consumo.

En algunas ocasiones no se consideran en la identificación de aspectos las actividades realizadas por terceros para la organización.

La identificación puede caer en esquemas simplistas ó demasiado extensos y en cualquiera de los dos casos pueden no reflejar los aspectos ambientales relevantes para la organización.

El sistema no inicia de forma acoplada con el sistema de administración de la organización, de tal forma que no es claro quiénes son responsables por la definición de la estructura y la asignación de responsabilidades para el funcionamiento del sistema de gestión ambiental.

Los niveles de autoridad no son los indicados para que el sistema funcione, pues se delega en la implementación y mantenimiento del sistema de gestión ambiental, a los mandos medios.

Los Objetivos y las Metas simplemente cumplen con el requisito de la norma, pero pueden estar subdimensionados para la realidad de la organización.

Si la identificación de aspectos e impactos, así como la de requisitos legales, no fueron adecuadas se pueden estar planteando objetivos y metas que no son prioritarios ni significativos para la organización. (2009)

La estación piscícola las brisas, actualmente no cuenta con un profesional idóneo el cual

realice capacitaciones al personal operativo y administrativo y que a su vez efectúe un estudio general en cuanto a aspectos e impactos ambientales que se pueden generar por la falta de un programa de gestión ambiental, además, la empresa no ha considerado implementar estos programas ya que la estructura organizacional carece de conocimiento respecto a las necesidades de cumplimiento de la normatividad ambiental vigente.

## 5. Marco de Referencia

### 5.1 Estado del arte

Según la FAO la acuicultura se ha desarrollado, en la mayoría de los casos, al nivel de pequeñas empresas. Incluso las industrias de cultivo de bagre, trucha, Chanos chanos, y ostras, que representan muchos millones de dólares están formadas por unidades relativamente pequeñas. La piscicultura integrada verticalmente a nivel industrial es relativamente escasa, aunque pueda observarse una clara tendencia hacia ello, en particular en los países desarrollados. (1984)

Naturalmente pueden encontrarse muchos niveles intermedios de organización. El tamaño de las granjas piscícolas puede variar de menos de una hectárea a mil o más hectáreas de propiedad de, o explotadas por, individuos, cooperativas, corporaciones oficiales, o compañías privadas. La empresa puede dedicarse solamente a la producción y venta de crías o de peces para carnada, o a la producción de alimentos de origen acuático (incluidos peces para pesca deportiva), de productos industriales, como las perlas, o materias primas para otras industrias como el agar o la manufactura de coloides marinos (FAO, 1984)

La actividad de piscicultura en nuestro país puede llegar a ser una actividad económica de gran importancia, pero al ser poco usada también ha sido poco investigada, es importante resaltar que se ha logrado identificar la importancia de construir este sector de la economía con actividades enfocadas a prevenir y mitigar los impactos negativos al medio ambiente como se muestra a continuación:

Dolsemascolo señaló en su investigación que, a pesar del enorme impulso que está cobrando la acuicultura en el mundo y de sus efectos positivos en materia de seguridad alimentaria y explotación de recursos pesqueros convencionales, todavía existen serios riesgos ambientales

que pueden presentarse como resultado de una gestión irresponsable de la actividad. Entre ellos, los más importantes están directamente relacionados con el mal manejo de recursos naturales, con sistemas intensivos de producción mal gestionados, el uso desproporcionado de antibióticos y el impacto sobre la biodiversidad (2020)

Giraldo, enfocó su investigación al estudio de las actividades piscícolas en el Municipio de Acacias en el Departamento del Meta, Colombia; identificando la necesidad de capacitación a los pequeños y medianos empresarios sobre buenas prácticas en el sector buscando una piscicultura sostenible, puesto que esta región tiene las condiciones ideales para el desarrollo de la actividad (2019).

Por otro lado, Daza plantea a partir de lo evidenciado en campo que, si se obtiene un apoyo que involucre la comunidad, sector académico, privado estatal es posible desarrollar la piscicultura como un sector de la economía amigable con el ambiente capaz de competir en mercados diferenciados contribuyendo al aumento de los recursos económicos y la calidad de vida de los beneficiados directos e indirectos (2010).

Acuña et al, señalan que su investigación desarrollada en el Departamento de Risaralda, arrojó la necesidad de la tecnificación de la acuicultura en Colombia puesto que es un sector que se realiza de forma artesanal lo cual hace que generar programas de gestión ambiental en el sector sea complejo y costoso (2020)

Por último, García en búsqueda de generar estrategias para la implementación de buenas prácticas por parte de los acuicultores, identifico la necesidad de capacitar y mostrar a los productores las actividades a desarrollar con las cuales pueden mejorar los procesos productivos y maximizar el desarrollo económico del sector en la economía Nacional (2017).

## 5.2 Marco Teórico



La acuicultura es una técnica de cultivo que implica intervenciones en el proceso de cría para aumentar la producción de los recursos acuáticos. Durante varios años el uso de esta tecnología ha permitido convertir a numerosos ríos, lagos, lagunas litorales y áreas costeras en una fuente de recursos acuáticos, gracias al conocimiento y proyección de las actividades desarrolladas del cultivo de especies en esas áreas. Así mismo, se ha considerado como actividad multidisciplinaria, debido a que constituye una empresa productiva que utiliza conocimientos sobre biología, ingeniería y ecología, ayudando a resolver problemas nutricionales que se presentan durante el cultivo, en donde se ha caracterizado por las actividades que se llevan a cabo durante el desarrollo de producción; se conoce como piscicultura. García (2018)

Requerimientos medio ambientales.

Según García, 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 (2018), 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 mojarra no crecen. Los límites superiores de tolerancia varían entre 37°C y 42°C en las aguas de producción.

**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.

**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.

Turbidez: Normalmente se debe mantener 30 centímetros, para lograr una mejor visibilidad del pescado.

Altitud: Se recomienda estar entre 0 m.s.n.m. y 2.000 m.s.n.m., debido a su aclimatación.

Luz: La iluminación influye constantemente para el proceso de fotosíntesis que realizan las plantas que se encuentran dentro del agua, las cuales son de fuente alimenticia para los peces.

Amaya describe en su investigación los principales aspectos técnicos del cultivo para desarrollar la piscicultura, así: el género *Oreochromis* se clasifica como Omnívoro, por presentar mayor diversidad en los alimentos que ingiere, variando desde vegetación macroscópica hasta algas unicelulares y bacterias, tendiendo hacia el consumo de zooplancton. Las tilapias son peces provistos de branqui-espinas con los cuales los peces pueden filtrar el agua para obtener su alimentación consistiendo en algas y otros organismos acuáticos microscópicos (2017).

Los alimentos ingeridos pasan a la faringe donde son mecánicamente desintegrados por los dientes faríngeos. Esto ayuda en el proceso de absorción en el intestino, el cual mide de 7 a 10 veces más que la longitud del cuerpo del pez. Una característica de la mayoría de las tilapias es que aceptan fácilmente los alimentos suministrados artificialmente. Para el cultivo se han empleado diversos alimentos, tales como plantas, desperdicios de frutas, verduras y vegetales, semillas oleaginosas y cereales, todos ellos empleados en forma suplementaria.

La base de la alimentación de la tilapia la constituyen los alimentos naturales que se desarrollan en el agua y cuyo contenido proteico es de un 55% (peso seco) aproximadamente.

La cachama negra (*Colossoma macropomum*) es una especie de pez de la subfamilia Serrasalminae, conocida también como cherna, tambaquí o pacú negro, originaria de la cuenca del Orinoco y de la Amazonia. Tiene un comportamiento migratorio (reofílico) y se desplaza muchos kilómetros aguas arriba, durante el verano. Su reproducción se cumple cada año, cíclicamente, en

el invierno: deja sus huevos fertilizados en la margen de los ríos y en zonas recién inundadas, donde crecen los alevines silvestres.

Inicialmente no presenta dimorfismo sexual y sólo alcanza la madurez sexual a los 3 años. Los adultos miden de 7 a 12 dm de largo, y hasta 35 kg de peso; son de color gris a negro; sus aletas pectorales son pequeñas, y negras como el resto de las aletas. Se alimentan principalmente de micro crustáceos planctónicos, frutos, algas y larvas.

Prieto et al, describen para el desarrollo de la actividad piscícola que los cultivos se dividen en:

- ❖ Extensivos: se realiza con fines de re-poblamiento o aprovechamiento de un cuerpo de agua determinado. Se realiza en embalses, reservorios y jagüeyes, dejando que los peces subsistan de la oferta de alimento natural que se produzca. La densidad está por debajo de un pez por metro cuadrado (1 pez/m<sup>2</sup> )

- ❖ Semi intensivos: se practican en forma similar a la extensiva, pero en estanques construidos por el hombre, en donde se hace abonamiento y algo de alimento de tipo casero o esporádicamente concentrados. La densidad de siembra final está entre 1 y 5 peces / m<sup>2</sup>

- ❖ Intensivos: se efectúa con fines comerciales en estanques construidos. Se realiza un control permanente de la calidad de agua. La alimentación básicamente es concentrada con bajos niveles de abonamiento. La densidad de siembra final va de 5 a 20 peces /m<sup>2</sup> dependiendo del recambio y/o aireación suministrada al estanque.

- ❖ Súper intensivos: aprovecha al máximo la capacidad del agua y del estanque. Se hace un control total de todos los factores y en especial a la calidad del agua, aireación y nutrición. Se utilizan alimentos concentrados de alto nivel proteico y nada de abonamiento. Las densidades de siembra<sup>9</sup> finales están por encima de 20 peces/m<sup>2</sup> (2010).

Por otro lado, según Amaya et al, los principales procesos que se ejecutan en la piscicultura son: (2017)

El primer paso para dar inicio de la operación de la empresa son las adecuaciones que se le deben dar al terreno destinado a la producción contando con la disponibilidad de recursos suficientes para mantener la oferta estimada y proyectada de producción de Cachama Blanca y Tilapia Roja. Para esto se define en primer lugar el espacio más conveniente para la construcción de los estanques, teniendo en cuenta, la facilidad y el acceso a la maquinaria, así como el menor impacto al medio ambiente.

Seguido a esto se realizan las adecuaciones necesarias para el llenado de los estanques desde una fuente hídrica constante y cercana al predio, así como las adecuaciones de drenaje con filtros o mallas que detenga la entrada y salida de elementos o animales diferentes a los requeridos en el proceso. Finalmente, se realiza el descapote del terreno con una profundidad mínima de 1 metro definiendo además el área de cada estanque de acuerdo al flujo de producción por cantidad de animales sembrados en cada uno de estos.

Una vez terminados los estanques, se les realizarán procesos de adecuación y mantenimiento al inicio de cada ciclo de cosecha. Ésta adecuación consiste en desocupar los estanques para realizar su desinfección por medio de productos especiales para esta función, evitando la transmisión de enfermedades del medio natural a la semilla sembrada, posteriormente se realiza el abono de los pozos que puede llegar a realizarse con material orgánico producido en las porquerizas si hay la disponibilidad de material.

Cabe resaltar que a lo largo de todo el ciclo de producción se deben realizar actividades de mantenimiento y monitoreo de crecimiento de los individuos.

Siembra de alevinos: La siembra de la semilla o alevinos es una labor sencilla que

comprende la compra, el transporte y la introducción de peces a los estanques listos para la producción, esta labor se realiza según el comportamiento y el flujo de animales en los pozos aproximadamente 8 veces al año.

Los factores de impacto ambiental descritos por Solís, evidencia que la despreocupación de las empresas por los impactos que su actividad venían generando en el entorno, ha evidenciado el grado de consumo de los recursos naturales de tal forma que los niveles de contaminación producidos han causado un impacto ambiental al planeta tierra con las repercusiones que hoy conocemos. Sin embargo, estas prácticas han ido cambiando, desde hace más de una década la sociedad se ha organizado y ha creado mayor conciencia por el cuidado al medio ambiente, en forma tal que los gobiernos de los países del mundo continúan promoviendo iniciativas de ley para establecer normas jurídicas que permitan el ordenamiento acuícola y pesquero (2013).

En las diversas maneras de interacciones que ocurren entre las empresas y el medio ambiente se encuentran presentes los procesos de producción, distribución y comercialización, para llevarlos a cabo se requieren de materias primas, energía y agua, este último considerado como un recurso natural limitado y un bien escaso, durante estos procesos de producción se generan una serie de residuos contaminantes; es entonces cuando se establece este vínculo dependiente entre los sistemas de producción y la generación de residuos.

Las diferentes modalidades en las prácticas de la acuicultura se han diversificado con el tiempo, las técnicas y estrategias de producción así como la variedad de organismos cultivados van en aumento, algunos operando a una escala pequeña cuyo objetivo es principalmente el autoconsumo, hasta la construcción de enormes estanques con sistemas de producción intensivos en las modalidades de comerciales continentales y marítimos; todos ellos son prácticas comunes

con procesos que han provocado impactos asociados a aspectos ambientales negativos. Solís, (2013)

Hoy en día la acuicultura se considera como una fuente muy importante en la producción de alimentos, sin embargo, la construcción de grandes estanques o jaulas acuícolas que demandan el uso de enormes cantidades de agua, pueden llegar a tener implicaciones reales e impactar los cuerpos receptores (ríos, lagos, presas, lagunas, entre otros) y afectar a los organismos que ahí viven por la adición de concentrado comercial, medicamentos para control de enfermedades y acumulación de materia orgánica en general, que proporcionan elevadas cargas de contaminantes ricas en fósforo, potasio y nitrógeno ocasionando graves consecuencias por procesos de eutrofización. Solís, (2013)

Calderón et al, describe la importancia de la gestión ambiental como la planeación ambiental de los proyectos piscícolas, busca prevenir y mitigar los impactos negativos de la actividad en el entorno. Esta planeación se desarrolla cuando en la producción primaria se inicia una nueva etapa productiva con un lote nuevo de ovas y alevinos, y abarca todos los procesos y etapas del desarrollo incluyendo el levante, el engorde, y el proceso de transformación en las plantas de proceso, para la obtención de los diferentes productos demandados por el mercado como pescado entero, eviscerado, filetes con o sin cabeza, productos de valor agregado, como embutidos, apanados, ahumados, entre otros. (2017)

En todas estas etapas se busca realizar y desarrollar prácticas ambientalmente sostenibles, que incluyan el ahorro y uso racional de recursos tales como el agua, suelo, aire y recursos energéticos que son necesarios para las granjas de producción primaria y para las plantas de procesamiento de carne de pescado.

### 5.3 Marco Legal

Ley 13 de 1990, Estatuto General de Pesca.

Decreto 1071 de 2015 único reglamentario del Sector Administrativo Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural.

Resolución 848 de 2008 del MADS, declara trucha, tilapia nilótica y carpas como especies exóticas invasoras.

Resolución 2424 de 2009 del INCODER, establece normas de ordenamiento que permitan minimizar los riesgos de escape de especies exóticas de peces a medios naturales o artificiales.

Resolución 976 de 2010 del MADS, prohíbe la introducción con cualquier propósito de especies exóticas invasoras.

Resolución 601 de 2012, establece requisitos y procedimientos para el otorgamiento de permisos

Resolución 602 de 2012, establece el valor de tasas y derechos para el ejercicio de la pesca y la acuicultura

Resolución 1193 de 2014 de la AUNAP, minimiza trámites para el permiso de cultivo para los Acuicultores de recursos limitados

Resolución 1924 de 2015 de la AUNAP, autoriza peces ornamentales aprovechables comercialmente y autoriza el cultivo y la comercialización de algunas especies de peces ornamentales no nativas que son cultivadas para acuariofilia.

Decreto 1780 de 2015 del MADR, determina que la AUNAP podrá declarar como domesticadas las especies de peces que hayan sido introducidas al territorio nacional.

Resolución 2287 de 2015 de la AUNAP, declara especies domesticadas a las truchas y a las tilapias roja y plateada.

Resolución 064 de 2016 del ICA, establece requisitos para obtener el registro pecuario de

los establecimientos de Acuicultura.

Resolución 1352 de 2016, clasifica los acuicultores comerciales.

Resolución 2281 de 2016, implementa el uso de los salvoconductos.

Resolución 1500 de 2017, modifica la 2281 estableciendo que el salvoconducto o guía de movilización de productos pesqueros y/o de la acuicultura rige a partir del 01 de febrero de 2018

Resolución 194 de 2017, establece precio venta de alevinos de las estaciones de la AUNAP

Resolución 2838 de 2017, establece directrices y requisitos para repoblamientos

Resolución 2879 de 2017, establece requisitos para minimizar riesgo escape exóticas, domésticas y trasplantadas

Resolución 124 de 2018, aplaza indefinidamente la implementación de los salvoconductos

Resolución 0380 de 2020, Por la cual se adoptan los criterios para definir los recursos pesqueros, y se definen algunas especies susceptibles de ser aprovechadas en el territorio

Resolución 1799 de 2020, Por medio de la cual se modifica la Resolución 194 de 2017 Por la cual se establece el precio de venta de las larvas y alevinos de peces de especies nativas y domesticadas producidos por la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP nacional



## 6 Marco metodológico

Teniendo en cuenta que la estación piscícola es una empresa dedicada a la producción de Alevinos y asesoría integral para la elaboración de proyectos piscícolas, algunas actividades que desarrolla son de un alto riesgo para la Salud de las personas y la integridad del Medio Ambiente, busca asegurar ambientes de trabajo saludables, seguros y comprometidos con el bienestar de sus empleados, asociados, contratistas y visitantes, destinando los recursos necesarios para la prevención de lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo, mediante la identificación de peligros, evaluación y control de los riesgos y mitigación del impacto socio-ambiental de las actividades que se desarrollan.

Inicialmente se realiza un análisis de cuáles son las condiciones ambientales con las cuales cuenta la estación piscícola, esto con el fin de crear una base de datos que identifique puntualmente donde se debe enfocar el programa, todo por medio de visitas a las instalaciones de la empresa lo cual abrirá un mayor campo de conocimiento. Es de gran importancia definir las actividades ambientales que se adecuen a las necesidades con el fin de incorporarlas a los procedimientos de la empresa, lo anterior, con el objetivo de disminuir cualquier impacto ambiental que se genere por los procedimientos y actividades diarias de la piscícola, además, Aplicar las medidas que permitan controlar los riesgos profesionales y aspectos ambientales y trabajar para la reducción del número de impactos socio-ambientales y daños a la propiedad de terceros.

Para lograrlo considera necesaria la máxima participación de todos sus empleados mediante la aplicación de soluciones eficientes y la búsqueda de alternativas sostenibles e innovadoras para el centro de trabajo, guiando cada una de sus acciones en cumplir la legislación ambiental vigente y todos los compromisos adquiridos con las partes interesadas.

## 6.1 Paradigma

En la presente investigación se ejecutará el paradigma positivismo puesto que este se basa en la medición de la realidad buscando la sistematización del conocimiento, lo comprobable, lo medible, lo replicable; el diseño del programa de gestión ambiental busca identificar los impactos ambientales que se generan en la ejecución de las actividades en la estación piscícola la Brisas ubicada en la ciudad de Villavicencio a partir de listas de verificación, inventarios, análisis de estadísticas y procesos entre otros. Ayala, (2017)

## 6.2 Recolección de la información

### Población

La Población en la que se va a enfocar la investigación es la estación piscícola la Brisas ubicada en la ciudad de Villavicencio

### Materiales

La investigación será realizada con apoyo de información cualitativa recolectada dentro de la empresa, recorridos visuales observando el estado actual de las actividades productivas, diagramas de procesos y encuestas a realizar dentro de la empresa.

### Técnicas

El programa de gestión ambiental se ejecutará con la revisión de información secundaria identificando todas las actividades ejecutadas, analizando las entradas y salidas de los procesos para poder continuar con la definición de metas.

### Procedimientos

Planificación: se establece la posición actual de la empresa con relación al medio ambiente. Para ello se debe realizar una revisión donde se identifiquen los aspectos ambientales de las

actividades o procesos de la empresa que pueden generar impactos negativos a partir de un diagnóstico ambiental además de la definición de la organización y los responsables de la ejecución del programa de gestión ambiental.

A partir de la problemática identificada se realizará la construcción de una política ambiental dentro de la empresa definiendo los compromisos medioambientales a alcanzar.

Luego de realizada la evaluación ambiental inicial, se identificarán los principales aspectos e impactos ambientales.

Definición de metas, objetivos y procedimientos ambientales: Se establecen teniendo en cuenta los requisitos legales, sus aspectos ambientales significativos, sus opciones tecnológicas y sus requisitos financieros. Se plantean acciones concretas que apunten a los logros de los objetivos ambientales definiendo plazos y responsables del cumplimiento de lo planificado evaluados por medio de indicadores de gestión.

Preparación documento y tabla resumen del programa de gestión ambiental: el cual será una síntesis de la gestión ambiental que se debe implementar además de que ayudará a dar seguimiento y evaluación de los programas que se llegarán a ejecutar en la organización.

### 6.3 Tipo de investigación o diseño metodológico

El método utilizado para la realización de este proyecto se basa en evaluar los aspectos e impactos ambientales que se encuentran en las instalaciones de la estación piscícola con el fin de prevenir y mitigar ciertas actividades que pueden ser de gran impacto para el medio ambiente, allí se identificarán los peligros y se evaluará el riesgo para establecer las medidas necesarias preventivas, es por esto que se encuentra dentro de la línea de investigación de tipo exploratorio teniendo en cuenta los diferentes aspectos de factor ambiental, allí, se busca identificar y establecer

un programa el cual sea útil con el fin de disminuir el impacto ambiental generado por las actividades realizadas para la producción y comercialización de alevinos de pescado.

#### 6.4 Fuentes de información

Con el fin de cumplir con los objetivos propuestos para la realización de este proyecto, el siguiente documento se enmarca dentro de las fuentes de información secundarias (artículos de revista, reseñas, biografías, resúmenes de trabajos científicos, reportajes, etc.) y terciarias (catálogos, directorios, bibliografías, artículos sobre encuestas, libros de texto y enciclopedias). Esto, para cumplir las metas y objetivos propuestos para la investigación donde se evidencien diversos datos los cuales logran definir de una manera definitiva los resultados de la investigación, recogiendo la información utilizada de una manera más confiable, en donde tanto los autores como el lector, estén a gusto de conocer este proyecto de investigación que traerá grandes conocimientos y ventajas para la empresa y los autores del mismo.

Se decide seleccionar las fuentes de información secundarias y terciarias ya que se basan en dar un tratamiento ya sea analítico, interpretativo o evaluativo de una investigación logrando así recopilar la información suficiente para lograr elaborar un documento conciso basado en otras fuentes de información.

#### 6.5 Población y muestra

Para este fin, la presente investigación se focaliza en contribuir en la mejora continua de la producción y comercialización de alevinos de pescado y es por esto que, se realiza un análisis de diferentes medios de vida sostenibles con el fin de garantizar el entendimiento comprender los diferentes métodos que se asocian a la disminución del impacto ambiental generado por las

actividades piscícolas centrándose así este proyecto en el contexto de la sostenibilidad ambiental.

Por medio del análisis de los diferentes comportamientos que se pueden crear de acuerdo a las actividades en cuanto a producción y comercialización de alevinos de pescado se refiere, se puede diseñar, implantar y evaluar el programa de gestión ambiental para la estación piscícola las brisas, logrando así que la producción y comercialización de la misma sea más eficaz y sostenible.

Finalmente, es importante mencionar que la falta de información sobre la producción y comercialización piscícola ha generado que la misma se siga realizando de manera artesanal lo cual impide que se generen cambios en cuanto al impacto ambiental se refiere y de cómo ha evolucionado la cadena piscícola en el contexto de la sostenibilidad ambiental y a su vez, cuáles son sus efectos por lo cual es de gran importancia generar esta información en esta estación piscícola en el municipio de Villavicencio, departamento del Meta, en donde se identifiquen los factores internos y externos que puedan ser fortalecidos, así como los principales impactos que se generan para que puedan ser mejorados y así aumentar la calidad de en cuanto a productividad y comercialización de una manera sostenible. (PERALES, 2019)

#### 6.6 Criterios de inclusión y exclusión

Se excluiría la empresa dentro de los criterios es la falta de elementos teóricos para abordar el problema y dirigir la estrategia, además la falta de interés por comprometerse y asumir responsabilidades por parte la organización, falta de recursos económicos, finalmente si existe una deficiente ejecución del programa puede afectar los procesos, disminuir la calidad del producto o no se lograrán los objetivos de reducción de producción de residuos y uso de los recursos naturales.

Por otro lado, se incluyen la participación activa de los sectores de la organización interesados en la planeación y ejecución del programa de gestión ambiental, obtención de

información que pueda ser verificada en campo y con fuentes secundarias, también el interés por parte de la organización para la ejecución de los proyectos en búsqueda de mitigar los impactos negativos al medio ambiente en conjunto con un equilibrio económico que busque la sostenibilidad de las actividades ejecutadas en la empresa. Quiroga & Silva (2020)

#### 6.7 Instrumentos de recolección de datos

Para el desarrollo de esta investigación se tendrán en cuenta los siguientes instrumentos de recolección de datos e información:

Se realizan visitas en campo y entrevistas a los trabajadores tanto de la parte administrativa como operativa, las cuales sean entrevistas estructuradas que apliquen a información puntual y que sea de gran ayuda para determinar los aspectos e impactos ambientales generados y así poder diseñar de manera eficaz el programa de gestión ambiental para la estación piscícola las brisas, adicionalmente, se realiza un análisis en campo de toda la operación en cuanto a producción y comercialización se refiere para así obtener una recolección de los datos suficientes con los que se levara a cabo el programa de gestión ambiental, haciendo un transcripción de los datos obtenidos en campo para su respectivo análisis y logrando así la identificación de todos los elementos que conllevan a la realización y determinación de los impactos ambientales tanto positivos como negativos que generan la producción y comercialización de alevinos de pescado y así dejar recomendaciones para capitalizar aspectos positivos y minimizar los negativos.

## 6.8 Análisis de la información

Para el análisis de la información obtenida en esta investigación se deben identificar aquellos elementos que han venido afectando tanto directa como indirectamente la sostenibilidad ambiental en la producción piscícola.

De acuerdo con la información suministrada por (PERALES, 2019) *“Un suministro óptimo de oxígeno es un factor clave, y la ausencia de éste, posiblemente eleve las deficiencias en el sistema de producción, lo cual podría mejorarse, ya que el entorno en el que se encuentran los pozos no es el más adecuado debido a la falta de áreas naturales a su alrededor, el personal encargado debe estar debidamente capacitado, lo que no ocurre ya que las entidades gubernamentales no tienen en cuenta este tipo de producción familiar y en este caso, las familias tienen sus conocimientos básicos según lo vivido en el transcurso de los años, no reciben la capacitación adecuada en cuanto a normas de bioseguridad, de manejo integral de los residuos que se puedan generar, para así reducir el riesgo de contaminación al medio ambiente”*.

Por lo anterior, se debe tener una regulación más apropiada de los niveles de oxígeno y pH en los estanques con el fin de que al momento de realizar los recambios de agua, estos no generen contaminación de manera excesiva sino que al contrario, se haga la debida disposición de tantos los residuos como vertimientos de una manera óptima y cumplimiento con la normatividad legal ambiental aplicable y todo esto se cumple no solo con los equipos necesarios para los procesos tanto de producción como comercialización de los alevinos de pecado sino también capacitando al personal para que los mismos desarrollen sus actividades de forma eficaz y eficiente sin generar un mayor impacto en el medio ambiente

Tal y como lo dice (PERALES, 2019) en su investigación, *“En general es conveniente la implementación de sistemas de gestión ambiental siendo este un proceso cíclico donde se planea,*

*implementa, se revisan y mejoran los procedimientos y acciones que lleva a cabo una organización para garantizar el cumplimiento de la política ambiental, metas y objetivos ambientales, esto con el propósito de mejorar las condiciones medio ambientales de todos los sistemas de producción familiar rural en los municipios, ya que es un proceso productivo que requiere el uso de recursos naturales, los cuales deben gestionarse de forma correcta y moderada, de tal forma que exista una actitud de respeto con el bien natural, incentivando el uso de tecnologías limpias que conlleven a la reducción de impactos negativos y la protección ambiental”* y es por esto que, es de suma importancia que tanto los productores como los consumidores se capaciten y actualicen de manera constante en cuanto a información sobre una piscicultura sostenible teniendo en cuenta que el agua es un factor clave durante todo el proceso productivo.

## 6.9 Cronograma

A continuación, se describirán las principales actividades a ejecutar para diseñar un programa de gestión ambiental para la estación piscícola las Brisas ubicada en la ciudad de Villavicencio, Meta:

Tabla 1 Cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES			
ACTIVIDAD	TIEMPO (MESES)		
	1	2	3
Comprensión de la organización y de su contexto	x		
Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas	x		
Alcance de gestión ambiental definiendo mecanismos para darlo a conocer a las partes interesadas	x		
Definir Política ambiental	x		



Definir Roles, responsabilidades y autoridades de la estación	X	
Planificar la gestión ambiental	Identificar posibles riesgos u oportunidades que pueden incidir o afectar el proyecto	X
	Realizar las estrategias de mitigación	X
Aspectos ambientales significativos encontrados	X	
Analizar y evaluar los aspectos ambientales evaluados en la empresa	X	
Requisitos legales y otros requisitos	x	
Planificación de acciones	x	
Definir objetivos, metas e indicadores ambientales	x	
Planificación de acciones para lograr objetivos ambientales	x	
Cierre por medio de presentación documento final	x	

Fuente Elaboración propia

## 7. Resultados

### 7.1 Análisis e interpretación de resultados

Actualmente la estación piscícola las brisas tiene establecidos los programas para el manejo ambiental de agua potable y de residuos sólidos, pero se evidencia la necesidad de actualizarlos, por otro lado, el plan de manejo de las aguas residuales se realiza de forma adecuada, además del uso para la ejecución de las actividades dentro de la estación se encuentra en buen estado y se realiza el monitoreo adecuado de los parámetros de calidad del agua a utilizar.

Entre los aspectos ambientales se evaluaron los procesos ejecutados dentro de la estación mostrados a continuación:

Tabla 2 Aspectos ambientales

PROCESO	ASPECTO AMBIENTAL	
	ENTRADA	SALIDA
Producción	Huevos fertilizados	Residuos sólidos y líquidos
Producción	Larviculturas	Residuos sólidos y líquidos
Levante de alevinos	Cultivo de alevinos	Residuos sólidos y líquidos
Cosecha	Materia prima	Residuos sólidos y líquidos
Recepción y pesaje	Materia prima	Residuos sólidos
Descargue de materias primas	Materia prima	Residuos sólidos
Almacenamiento	Materia prima	Residuos sólidos y consumo de energía
Procesamiento	Material Prima corte filetes y corte mariposa	Residuos sólidos y líquidos
OTROS		
Almacenamiento químicos	Desinfectantes y de limpieza	Residuos sólidos y peligrosos
Mantenimiento	Herramientas y equipos	Residuos sólidos y peligrosos

Fuente: Elaboración propia

### Programa de suministro agua potable

La estación piscícola las Brisas cuenta con el uso de agua potable puesto que para el uso en sus procesos es obligatorio por tener contacto directo con el producto garantizando la calidad de los productos; el agua potable se suministra directamente del acueducto del municipio, el agua es almacenada en tanques suministrándola a toda la planta, el monitoreo de la calidad del agua dentro de la estación se realizan mediciones periódicamente de características fisicoquímicas y se realizan en áreas aleatorias dentro de la empresa diariamente.

### Tratamiento de aguas residuales

En los procesos donde se generan residuos líquidos los cuales presentan grandes cantidades de materia orgánica, grasas y aceites; para la cual tiene un pre tratamiento realizado con una trampa de grasas los cuales son recolectados y se realiza un tratamiento adecuado.

### Programa de gestión integral de residuos sólidos

Se asegura la separación de los residuos sólidos y su evacuación hacia el relleno sanitario evitando contaminación al medio ambiente y a sus productos; se tiene un plano de puntos de generación donde se describen los puntos y su proceso de evacuación de la estación piscícola. Dentro de la estación según el proceso se generan los siguientes productos:

Residuos no aprovechables: bolsas, servilletas, papel carbón, empaques de comida

Residuos orgánicos: al organizar las materias primas se obtienen subproductos como cabezas, aceites y viseras que pueden ser utilizados para otros fines

Residuos aprovechables: Cartón, papel, rollos de papel.

Residuos peligrosos: Residuos de elementos químicos, aceites usados.

Aunque se cuenta con áreas para el almacenamiento temporal de los residuos aún no se cuenta con una recolección de los residuos peligrosos generados dentro de la estación por lo cual

no se le está dando una disposición final adecuada.

## 7.2 Discusión

Los procesos verificados de los procesos en la estación piscícola las Brisas se realizó con el fin de realizar un control y seguimiento a los programas dentro de la empresa sobre manejo ambiental, a partir de este proceso se encontraron las siguientes observaciones y dificultades:

Actualización de programa de residuos sólidos: Se deben actualizar los códigos de colores en los puntos de separación teniendo en cuenta la Resolución 2184 de 2019, además, es necesario iniciar a implementar capacitaciones al personal sobre manejo de residuos sólidos con el fin de que el personal inicie a realizar la separación en la fuente de los residuos además de las limpiezas de los lugares de trabajo al terminar las jornadas laborales.

Por otro lado, en la estación se generan grandes cantidades de residuos aprovechables tales como plásticos por lo cual es necesario que se dé una disposición final adecuada como su reciclado, igualmente de los residuos peligrosos pues no se tiene un área definida para su almacenamiento temporal ni para su disposición final puesto que no se tiene ningún contrato con alguna empresa certificada para el tratamiento de estos residuos.

Aguas residuales: Se hace necesario que la estación piscícola las brisas obtenga permisos de vertimientos puesto que hasta el momento solo usa un tratamiento preliminar el cual solo elimina una parte contaminante vertiendo el resto de los residuos líquidos sin tratamiento al alcantarillado público, al sacar permisos de vertimientos se estaría cumpliendo con la normatividad vigente y la empresa se vería obligada a tener tratamientos más avanzados según la caracterización de sus residuos.

Indicadores ambientales: para realizar un seguimiento a las actividades de la empresa se

construyeron los siguientes indicadores de las cuales se formularon sus respectivas metas:

Tabla 3 Indicadores

META	INDICADOR	DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR
Capacitar el 100% de los trabajadores presentes	No. De Empleados Capacitados No. De Empleados Capacitados Propuestos  X 100	Cantidad de personal capacitado
Reducir al menos en un 1% el total de residuos no aprovechables evacuados	Kg de residuos evacuados Kg de residuos generados  X 100	Cantidad de residuos no aprovechables evacuados
Aprovechar al menos un 80% de los residuos aprovechables generados	Kg de residuos aprovechados Kg de residuos aprovechables generados  X 100	Cantidad de residuos aprovechados
Cumplimiento de la limpieza y aseo al finalizar la jornada laboral	Jornadas De Aseo Y Limpieza Realizadas Jornadas De Aseo Y Limpieza Propuestas  X	Realización de jornadas de aseo y limpieza en la zona de trabajo
Realizar la evacuación de un 100% de los residuos peligrosos generados	Kg de residuos peligrosos evacuados a un gestor autorizado Kg de residuos peligrosos generados  X 100	Cantidad de residuos peligrosos evacuados

Fuente: Elaboración propia

## 8. Análisis Financiero

Es de gran importancia contar con recursos financieros que garanticen el desarrollo óptimo de la investigación para finalmente obtener un programa de gestión ambiental que sea apto para las condiciones operativas de la estación piscícola las brisas, para ello, se deben elaborar entrevistas, visitas de campo, afiches, carteles y capacitaciones tanto al personal administrativo como operativo.

Las visitas en campo son fundamentales para la actualización de los programas de gestión ambiental ya que con ellos se puede identificar de manera eficiente cuales son aquellas falencias que pueden estar generando impactos ambientales y así evaluar aquellas debilidades que acarrearán al incumplimiento de la normatividad legal ambiental vigente.

Tabla 4 Costos globales

COSTOS GLOBALES DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	
ACTIVIDAD	VALOR TOTAL
Visitas de campo a estación Piscícola	\$800.000
Definir Política ambiental	\$600.000
Recurso personal y logístico	\$1'200.000
Implementación programa Residuos solidos	\$700.000
Actualización programa agua potable	\$500.000
Permisos ambientales	\$1'000.000
Implementación programa de residuos peligrosos	\$300.000
Total	\$5'100.000

Fuente Elaboración propia

## 9. Recomendaciones o propuesta de solución

Es fundamental que la estación piscícola las brisas cuente con un programa de gestión ambiental con el fin de cumplir con los requisitos legales mínimos para disminuir los aspectos e impactos ambientales que bien se pueden generar a causa del procesos de producción y comercialización de alevinos de pescado para ellos de debe contratar personal idóneo para la realización de este proyecto el cual pueda seguir implementando estrategias que conlleven a la mejora continua de la operación sin afectar los recursos naturales.

Es importante que la estación piscícola las brisas mantenga actualizado el programa de gestión ambiental y los diferentes procedimientos e instructivos para mejorar de manera continua, incentivando a su personal a la participación de los programas de capacitaciones en cuanto a gestión ambiental se refiere.

Es Fundamental contratar personal de planta para dar seguimiento a cada una de las metas y proyectos enmarcados dentro del programa de gestión ambiental

Realizar capacitaciones al personal de obra regularmente en búsqueda de crear conciencia colectiva dentro de la estación piscícola y así mejorar los procesos y lograr obtener retroalimentación y posibles mejoras

Se recomienda ejecutar el plan de gestión de residuos sólidos dentro de la estación tales como la recolección de residuos dentro de la organización y la ejecución de jornadas de limpieza, desinfección y control de plagas

Ejecutar jornadas de limpieza dentro de las estructuras existentes y por construir para los tratamientos primarios que se ejecuten dentro de la estación piscícola

La adecuación de espacios de acopio para Residuos Peligrosos y Residuos Aprovechables con el fin último de contribuir con el medio ambiente y así conservar de manera efectiva los

residuos aprovechables disminuyendo así también la propagación de vectores y malos olores que pueden generar riesgo en la salud del personal tanto operativo como administrativo de la estación piscícola las brisas.

Trabajar dentro de la organización para ejecutar una buena gestión ambiental ejecutando el programa de gestión ambiental descrito en búsqueda de dar cumplimiento no solo normativamente sino colaborar a la mitigación de los impactos ambientales generados a corto, mediano y largo plazo.



## 10. Conclusiones

El desarrollo de un programa de gestión ambiental en la estación piscícola las brisas son de gran importancia por cuanto su desarrollo en el tema de planes de manejo ambiental para disminuir aquellos impactos que son generados por la actividad piscícola y a su vez, el realizar este tipo de programas, genera un acercamiento importante a la realidad de lo que se vive a diario con el manejo de aquellos impactos ambientales que se generan por la operatividad.

De acuerdo a el diagnóstico actual realizado de los programa de gestión ambiental es de gran importancia que en la estación piscícola las Brisas ejecute su programa de gestión ambiental el cual de cumplimiento a la normatividad legal ambiental vigente a través de procesos eficientes los cuales disminuyan los impactos ambientales que se generen durante la producción y comercialización en este caso de alevinos de pescado, esto con el fin último de prevenir sanciones que pueden llegar a perjudicar el nombre y los procesos de la estación piscícola.

La implementación del programa de gestión ambiental generará espacios de capacitaciones a los empleados de la estación los cuales son de gran importancia para que tanto el personal administrativo como operativo, se concientice de la importancia de dar un buen manejo y uso de los recursos naturales.

La ejecución del programa de gestión ambiental evidencio el cumplimiento del seguimiento a los procesos ejecutados dentro de la estación piscícola Las Brisas

Al realizar una consulta bibliográfica amplia se logró evidenciar que es necesario por parte de entes gubernamentales y nacionales apoyar la industria piscícola puesto que es una actividad productiva con gran crecimiento a nivel nacional

Se logró implementar un programa de gestión ambiental dentro de la estación piscícola Las Brisas evidenciando que existen procesos dentro de la organización los cuales necesitan ser

actualizados y apoyados para lograr mitigar y disminuir los impactos ambientales resultado de las actividades ejecutadas

Existen procesos dentro de la Estación piscícola las Brisas que con ayuda de un constante acompañamiento mejorarían y aumentarían las eficiencias generando ingresos económicos para la empresa

En el marco de la educación ambiental se plantean estrategias que apoyan a concientizar al personal y directivos de la estación Piscícola Las Brisas en la necesidad de tener una empresa ambientalmente sostenible colaborando en el mejoramiento y actualización de los procesos y en la mitigación y compensación de los impactos ambientales que las actividades productivas generan

## ANEXOS

## Anexo 1. Brochure de la estación piscícola las brisas



**ESTACIÓN PISCÍCOLA LAS BRISAS**  
**ASOPROAPES**

**Quiénes *Somos***

Somos una empresa constituida por un grupo humano, con el objeto de explorar las reservas naturales presente en la región de la Orinoquia, dedicada a la producción y comercialización de productos acuícolas en todas sus estaciones, estamos ubicados en la Ciudad de Villavicencio Meta, con disponibilidad de despachos a todo el país, brindando a sus clientes calidad, rapidez, seguridad y confianza en los productos que vende ya que cuenta con un gran avance tecnológico adjudicado a la producción de alevinos.



**Nuestra *Misión***

En responsabilidad con los estándares de calidad y servicio, ocupar con todo su equipo de trabajo un lugar en el mercado acuícola a nivel nacional al establecer en sus objetivos, recalcando el servicio con calidad y compromiso en todas las actividades, al conservar a los principales clientes, progresamos conociendo sus necesidades y orientándolas en una gran diversidad de productos del sector acuícola.

**Nuestra *Visión***

Visualiza de manera tangible los altos alcances que se han logrado y se encamina en ser el líder de la cadena proponiendo y dando ejemplo en sus BPPA, formalizando una asociación dentro de las numerosas explotaciones dedicadas a expandir el gran potencial acuícola de la región y el país, fusionando las diversas estrategias, ofreciendo una gran variedad de semilla necesarios para lograr satisfacer las necesidades de nuestros clientes.

**Nuestros *Servicios***

Prestamos servicio a nuestros clientes de:

- Asesoría para la elaboración de proyectos piscícolas.
- Diseño y mantenimiento de estanques.
- Tratamiento y calidad de agua.
- Apoyo para tramite de licencias ambientales y de funcionamiento.
- Tratamiento de enfermedades en peces.
- Semilla de la más alta calidad para que todos nuestros clientes alcancen los mejores resultados en sus cultivos.

**Nuestros *Productos***

**CATEGORIAS POR TALLAS**

- TALLA 4 : Animales de 2.5 cms., en todas las especies
- TALLA 6: Animales de 3.5 – 4 cms., en todas las especies
- TALLA 8: Animales de 4 a 4.5 cms., en todas las especies
- TALLA 10: Animales de 5.5 a 6 cms., en Cachama, Mojarra Roja y Nilótica



Carpa Roja : (Cyprinus Carpio)  
Tilapia del Nilo: (Oreochromis Niloticus)  
Yamú: (Brycon siebenthalaa)  
Bagre Rayado: (Pseudoplatystoma sp)  
Tilapia Roja: (Oreochromis sp)  
Cachama Blanca: (Piaractus Brachipomus)  
Bocachico: (Prechilodus sp)



**ASOPROAPES**  
Asociación de Productores de Alevinos

Fuente: Autores

## Referencias Bibliográfica

- Acuña, P. E. J., Castrillón, M. V., & Toro, S. K. L. (2020). Antecedentes, situación actual y perspectivas de la piscicultura en el Departamento de Risaralda.
- Amaya Á. J. R., Castelblanco P. C. A. & Grupo Arq & Eng. (2018). Estudio de factibilidad para un proyecto de piscicultura localizado en la vereda La Esmeralda, municipio de Anolaima, Cundinamarca (Bachelor's thesis, Universidad Piloto de Colombia).
- Ayala M. (2017). Paradigmas de la investigación: características, métodos y técnicas. Lifeder. <https://www.lifeder.com/paradigmas-investigacion-cientifica/>
- Buschmann, A. H. (2001). Impacto ambiental de la acuicultura: el estado de la investigación en Chile y el mundo: un análisis bibliográfico de los avances y restricciones para una producción sustentable en los sistemas acuáticos. Terram.
- Calderón. A. C., Bayona P. M., Bonilla. S. P., Guerrero. L. M. A., Calderón. S. H. D., (2017). Guía de manejo ambiental para el sector de la piscicultura continental en Colombia. Ministerio de agricultura y desarrollo rural. Bogotá. <https://sioc.minagricultura.gov.co/DocumentosContexto/A879-GUIA%20AMBIENTAL%20PARA%20EL%20SECTOR%20DE%20LA%20PISCICULTURA%20-%20%20V4.docx>
- Coche, A. G. & Muir, J. F. (1997). Construcción De Estanques Para La Piscicultura En Agua Dulce. Construcción De Estanques De Tierra. FAO: Colección Capacitación = Training Series. (20/1): 355 P.
- Dolcemáscolo, Juan Enrique. (2020). gestión ambiental aplicada a la acuicultura. <https://ri.itba.edu.ar/bitstream/handle/123456789/2793/Tesis%20Final%20Magister%20Juan%20Dolcem%C3%A1scolo%20Firmada.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Escobar, Sandra. (2009) Realidad de los sistemas de gestión ambiental.  
<https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/sotavento/article/view/1618>

FAO - Organización De Las Naciones Unidas Para La Agricultura Y La Alimentación (1983). Programa De Desarrollo Y Coordinacion De La Acuicultura.  
<Http://Www.Fao.Org/3/X5743s/X5743s00.Htm#Contents>

García. R. B. M. (2017). Implementación de buenas prácticas de manejo, para los piscicultores de Cocorná, Antioquia, para una actividad sostenible.

Giraldo, P. A. M. (2019). Sostenibilidad Ambiental En Los Sistemas De Producción Familiar Rural Con Piscicultura, En El Municipio De Acacias, Meta. Recuperado De:  
<Https://Repository.Unad.Edu.Co/Handle/10596/25462>.

Google Maps. (2020). Obtenido De  
<Https://Www.Google.Com/Maps/Place/4%C2%B003'31.8%22n+73%C2%B041'54.6%22w/@4.0604099,-73.707121,15z/Data=!4m5!3m4!1s0x0:0x0!8m2!3d4.058826!4d-73.698495?hl=Es-419>

Mariño. G. J. M. (2018). Estudio de factibilidad de proyecto empresarial de producción y comercialización de mojarra roja con proyección en la ciudad de Bogotá. Trabajo de grado para optar al título de ingeniero industrial. Universidad Católica de Colombia. Bogotá.

Medina, A. (2018). La Acuicultura No Consigue Ser Sostenible: Contaminación, Biodiversidad, Acuaponía [Blog]. Retrieved 24 September 2020, From  
<Https://Blogsostenible.Wordpress.Com/2018/01/07/Acuicultura-Piscifactoria-Insostenible-Contaminacion-Biodiversidad-Acuaponia/>

Merino, M. C., Bonilla, S. P., De La Pava, M. L., Bages, F., Hortúa, N. G., Guerrero, I.,... & Flores-Nava, A. (2014). Plan Nacional Para El Desarrollo De La Acuicultura Sostenible En Colombia. Aunap/Fao. Plandas. Bogotá Dc, Colombia: Editorial.

- Merino, M., C. (2018). Acuicultura en Colombia. Dirección técnica de administración y fomento autoridad nacional de acuicultura y pesca - AUNAP: <https://Www.Aunap.Gov.Co/Images/Convenio/Presentacion-Tecnica-Acuicultura-En-Colombia.Pdf>
- Perales, a. M. (2019). *Sostenibilidad ambiental en los sistemas de producción familiar rural con piscicultura, en el municipio de acacias, meta*. Obtenido de sostenibilidad ambiental en los sistemas de producción familiar rural con piscicultura, en el municipio de acacias, meta.: <https://repository.unad.edu.co/jspui/bitstream/10596/25462/1/%20amgiraldop.pdf>
- Prieto, R. L., Martínez, Ll. J., & Gómez, L. (2010). Plan de negocios para la creación de empresa piscícola Acua viva Ltda. Obtenido De <https://Repository.Ean.Edu.Co/Bitstream/Handle/10882/262/Prietoluz2010.Pdf;Jsessionid=42f155e7850c4794613d51c8f2d8c2da?Sequence=1>
- Quiroga, H. & Silva, L. (2001). Barreras y limitaciones para la implementación del sistema de gestión ambiental del sector minero en Colombia. Recuperado de: <https://repository.libertadores.edu.co/handle/11371/3136>
- Solís, M. (2013). La acuicultura y sus efectos en el medio ambiente. Revista espacio I+D innovación más desarrollo. 2. 61-80. 10.31644/Imasd.3.2013.A04. . Obtenido De [https://Www.Researchgate.Net/Publication/330719176\\_La\\_Acuicultura\\_Y\\_Sus\\_Efectos\\_En\\_El\\_Medio\\_Ambiente](https://Www.Researchgate.Net/Publication/330719176_La_Acuicultura_Y_Sus_Efectos_En_El_Medio_Ambiente)
- Usgame Zubieta, D., Usgame Zubieta, G., & Valverde Barbosa, C. (2007). Agenda productiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de la Tilapia.