

**EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LOS PROYECTOS PÍSCICOLAS DE LA
SECRETARIA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL EN SANTANDER**

OSCAR ANDRÉS DÍAZ LEÓN

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
FLORIDABLANCA**

2016

**EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LOS PROYECTOS PÍSCICOLAS DE LA
SECRETARIA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL EN SANTANDER**

OSCAR ANDRÉS DÍAZ LEÓN

**Informe final de práctica empresarial requisito para optar por el título de
Ingeniero Ambiental**

Directora

PhD. SANDRA NATALIA CORREA

Supervisor

MIKE HERNÁNDEZ REYES

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
FLORIDABLANCA**

2016

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Bucaramanga Abril 13 del 2016

DEDICATORIA

A mi familia, mis padres Oscar Guillermo Díaz Mancera y Nohora León Bermúdez, mi hermana Carolina Díaz, los cuales fueron y son piezas fundamentales en mi vida, por su apoyo incondicional y motivación en mi formación personal y profesional.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios primeramente por otorgarme la bendición de tener una familia, la cual ha sido pieza fundamental brindándome toda la compañía y el apoyo necesario para cumplir uno de mis tantos objetivos proyectados en el transcurso de mi vida. A mis grandiosos padres por materializar y hacer posible esta gran oportunidad de aprendizaje y educación, donde día a día tuve presente toda su dedicación y lucha para alcanzar esta maravillosa meta, culminando una etapa y empezando otra diferente, con nuevos propósitos y todas las ganas de demostrarme a mí mismo, a los que siempre estuvieron allí, y a los que no, que los sueños pueden llegar a ser reales con esfuerzo, constancia y dedicación ante todas las adversidades, sin bajar los brazos nunca y levantándose cuantas veces se caiga.

A todos los docentes que contribuyeron a mi formación integral a lo largo de mi periodo académico, los cuales recuerdo con gran aprecio y admiración, por sus conocimientos para mi disposición y concederme un crecimiento intelectual al igual que personal.

Un agradecimiento también muy especial a la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga, donde considero viví maravillosos años que siempre estarán en mi memoria y corazón, debido a la cantidad y calidad de personas que conocí, y a la hermosa familia que forme, con amigos y compañeros los cuales compartí infinidad de anécdotas. Gracias infinitas, gracias siempre, no borraría ni cambiaría ningún momento que movió todas las fibras y emociones en mí.

Gracias a la Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural de Santander, que me brindó la oportunidad de realizar mi práctica empresarial, y aplicación de los conocimientos obtenidos en mi formación, sin su aval no hubiese sido posible también la culminación de mi carrera profesional.

Finalmente agradezco a la vida y a la naturaleza, por enseñarme siempre lo magnífica e importante que es, por enamorarme y apasionarme con lo que decidí hace unos años estudiar para posteriormente ejercer, motivándome para desear y querer cumplir sueños e ideales que siguen siendo muchos.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	17
1. OBJETIVOS	20
1.1 OBJETIVO GENERAL	20
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA.....	21
2.1 VISIÓN.....	22
2.2 MISIÓN	22
2.3 POSICIÓN GEOGRÁFICA DE LA EMPRESA.....	23
2.4 ORGANIGRAMA DE RESPONSABILIDADES DE LA EMPRESA	24
2.5 DESCRIPCIÓN DE ÁREAS DE TRABAJO.....	26
3. MARCO TEÓRICO	27
3.1 Generalidades de Piscicultura	27
3.2 Tipos de Estanques piscícolas.....	31
3.3 Adecuación de instalaciones para prácticas piscícolas	35
3.3.1 Parámetros de las instalaciones piscícolas	35
3.3.2 Densidad de siembra de peces	38
3.3.3 Alimentación de peces	38
3.3.4 Recomendaciones generales de alimentación de peces en estanques:.....	40
4. ANTECEDENTES PARA EL ESTABLECIMIENTO DE PROYECTOS PISCÍCOLAS	41
5. JUSTIFICACIÓN	45
6. METODOLOGÍA	51
6.1 Áreas de muestreo de los proyectos piscícolas	52
6.2 Zonas de ubicación y descripción general del área	55
6.2.1 Puerto Wilches	56
6.2.2 Barrancabermeja.....	57
6.2.3 Puerto Parra	60

6.2.4	Cimitarra.....	62
6.3	Problemas e inconvenientes a resolver con la aplicación de proyectos piscícolas.....	63
6.3.1	Causas del sector productivo pesquero influyentes en los problemas.	66
6.3.2	Efectos generados en el sector pesquero.	67
7.	ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON PROYECTO PISCÍCOLA.....	68
7.1	Descripción de la alternativa:.....	68
7.2	Fases del proyecto.....	68
7.3	Meta física de producción piscícola del proyecto.....	71
7.4	Diseño de la unidad productiva piscícola.....	71
8.	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	76
8.1	Análisis de impacto ambiental.....	76
9.	MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL.....	81
9.1	Programa para el manejo y transporte de material de construcción e instalaciones.....	81
9.2	Programa para el control de material particulado y ruido.....	86
9.3	Programa para el manejo de residuos sólidos.....	89
9.4	Programa para el manejo de aguas superficiales.....	92
9.5	Programa para la educación ambiental, inducción de personal, y socialización del proyecto.....	94
9.6	Programa para el monitoreo y la gestión ambiental.....	98
9.7	Programa para la interventoría ambiental.....	100
10.	ESTRATEGIAS AMBIENTALES.....	103
11.	CONCLUSIONES.....	108
12.	RECOMENDACIONES.....	111
13.	BIBLIOGRAFÍA.....	112
14.	ANEXOS.....	114

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Mapa geográfico de la Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural de Santander (SADER).....	24
Figura 2: Esquema del Organigrama de responsabilidades de la empresa SADER	25
Figura 3: Mapa de zonas susceptibles de inundación	44
Figura 4: Fases de la metodología aplicada a los proyectos piscícolas de la SADER	52
Figura 5: Ubicación geográfica de Puerto Wilches.	56
Figura 6: Ubicación geográfica de Barrancabermeja	58
Figura 7: Ilustración de las ciénagas presentes en el Municipio de Barrancabermeja.	60
Figura 8: Ubicación geográfica de Puerto Parra.	61
Figura 9: Ubicación geográfica de Cimitarra.....	63
Figura 10: Jaulas Flotantes de repoblamiento y producción de piscícola.	73
Figura 11: Estanque de geomembrana con aireación.	74

LISTA DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica 1: Registro histórico de captura anual de peces promedio en la Cuenca del Magdalena.	41
Gráfica 2: Composición porcentual de la captura desembarcada por cuenca o litoral de la pesca artesanal por ambiente continental para el año 2013.	43
Gráfica 3: Comportamiento comparativo de los tres últimos años de captura de pesca artesanal en Colombia.....	45
Gráfica 4: Composición porcentual de la captura desembarcada mensual de la pesca artesanal por especie en el ambiente continental en la cuenca o litoral del Magdalena para el año 2013.	46
Gráfica 5: Actividades con la que alterna la pesca la población de pescadores censados en la cuenca o litoral del Magdalena	49
Gráfica 6: Número de pescadores censados que poseen algún nivel de escolaridad en la cuenca o litoral del Magdalena	50

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Parámetros en la adecuación de la infraestructura de las instalaciones piscícolas	35
Tabla 2: Porcentajes de biomasa de especies en un estanque piscícola	39
Tabla 3: Comparación TMM y TMC de especies de la cuenca del Magdalena.	48
Tabla 4: Ciénagas y/o humedales del Departamento de Santander.....	54
Tabla 5: Causas del sector pesquero influyentes en los problemas.	66
Tabla 6: Efectos generados por los problemas establecidos en las zonas de influencia de ejecución de los proyectos piscícolas.	67
Tabla 7: Unidad piscícola de repoblamiento en los municipios seleccionados para el proyecto en Santander.....	72
Tabla 8: Unidad piscícola en jaula flotante y estanques con Dorada y Cachama. .	73
Tabla 9: Baterías de estanques geomembrana producción de Tilapia.	75
Tabla 10: Programa para el manejo y transporte de material de construcción e instalaciones.	82
Tabla 11: Programa para el control de material particulado y ruido.....	86
Tabla 12: Programa para el manejo de residuos sólidos.	89
Tabla 13: Programa para el manejo de aguas superficiales	92
Tabla 14: Programa para la educación ambiental, inducción de personal, y socialización del proyecto	94
Tabla 15: Programa para el monitoreo y la gestión ambiental.....	98
Tabla 16: Programa para la interventoría ambiental.....	100
Tabla 17: Matriz.	114

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. Matriz	114

GLOSARIO

ALEVÍN: Pez de corta edad y pequeño tamaño, especialmente el que es utilizado para repoblar estanques y ríos.

AUNAP: Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca. Tiene como objetivo principal coordinar la ejecución de la política sectorial para la pesca y la acuicultura en Colombia. Brinda apoyo y acompañamiento en la formulación de estrategias y proyectos de desarrollo del sector mencionado.

BIOMASA: Aquella materia orgánica de origen vegetal o animal, incluyendo los residuos y desechos orgánicos, susceptible de ser aprovechada energéticamente.

CUENCA HIDROGRÁFICA: Es el área de aguas superficiales o subterráneas que vierten a una red hidrográfica natural con uno o varios cauces naturales, de caudal continuo o intermitente, que confluyen en un curso mayor que, a su vez, puede desembocar en un río, en un depósito natural de aguas, o bien directamente en el mar.

DEMANDA: se define como la cantidad y calidad de bienes y servicios que pueden ser adquiridos en los diferentes precios del mercado por un consumidor o por el conjunto de consumidores

FAO: La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura principalmente tiene como objetivo alcanzar la seguridad alimentaria para todos y asegurar que las personas tengan acceso a alimentos de buena calidad que les permitan llevar una vida activa y saludable.

HUMEDAL: Es una zona en donde el agua es el principal factor que controla el ambiente, así como la vegetación y fauna asociada. Existen en donde la capa

freática se encuentra en o cerca de la superficie del terreno o donde el terreno está cubierto por agua

ICTIOLOGÍA: Es una rama de la zoología que estudia la morfología y fisiología de los peces.

IMPACTO AMBIENTAL: Cualquier cambio en el ambiente, sea adverso o beneficioso, que es resultado total o parcial de las actividades, productos o servicios de una organización.

OFERTA: Aquella cantidad de bienes o servicios que los productores están dispuestos a vender bajo unas condiciones de mercado.

SEPEC: Sistema de información del Servicio Estadístico Pesquero Colombiano, el cual es la herramienta principal de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP) para generar la estadística pesquera nacional y el conjunto de indicadores pesqueros, biológicos y económicos que contribuyen al manejo y ordenación de los recursos pesqueros aprovechados en las aguas marinas y continentales de Colombia.

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LOS PROYECTOS PÍSCICOLAS DE LA SECRETARIA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL EN SANTANDER

AUTOR(ES): OSCAR ANDRÉS DÍAZ LEÓN

FACULTAD: Facultad de Ingeniería Ambiental

DIRECTOR(A): SANDRA NATALIA CORREA

RESUMEN

La producción de proteína animal para consumo humano, se ha incrementado con el paso del tiempo siendo directamente proporcional al crecimiento de la población. Lo cual a obligado a generar mayor obtención de materias primas, lo que causa una disminución de especies deteriorando los ecosistemas naturales, razón que se suma a la problemática por demás afectaciones antrópicas causadas por el inadecuado manejo de los recursos. Es por eso que para suplir las necesidades del ser humano y cubrir la demanda de alimento requerida, junto con la intención de preservar, proteger y conservar los ecosistemas, se plantea el establecimiento de prácticas como la piscicultura, que ofrece un repoblamiento de especies en lugares deteriorados e intensifica la producción de peces para comercialización y consumo humano. Este tipo de prácticas, fueron presentadas en diferentes proyectos a implementar en los municipios de Barrancabermeja, Puerto Wilches, Puerto Parra y Cimitarra, por parte de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de Santander (SADER), los cuales se sometieron a una evaluación de impacto ambiental en las tres fases que presentan, analizando todas aquellas acciones y aspectos susceptibles a causar impacto, proponiendo lineamientos ambientales para el manejo adecuado de las alteraciones ocasionadas por la producción y repoblamiento de peces en estanques y cuerpos de agua naturales. Debido a la modificación e interacción con los ecosistemas, se determinaron medidas de manejo ambiental, plasmadas en programas con actividades de control y seguimiento. Estableciendo metas e indicadores para la evaluación de su ejecución, y así garantizar el desarrollo de prácticas piscícolas de una manera eficiente y sostenible. Finalmente, se propusieron estrategias para formulación, elaboración y diseño de planes de acción y desarrollo en proyectos piscícolas, las cuales sirven para crear una innovación, crecimiento, y eficiencia de los mismos, convirtiéndose en una alternativa económica, social y ambiental apta para el desarrollo del departamento.

PALABRAS CLAVES:

Unidad piscícola, estanque, alevín, humedal, producción de peces, repoblamiento, geomembrana.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: ASSESSMENT AND MONITORING OF PROJECTS FISH
DEPARTMENT OF AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT IN
SANTANDER

AUTHOR(S): OSCAR ANDRÉS DÍAZ LEÓN

FACULTY: Facultad de Ingeniería Ambiental

DIRECTOR: SANDRA NATALIA CORREA

ABSTRACT

The production of animal protein for human consumption has increased with the passage of time, being directly proportional to population growth. Which in have made mandatory to generate greater extraction of raw materials, causing a decrease in species, deteriorating natural ecosystems, because that adds to the problem by anthropic pressures other damages caused by improper handling of resources. To supply the needs of human beings and meet the demand for food required, with the intention to preserve, protect and conserve ecosystems, the establishment of practices such as fish farming, offering re location of species in places arises damaged and intensifies the production of fish for human consumption and marketing. Such practices were presented on different projects to be implemented in the municipalities of Barrancabermeja, Puerto Wilches, Puerto Parra and Cimitarra, by the Ministry of Agriculture and Rural Development Santander (SADER), which underwent an assessment of environmental impact in all three phases present, analyzing all actions and susceptible to an impact, environmental proposing for the proper management of disorders caused by production and repopulation of fish in ponds and natural water bodies guidelines aspects. Due to the modification and interaction with ecosystems, environmental management measures, embodied in programs with monitoring and control activities they were determined. Setting goals and indicators for assessment of its implementation, and thus ensure the development of fish farming practices in an efficient and sustainable manner. Finally, strategies formulation, development and design action plans and development in fish farming projects were proposed which serve to create innovation, growth, and efficiency of the same, making it a suitable economic, social and environmental alternative for development from the Department.

KEYWORDS:

Unit fish pond fry, wetland, fish production, repopulation, geomembrane.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

INTRODUCCIÓN

El crecimiento poblacional y el constante desarrollo del ser humano, requiere la utilización de recursos naturales y materias primas sometidos a diferentes procesos productivos que directa o indirectamente afectan las condiciones originales de los ecosistemas, donde se ocasionan impactos negativos sobre la biodiversidad de especies, y características o propiedades nativas de las zonas que se aprovechan. La producción indiscriminada e inadecuada de proteína animal para consumo humano ha alterado el normal desarrollo del entorno y es una de las tantas actividades antrópicas que causan daño o perjuicio al ambiente, la cual requiere ciertas medidas de prevención, control y mitigación de afectaciones para evitar deterioro o contaminación del medio y cumplir con los parámetros necesarios para una buena producción minimizando la pérdida y alteración de la naturaleza.

La pesca es una de las acciones que ha tomado un fuerte crecimiento en su producción, incrementando cada vez más su demanda y comercialización, disminuyendo la oferta ictiológica en los cuerpos de agua naturales donde se efectúa, afectando no solo la cantidad y tipo de especies, sino también la características de la fuente hídrica donde son extraídas.

En Santander, departamento Colombiano, se considera que el descenso de la pesca en la Cuenca del Magdalena, en comparación con el comportamiento de otras cuencas se debe a los ecosistemas cenagosos y cuerpos de agua. Estos ecosistemas en su hidrodinámica han sido modificados con la construcción de diques de protección, represas para suministro de agua y generación de energía eléctrica, sistemas de riego, vías, desecación y relleno de humedales e intervención de zonas con agua para actividades de agricultura y ganadería.

Además los ecosistemas sufren de contaminación por las altas cargas de sedimentos y vertimientos domésticos e industriales y el aumento de los asentamientos humanos ubicados en áreas inundables o en las rondas del río, ocasionando graves perjuicios a la oferta ictiológica.

Actividades como la acuicultura han surgido como forma de producción mundial de peces y ha cumplido con un papel fundamental para cubrir la creciente demanda, aliviando la extracción y sobreexplotación de los cauces e inclusive amortiguando el agotamiento de especies con una compensación al incluir o repoblar especies nativas en los lugares donde se practique la pesca. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, la producción acuícola estableció un máximo histórico en el año 2012, con más de 90 millones de toneladas, pasando de un consumo per cápita de 10 kg en 1960 a más de 19 kg, manteniéndose como uno de los productos alimenticios más comercializados en el mundo, cubriendo casi la mitad del pescado destinado y proporcionado al consumo humano.

Es por eso que el departamento buscó y está buscando instaurar e implementar prácticas como la piscicultura, donde se ayude a repoblar y fortalecer a su vez la cadena productiva de este sector, manteniendo las condiciones del área natural, al contribuir con su recuperación de especies. La piscicultura permitirá simultáneamente beneficios económicos con características sostenibles, con una adecuada producción y comercialización.

En la práctica empresarial realizada en la Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural SADER de Santander se evaluó la sostenibilidad ambiental de los proyectos piscícolas designados para el desarrollo rural en el departamento. Adicionalmente se realizó la evaluación de impacto y manejo ambiental de los proyectos presentados al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Así como se definieron los planes y programas de gestión que respondan a la identificación de

acciones para la prevención mitigación, corrección y/o compensación de los impactos ambientales determinados. Finalmente se propuso estrategias ambientalmente sostenibles para la formulación, elaboración y diseño de los planes de acción y desarrollo establecidos por el Departamento y sus municipios. Los resultados permitieron verificar el sentido de los proyectos de pesca artesanal propuestos por la Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural donde se quiere promover el desarrollo económico de la región sin descuidar la protección y cuidado de los ecosistemas en su proceso. La sostenibilidad ambiental atendiendo a las dificultades que presenta la cuenca del Magdalena por actividades antrópicas, donde municipios del departamento influyentes en el sector productivo se han visto afectados en sus actividades económicas debido a la disminución de peces por inadecuado manejo de producción y comercialización entre otros factores externos influyentes ya nombrados anteriormente.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

- ✚ Evaluar la sostenibilidad ambiental de los proyectos piscícolas designados para el desarrollo rural en el departamento de Santander.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✚ Realizar la evaluación de impacto y manejo ambiental de los proyectos presentados al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- ✚ Definir planes y programas de gestión que respondan a la identificación de acciones para la prevención mitigación, corrección y/o compensación de los impactos ambientales determinados.
- ✚ Proponer estrategias ambientalmente sostenibles para la formulación, elaboración y diseño de los planes de acción y desarrollo establecidos por el Departamento y sus municipios.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

La Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) es una de las doce secretarías de despacho dispuestas en la Gobernación de Santander , y tiene como misión liderar los procesos de coordinación, planificación y gestión para el desarrollo rural regional enfocado hacia el ser humano, fortaleciendo sus organizaciones sociales, económicas y ambientales, sistemas de información, agroindustria y oferta de bienes y servicios ambientales y de productos agropecuarios en esquemas de encadenamiento productivo con enfoque de negocios y mercados Regionales, Nacionales e Internacionales.



Teniendo presente que de los 87 municipios del Departamento 78 de ellos basan sus actividades en el Sector Agropecuario como principal renglón económico y cerca del 50% de la población vincula sus ingresos con actividades originadas en el Sector Rural y bajo un nuevo enfoque de desarrollo integral, hacer del campo santandereano un sector competitivo, eje fundamental para el crecimiento económico y social de sus comunidades, que bajo principios de cooperación, participación, equidad y solidaridad genere empleo productivo sostenible que disminuya la pobreza rural y así lograr su posicionamiento en el contexto nacional para alcanzar un adecuado desarrollo rural con la ya mencionada elaboración y desarrollo de los diferentes proyectos y planes propuestos por los miembros y entes relacionados .

Para la SADER también es un reto aplicar un modelo de desarrollo económico sostenible soportado en la innovación y la tecnología, que plantee implementar proyectos auto-sostenibles productivos para pequeños productores, la generación de ingresos a los agricultores soportada en la conservación del ecosistema a través del pago por la producción de bienes y servicios ambientales; así como la construcción de distritos de riego, entre otros detalles. Es claro que los diversos núcleos de desarrollo provincial conciben el desarrollo agroindustrial y el sector rural es potencial productivo, competitivo y generador de empleo.

2.1 VISIÓN

En el presente cuatrienio Santander habrá generado las condiciones necesarias, para que la población rural permanezca en el campo mediante el fortalecimiento de los sistemas productivos, creando valor agregado y conectando estas áreas eficientemente con los sistemas urbanos, prestando especial atención a la mujer rural.

El campo santandereano, así como el campo colombiano, debe seguir siendo una estrategia de ocupación territorial en paz que garantice el suministro de los alimentos a la población y por lo tanto no es solo un asunto de garantizar un sistema de vida a los agricultores sino es un tema de seguridad Nacional.

2.2 MISIÓN

Liderar los procesos de coordinación, planificación y gestión para el desarrollo rural regional enfocado hacia el ser humano, fortaleciendo sus organizaciones sociales, económicas y ambientales, sistemas de información, agroindustria y oferta de bienes y servicios ambientales y de productos agropecuarios en

esquemas de encadenamiento productivo con enfoque de negocios y mercados Regionales, Nacionales e Internacionales.

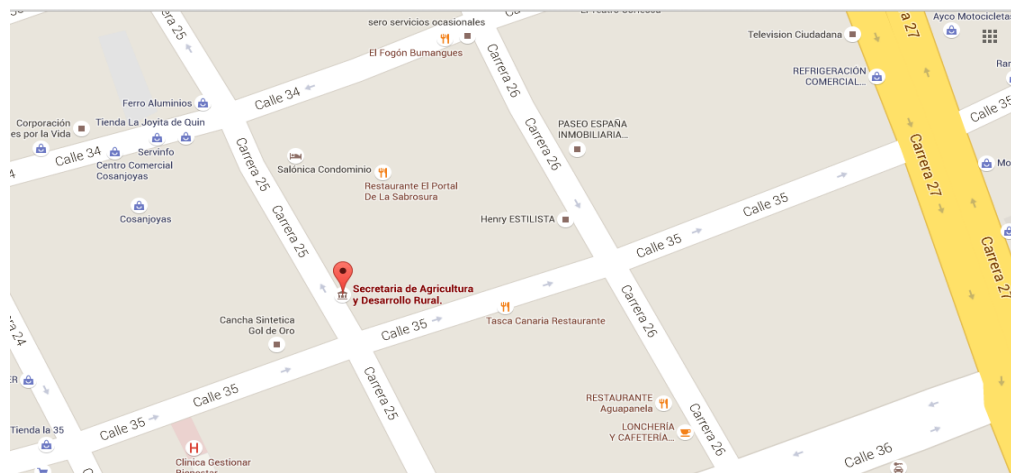
2.3 POSICIÓN GEOGRÁFICA DE LA EMPRESA

La Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), se encuentra ubicada en la ciudad de Bucaramanga, capital del departamento de Santander, la cual está ubicada al nororiente del país sobre la cordillera Oriental, rama de la cordillera de los Andes, a orillas del río de Oro. Por ser la capital del departamento, Bucaramanga alberga las sedes de la Gobernación de Santander, la Asamblea Departamental, la sede seccional de la Fiscalía y el Área metropolitana de Bucaramanga. Limitando por el Norte con el municipio de Ríonegro, por el Oriente con los municipios de Matanza, Charta y Tona, por el Sur con el municipio de Floridablanca y; por el Occidente con el municipio de Girón.

El área municipal es de 165 kilómetros cuadrados, su altura sobre el nivel del mar es de 959m y sus pisos térmicos se distribuyen en cálido 55 kilómetros cuadrados, medio 100 kilómetros cuadrados y frío 10 kilómetros cuadrados. Su temperatura media es 23°C y su precipitación media anual es de 1.041mm.

La Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural además de compartir las características nombradas anteriormente, se localiza en la Carrera 25 # 34-73, que corresponde a las coordenadas N:7°07'17.6" O:73°07'07.0" respectivamente. En la siguiente figura se ilustra la ubicación de las instalaciones de la SADER (Ver *Figura 1*).

Figura 1. Mapa geográfico de la Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural de Santander (SADER)



Fuente. Google Maps 2016.

2.4 ORGANIGRAMA DE RESPONSABILIDADES DE LA EMPRESA

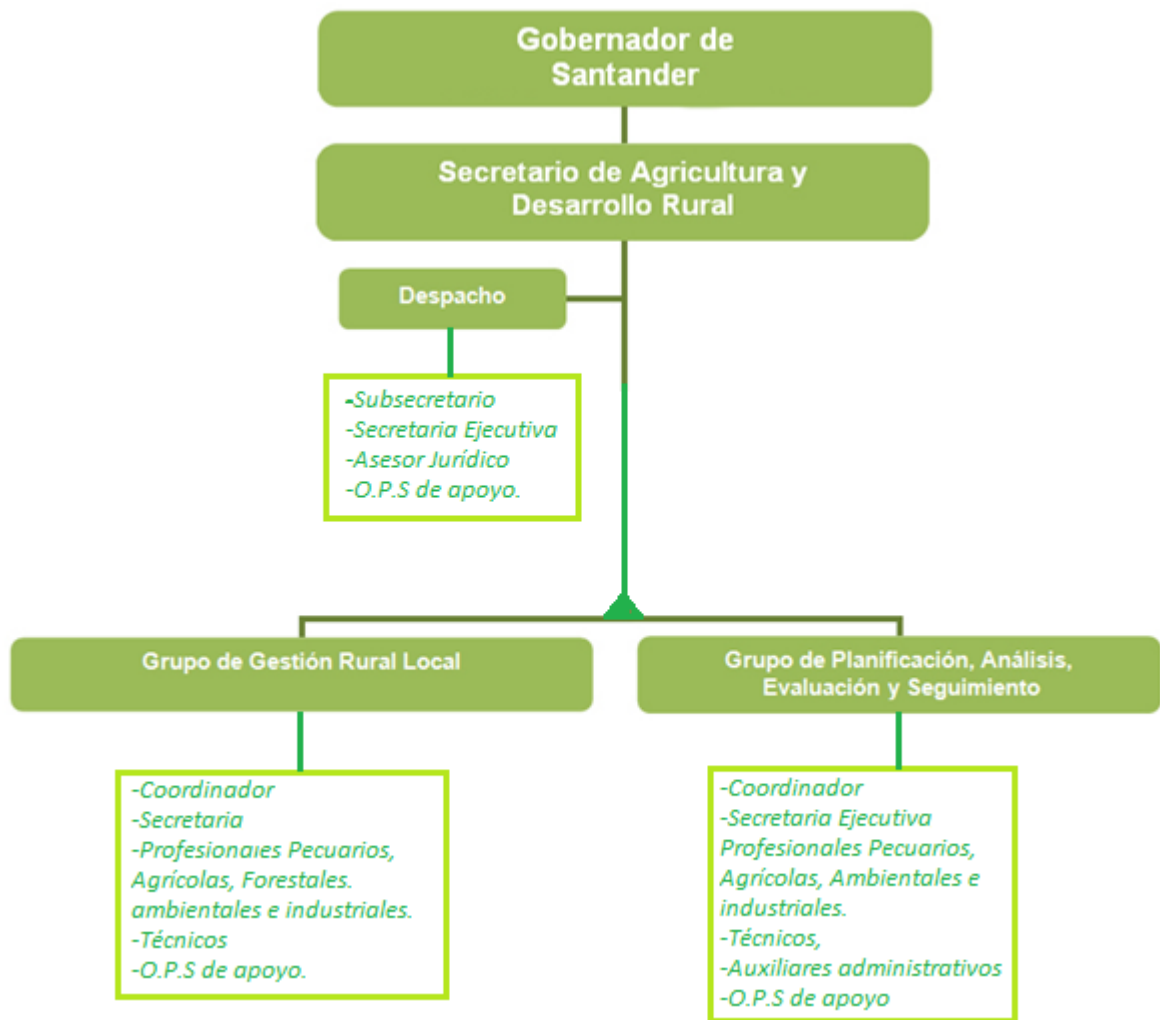
El primer paso de su organización es la asignación de responsabilidades que varían de acuerdo al cargo o función a desempeñar dentro de la Secretaría. Es por eso que se determinan niveles de jerarquía, debido al establecimiento de las relaciones de autoridad y coordinación sobre las actividades desarrolladas y relacionadas con este sector y la Gobernación de Santander.

Se establece de esta forma un organigrama que permite estructurar los diferentes compromisos y relaciones dentro de la empresa, con un esquema que presenta de forma básica y gráfica los grupos donde pertenece el diferente personal profesional que labora en las instalaciones. Cabe resaltar que dentro del personal, existen funcionarios de planta y por prestación de servicios, donde ejercen labores de acuerdo a las directrices estipuladas por el tipo de cargo y labor contratada respectivamente.

Se presenta así un esquema general donde cada uno de los profesionales de diferentes ramas y ámbitos, desarrollan y ejecutan labores de acuerdo a sus

conocimientos adquiridos en el campo donde se desempeñen, dentro de los cuales se destacan Ingenieros Agrónomos, ambientales e industriales, adiministradores de empresas agropecuarias, veterinarios, abogados, entre otros. El tener claro un esquema favorece para marcar los canales de comunicación y jerarquía a la hora de establecer sistemas de control del cumplimiento de responsabilidades, donde son dirigidas en este caso por los líderes que encabezan cada uno de los grupos (personal de planta) y realizan un manejo sobre los otros profesionales designados (Ver *Figura 2*).

Figura 2: Esquema del Organigrama de responsabilidades de la empresa SADER



Fuente. www.santander.gov.co. Modificado por el autor.

2.5 DESCRIPCIÓN DE ÁREAS DE TRABAJO

Área administrativa: En esta área se encuentran los coordinadores de sistemas de gestión, talento humano, compras y proyectos al igual que los profesionales que conforman el equipo técnico, ambiental, agropecuario y administrativo de la Secretaria. Se realizan actividades como contratación de personal, formulación, estructuración y entrega de proyectos, donde se tienen en cuenta compras e infraestructura requerida para los mismos.

Área de contabilidad: En esta área se encargan de llevar toda la contabilidad de la Secretaria para ser presentada a la gobernación, como pagos de nómina, balances financieros, presupuesto de proyectos, financiamiento, entre otros.

Área de gerencia: Se encuentra la gerencia general, la administrativa y financiera allí es donde se toman decisiones técnicas finales en proyectos, inversiones y trámites o permisos con entidades públicas y/o privada.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 Generalidades de Piscicultura

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 hídricos. Esta técnica ha permitido, en los últimos años, convertir a numerosos ríos, lagos, lagunas litorales y áreas costeras en una fuente de recursos acuáticos, gracias al trabajo que el hombre ha desarrollado repoblando y cultivando organismos en estas áreas.

La acuicultura como actividad multidisciplinaria, constituye una empresa productiva que utiliza los conocimientos sobre biología, ingeniería y ecología, para ayudar a resolver el problema e impactos negativos sobre los ecosistemas y el ser humano en cuestión de nutrición y consumo. Según la clase de organismos que se cultivan, se ha dividido en varios tipos, siendo uno de los más desarrollados la piscicultura o cultivo de peces.

La piscicultura, se puede clasificar en diferentes formas:

➤ Según sus **objetivos**:

- **La piscicultura agrícola industrial**, cuando se ocupa del cultivo de peces con valor comercial y nutricional, partiendo de la producción de huevos o alevines, que son los organismos juveniles, para llegar a organismos de tamaño y peso adecuado para su comercialización.
- **La piscicultura de repoblación**, que como su nombre lo indica se encarga de producir, utilizando métodos artificiales, huevos y alevines para sembrarlos en

cuerpos de agua donde las poblaciones de estas especies han disminuido por diferentes causas, entre ellas la pesca excesiva y la contaminación.

- **La piscicultura ornamental**, que se inició en Japón, tiene por objetivo producir especies bellas y raras para adornar fuentes y estanques de parques públicos y jardines particulares. Esta piscicultura se ha incrementado notablemente en los últimos años por el interés que se ha desarrollado en el establecimiento de acuarios domésticos y públicos.

Otra clasificación se basa en la temperatura del agua, debido a que las características fisiológicas de los organismos que se van a cultivar exigen diferentes tipos de agua y así se establece la piscicultura de agua caliente y la piscicultura de agua fría. Un ejemplo es el cultivo de la trucha en el que se necesita agua fría, limpia y rica en oxígeno, que esté en constante movimiento; mientras que para cultivar carpas se usa agua de temperatura más elevada, estancada y con menor cantidad de oxígeno.

- Según el **número** de especies que se cultivan:

La piscicultura puede ser un monocultivo, cuando es una sola especie o clase de peces, y policultivo, cuando se manejan dos o más especies aprovechando los diferentes tipos de alimentación que presentan.

- Según la **intensidad** con la que se practican los cultivos:

En la clasificación según la intensidad se diferencian dos tipos: la piscicultura extensiva y la piscicultura intensiva.

- La piscicultura extensiva es aquella en la que se aprovechan racionalmente los cuerpos de agua naturales o los creados con otros fines, como los

construidos para riego, producción de electricidad, bebederos para el ganado y actividades recreativas. En este tipo de piscicultura el control que ejerce el hombre es mínimo sobre los organismos que se cultivan.

La piscicultura extensiva tiene como meta la producción de pescado con fines sociales, con el objetivo de que llegue alimento a grupos grandes de la población, en especial los que tienen pocos recursos económicos. En esta piscicultura el agua generalmente se obtiene a partir del caudal de un río; el alimento para los peces que se cultivan se obtiene del que existe en el cuerpo de agua; generalmente no se utilizan fertilizantes y las especies que se manejan comúnmente son las nativas, con la desventaja de que no están protegidas de depredadores, lo que hace que la producción de pescado por unidad de superficie sea baja.

A pesar de que la producción no sea alta, en la actualidad, la piscicultura extensiva está más desarrollada en la mayoría de los países debido a que sus costos son menores y a que las condiciones naturales que presentan los ecosistemas permiten cultivar un mayor número de especies.

Para realizar piscicultura extensiva se tienen que considerar varios factores, como el régimen hidrológico, el cual cambia de acuerdo a la utilización que tenga el cuerpo de agua donde se realiza el cultivo y que si es para riego, puede llegar en ciertos casos a secarse totalmente, por lo que el cultivo de peces estará limitado a la temporadas de lluviosas.

El tamaño de los embalses también representa un factor importante y, por lo general, se observa que la producción por unidad de superficie de un embalse disminuye cuando su superficie aumenta, se calcula que en promedio un embalse de una a dos hectáreas produce 200 kg/ha/año, una de 40 hectáreas logra 35 kg y otra de 1 000 hectáreas sólo produce siete kilogramos.

La profundidad del embalse también interviene en su productividad; los más recomendables son aquellos que tienen de uno a tres metros, debido a que la luz del Sol penetra en todo su volumen y los vegetales verdes llevan a cabo la fotosíntesis, produciendo alimento para los peces. Sin embargo, se debe señalar que si la profundidad disminuye se corre el peligro de la invasión de plantas acuáticas que crecen fijadas en el fondo y que producen el azolve del embalse.

Entre los problemas más comunes en la piscicultura extensiva se encuentran la competencia y depredación, debido a que muchas aves acuáticas llegan a los embalses a alimentarse con el consumo de peces. También es un problema la presencia de insecticidas en el agua del embalse, debido a su proximidad con terrenos de cultivo, recibiendo escorrentía de estos terrenos en contacto con este tipo de sustancias.

Por último, representa cierta dificultad la recolecta de los peces una vez que están listos para consumirlos. Esta captura se puede realizar vaciando el cuerpo de agua, lo que en ocasiones es difícil de hacer, o utilizando artes de pesca como redes de arrastre o chinchorros, atarrayas, trampas, entre otros implementos o técnicas.

- La piscicultura intensiva consiste en cultivar peces en estanques u otras estructuras como jaulas y corrales, construidos especialmente para los tipos de especies que se trabajan, con un control lo más completo posible de toda la operación, método por el cual es comparable con la práctica intensiva de ganado. Este tipo de piscicultura requiere de una serie de elementos indispensables como las características de los cuerpos de agua, los cuales pueden ser naturales o artificiales, siendo su unidad de producción el estanque, la jaula, o el corral entre otros y deben tener un

suministro de agua conveniente y localizarse en un terreno con las características y condiciones apropiadas.

Asimismo, es indispensable el control que se ejerce sobre la masa de agua en el estanque. Se tiene que disponer durante todo el año de la cantidad suficiente de agua y ésta debe llegar a las instalaciones por medios naturales evitando, hasta donde sea posible, el uso de bombas y otros mecanismos para moverla. El vaciado y el llenado del estanque deben realizarse fácilmente.

La calidad del agua representada por los caracteres fisicoquímicos como su transparencia y color, su temperatura, las sales disueltas, cantidad de oxígeno y grado de acidez o alcalinidad, conocido como pH, también es muy importante y la producción de este tipo de piscicultura puede cambiar de acuerdo a estos caracteres.

El terreno donde se establece la piscicultura intensiva tiene que caracterizarse por su impermeabilidad, por ser fácil de cavar y por presentar un declive que permita que el agua llegue a las instalaciones por gravedad, debido a que la fuente de abastecimiento se encuentra más arriba que la zona de los estanques.

3.2 Tipos de Estanques piscícolas

Existen muchos tipos de estanques, los cuales se agrupan en tres tipos básicos para adecuación de actividades piscícolas, donde se establecen de acuerdo a la manera en la que estos responden a las características del paisaje local. Estos son: Los estanques de sumergidos, estanques de presa, y estanques de derivación.

En los estanques sumergidos, el fondo de él está generalmente por debajo del nivel de tierra que lo circula. Se alimenta directamente de agua subterránea,

precipitaciones y/o escorrentía superficial. A veces se instala también una bomba, sin embargo esta no es comúnmente utilizada.

Los estanques de presa, es decir, los que se localizan en el fondo de un valle, construyendo un dique que permita almacenar agua, y los de derivación, que se construyen cerca de la fuente de agua y se alimentan por la derivación de un canal, por lo que el caudal del agua que les llega puede ser controlado en todo momento.

Los de presa tienen la ventaja de que su construcción es más barata, pero su mayor inconveniente es que no se puede regular el caudal, por lo que siempre existirá el peligro de que se rompa el dique, además no se pueden usar fácilmente los abonos y el alimento artificial; mientras que los de derivación, aunque son más caros, permiten el control de la cantidad de agua y esto posibilita manejar las condiciones ambientales y el alimento.

El estanque sumergido no es drenable o lo es solo en parte, ya que o bien se ha excavado o se ha construido aprovechando una depresión, donde se encuentran hondonadas existentes en los terrenos, las cuales algunas veces se refuerzan y constituyen con terraplenes adicionales para conseguir una mayor profundidad.

La forma y el tamaño de los estanques varía de acuerdo a las características del terreno y a las necesidades de las especies que se van a cultivar.

En los de presa la forma es impuesta por la configuración del terreno; en cambio, en los de derivación se puede escoger de acuerdo a las necesidades y los costos. Sin embargo, se recomienda, de manera general para ambos que la superficie sea amplia; que la profundidad sea superior a 50 centímetros para evitar que crezca vegetación fija en el fondo, pero sin llegar a ser profundo, debe tener de 1.5 a 3

metros; y que los materiales de construcción permitan dar las mejores condiciones a los peces del cultivo.

Las instalaciones para alimentación y vaciado de los estanques, se construyen de acuerdo a las necesidades del cultivo, pero se tiene que asegurar que dispongan del caudal mínimo, que para algunos expertos es de 10 litros por segundo por hectárea, para estar seguros de no tener dificultades. Todo estanque, y en especial los de derivación, deben llenarse y vaciarse fácilmente en cualquier época del año.

Cabe resaltar que también se utiliza en la actualidad adecuaciones de tanques contruidos con tipos de geomembrana de acuerdo a las condiciones del sitio o lugar de instalación y la capacidad de producción que se quiera desarrollar.

Con el uso de estos estanques circulares fabricados en geomembrana, es posible resolver problemas en la retención de agua; el movimiento en el estanque ofrece una mayor eficiencia en los equipos de aireación lo cual significa mejores condiciones en la calidad del agua y por consiguiente mayor productividad y ahorro de energía. Tienen la ventaja de que se pueden construir sobre cualquier tipo de terreno y topografía sin la necesidad de realizar grandes movimientos de tierra.

La geomembrana es un laminado plástico de alta densidad y alto peso molecular, de alta resistencia a los rayos ultravioleta, y alta resistencia a la tensión, para usarse como barrera impermeable a la acción del agua, entre otros productos utilizados en este tipo de prácticas.

Algunas características generales de estos estanques de geomembrana que evidencian su buen desempeño para la producción piscícola son: Durabilidad, gran capacidad para alta densidad de organismos, fácil limpieza, desinfección y

eliminación de sólidos, permite un fácil manejo y eficiente control de enfermedades sobre la producción de peces, fácil instalación y relocalización.

Para fertilizar los estanques se utilizan abonos orgánicos, como el estiércol o las aguas de alcantarilla, donde abundan restos vegetales y animales, así como excremento y abonos inorgánicos como los preparados a base de fosfato y de sulfato de amonio.

El alimento artificial, según el tipo de cultivo, es recomendable, pero se tiene que calcular su costo comparando la cantidad de alimento distribuido con el peso de los peces cosechados, y así obtener el coeficiente de conversión de alimento, que generalmente se recomienda que sea de 3 a 1, es decir, que por cada tres kilogramos de alimento se obtiene uno de pescado; si se gasta más y se obtiene menos el cultivo no es rentable.

Para elegir el pez que se va a cultivar, se toman en cuenta varios factores, como el que tenga carne de buena calidad y, por lo tanto, que sea aceptada por la población; que sus características biológicas permitan el fácil manejo de la especie, principalmente en cuanto a la reproducción, logrando en ocasiones la reproducción inducida artificialmente; y que su crecimiento sea lo más rápido de acuerdo a la cantidad de alimento, para lograr que el precio de venta sea razonable.

Lo más recomendable es que se haga piscicultura con las especies locales o nativas, por la aceptación que tradicionalmente tienen y por lo adaptadas que se encuentran con el medio; pero en algunos países ha sido necesario llevar especies que presentan ventajas de cultivo sobre las nativas, como es el caso de las Carpas y las Tilapias, que han tenido gran difusión en México, Centroamérica y América del Sur.

El lugar para establecer un programa de piscicultura debe escogerse con base en el tipo de pez a cultivar, la disponibilidad de mano de obra y capital, el desarrollo agropecuario de la zona y las condiciones socioeconómicas de la población.¹

3.3 Adecuación de instalaciones para prácticas piscícolas

Para la adecuación de la instalación de prácticas piscícolas se requiere cumplir con algunos parámetros relevantes de las instalaciones, densidad de siembra y alimentación de peces.

3.3.1 Parámetros de las instalaciones piscícolas

Con el fin de garantizar una óptima producción piscícola en las instalaciones que se quieran establecer y adecuar, es necesario tener en cuenta las siguientes indicaciones mostradas en la *Tabla 1*:

Tabla 1: Parámetros en la adecuación de la infraestructura de las instalaciones piscícolas

Parámetro	Definición
Fuente de Agua	El agua, en lo posible, debe proceder de un lugar ubicado más alto que el estanque, de tal forma que pueda llegar a él por gravedad. El abastecimiento de agua debe estar ubicado lo más cercano posible, tener disponibilidad de agua todo el tiempo y que no esté contaminada. Puede provenir de fuentes como: manantiales, quebradas, ríos, nacimientos y reservorios. El agua debe ser conducida por acequia, manguera o tubería plástica desde la fuente de agua más próxima. La cantidad de agua necesaria varía de acuerdo al número de peces por metro cuadrado que se siembre en el estanque, a mayor densidad de

¹ Piscicultura. Disponible en: http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/090/html/sec_7.html

	siembra, mayor cantidad de agua o mayor porcentaje de recambio de agua, con el fin de que se suplan las pérdidas de oxígeno disuelto y se descontamine el sistema de productos de excreción como el amonio.
Calidad del suelo	Los mejores suelos para la construcción de estanques son los franco-arcillosos, puesto que retienen bien el agua y son fáciles de trabajar ya sea con maquinaria o mano de obra. El suelo debe tener por lo menos un 20% de arcilla, lo que puede determinarse con un examen de laboratorio.
Forma y tamaño del estanque	La forma ideal de un estanque es rectangular o circular, sin embargo, muchas veces la forma depende del relieve y del tamaño del predio. Las ventajas de estos estanques son las siguientes: es más fácil y rápida la cosecha, mejor aprovechamiento del agua de recambio, puesto que recorre toda la totalidad del contenido. El tamaño puede ser de varios tamaños dependiendo del tipo de piscicultura, la especie a cultivar, la topografía del terreno. La cantidad de agua que entre al estanque que garantice el óptimo desarrollo de los peces en él.
Profundidad	La profundidad ideal es de un metro promedio, es decir de 0.8 metros en la parte más panda y 1.2 en la parte más profunda. Estanques con profundidad inferior a 0.5 metros son propicios para el fácil calentamiento del agua y proliferación de plantas acuáticas. Estanques con profundidades superiores a 2 metros son muy difíciles de manejar (pesca), son costosos y se pierde el espacio de 1.5 hacia abajo, puesto que la luz solar no llega hasta allá y por supuesto los peces tampoco.

Fuente: Autor

A su vez es importante tener en cuenta los elementos que pueden conformar un estanque, aunque de acuerdo a la instalación que se haga puede variar, los más

representativos son: el dique, la entrada y salida de agua, el rebosadero, caja de pesca, bocatoma, desarenador y canal de conducción.

- a. Dique (Si es estanque en tierra):** Es un terraplén compacto para retener el agua, su altura es igual a la profundidad del agua más una porción de borde libre para evitar el desbordamiento. A la parte superior del dique se le denomina Corona y el Talud es la parte lateral o parte inclinada de los estanques.

- b. Entrada y salida de agua:** Deben ubicarse en extremos opuestos al estanque, esto permite una mejor circulación y adecuado recambio de la misma. El tubo de la salida del agua debe ser giratorio de tal manera que al querer desocupar el estanque tan solo se necesita acostarlo sobre el fondo.

- c. Rebosadero:** Para evitar que el agua sobrante de lluvias o de exceso de caudal cause desbordamientos se construye un rebosadero unos 5 a 10 centímetros por encima del nivel del agua.

- d. Caja de pesca:** Es una estructura localizada en la parte profunda del estanque, cerca del desagüe, generalmente 30 cm por debajo del fondo. Sirve para recoger la cosecha cuando se desocupa un estanque.

- e. Bocatoma:** Es la estructura que se localiza en la fuente de agua, su dimensión depende del caudal a tomar.

- f. Desarenador:** En piscicultura a gran escala, con altas densidades y fuentes de agua que se enturbian en invierno, es indispensable construir el desarenador que consiste en un estanque con diferentes barrenas para retener los sedimentos y partículas en suspensión.

g. Canal de conducción: Es la estructura que conduce el agua desde la fuente hasta los estanques. Puede ser canal abierto o por tubería.

3.3.2 Densidad de siembra de peces

La cantidad de peces a sembrar por metro cuadrado depende en forma importante del mercado que se pretenda manejar y su nivel de comercialización al igual del caudal de agua disponible que pueda entrar al estanque como punto fundamental.

Lo ideal es aprovechar al máximo el área del estanque, tener más cantidad de peces por metro cuadrado. Para cada región la siembra de peces se realiza diferente, debido a que las propiedades físico-químicas del suelo y agua cambian considerablemente de un lugar a otro, de una terreno a otro.

Lo mejor que se puede hacer es sembrar los peces por debajo de lo que considerablemente se estima de acuerdo al caudal de agua que entre al estanque e ir subiendo la población cosecha tras cosecha de los mismos, la experiencia que tenga el mismo piscicultor lo llevara hasta un límite máximo de siembra. Sembrar por ejemplo inicialmente 2 peces por metro cuadrado y si se nota que no hay problemas por falta de oxígeno o por un crecimiento retardado de los peces, retar al estanque en la próxima siembra a 3 peces por metro y así sucesivamente.

3.3.3 Alimentación de peces

Para tener éxito y rentabilidad en el cultivo es importante controlar al parámetro quizá más costoso, la alimentación. El mejor método para saber cuánto alimento suministrar al día es utilizar el muestreo de población, que consiste en sacar el 10% al 15 % de los peces, tomar su peso promedio, multiplicarlo por el número total de animales del estanque obteniendo la biomasa que nos sirve para ajustar la

ración diaria según un porcentaje establecido para cada peso promedio, presentándose en la siguiente la *ecuación 1*:

Ecuación (1)

$$\text{Biomasa (g)} = \text{Peso promedio (g)} * \text{Número total de animales en el estanque}$$

Conociendo el peso promedio calculado previamente, se extrae el porcentaje de biomasa de las especies en el estanque de la siguiente *tabla 2*:

Tabla 2: Porcentajes de biomasa de especies en un estanque piscícola

Peso promedio de peces (g)	% de biomasa
Menos de 5 gramos	10
De 5 a 20 gramos	8
De 20 a 50 gramos	6
De 50 a 100	4
De 100 a 200	3.5
De 200 a 300	3
De 300 a 500	2.5

Fuente: <http://www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/piscicultura.htm>, Modificada por el autor.

El valor suministrado de porcentaje de biomasa correspondiente al peso promedio, se debe multiplicar por la biomasa obtenida de la ecuación 1. Manifestando de esta forma la cantidad de alimento a repartir en 3 o 4 raciones a criterio de la persona encargada de efectuar la producción.

Es de anotar que a mayor temperatura del agua, el suministro de alimento es mayor. Cabe resaltar, que para temperaturas de 24 a 32 grados centígrados el crecimiento es más acelerado en comparación de otras temperaturas.

Se determina que para cada etapa de crecimiento hay una clase de alimento que se diferencia principalmente uno del otro por el porcentaje de proteína es por eso que lo mejor es asesorarse con la empresa donde se adquiere el alimento, contando con posibilidad de asistencia técnica, ayudando a la correcta producción con una óptima alimentación con respecto a la especie de pez que se ha decidido sembrar sin tener costos excesivos.

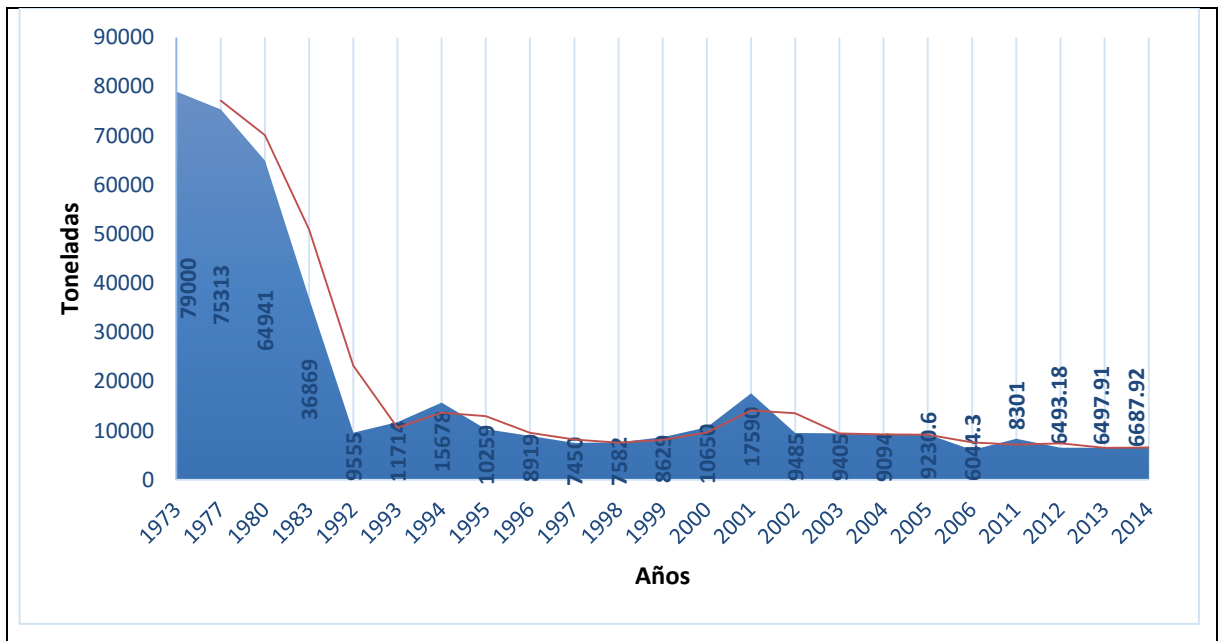
3.3.4 Recomendaciones generales de alimentación de peces en estanques:

- a. Pesajes por lo menos cada 15 días, para determinar la biomasa, la ganancia de peso y condiciones del cultivo.
- b. Muestreo de oxígeno disuelto y temperatura del agua para ajustar la ración alimenticia a las circunstancias.
- c. Alimentar una vez aparezcan los primeros rayos del sol y se asegure el nivel de oxígeno en el agua. Cuando el oxígeno está bajo por lo general amanecen varios peces “boqueando” en la superficie.
- d. Las tablas de alimentación son una guía para mejores resultados, que se deben ajustar a las necesidades particulares de cada finca.

4. ANTECEDENTES PARA EL ESTABLECIMIENTO DE PROYECTOS PISCÍCOLAS

El pescado es el quinto producto agropecuario más importante, y el mayor recurso de proteína animal que se consume en el mundo entero. Muchos países en desarrollo exportan productos pesqueros, que proceden de captura en el medio natural o de producción en cautiverio, siendo esta última una alternativa de gran importancia para suplir el faltante natural. No obstante, a diferencia de la acuicultura, la pesca artesanal continental colombiana, representada principalmente por la cuenca del río Magdalena, todavía no alcanza los índices de captura esperados. Históricamente el registró de captura anual promedio de 47.000 toneladas en la década de los 80's del siglo pasado, alcanzando un máximo de captura de 60.180 toneladas en 1987, mientras que en 2010 solamente se registraron 8.753 toneladas y en 2014, 6.687,92 toneladas, según los estimativos de SEPEC-AUNAP 2014 (Ver *Gráfica 1*).

Gráfica 1: Registro histórico de captura anual de peces promedio en la Cuenca del Magdalena.



Fuente: Incoder-CCI, 2007. Pesca y Acuicultura Colombia 2006, Bogotá, pp 54-56; Economía Extractiva Y Pobreza En La Ciénaga De Zapato. Joaquín Vilorio De La Hoz, Documentos de

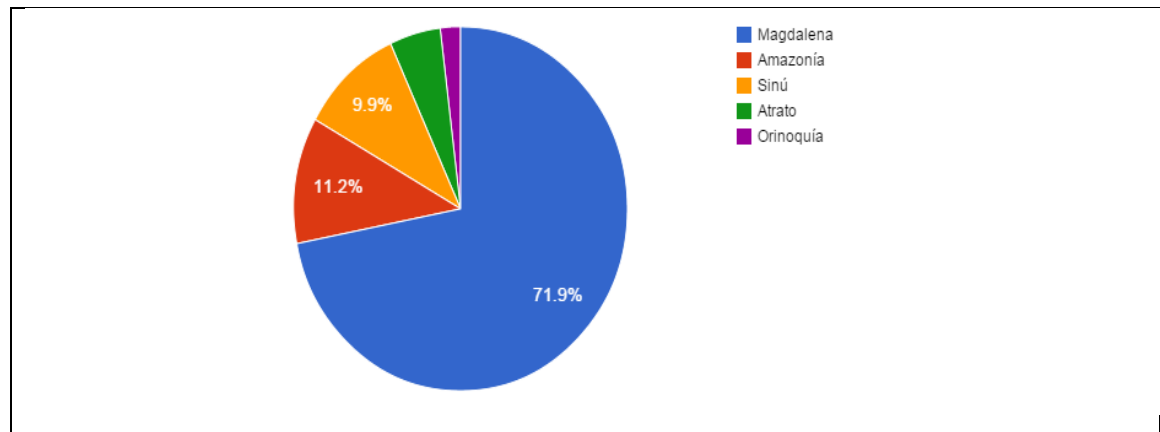
Es decir, si se contrasta la información de 2013 brindada por el Sistema Estadístico Pesquero Colombiano sobre la población estimada de pescadores artesanales de la cuenca del Magdalena con una aproximado de 30.000 personas con los volúmenes de captura, se encuentra que la productividad media aparente por pescador artesanal es de 0,21 toneladas, que comparada con la estimación realizada en 2011 por el Diagnóstico del Estado de la Acuicultura en Colombia, (AUNAP 2011) hubo reducción casi del 50% en la captura media de pescador por año que era de 0,38 y se calculaba con una base de 40.000 pescadores artesanales, este mismo año la Fundación Alma estimó que 15 mil familias que habitan la llanura aluvial de la cuenca media del río Magdalena derivan su sustento exclusivamente de la pesca (Fundación Alma, 2011)

Esta reducción de la oferta ictiológica se debe al mal manejo de los humedales que genera una disminución paulatina de la captura por esfuerzo pesquero en el río Magdalena, que comparando 2013 con las estadísticas pesqueras de hace 40 años, se ha reducido en 91,7%, lo anterior a causa de la contaminación de la cuenca por desechos industriales y humanos, sedimentación, deforestación y malas prácticas de captura de especies pesqueras. El deterioro y posterior pérdida de cuerpos de agua como ciénagas y humedales, nichos ecológicos de muchas especies ícticas nativas, como el bocachico, importantes en el reclutamiento de las especies pesqueras que finalmente repueblan las grandes cuencas como el Río Grande de la Magdalena es una gran amenaza para quienes derivan su sustento de la pesca artesanal en la región del Magdalena Medio.

En el año 2013 se registró que el 71% del pescado obtenido en el medio natural de las principales cuencas del país es sustraído del río Magdalena y sus afluentes. Lo que hace pertinente generar acciones para la conservación de las especies

ícticas que permita garantizar el equilibrio del ecosistema y el sustento de la población (Ver *Gráfica 2*).

Gráfica 2: Composición porcentual de la captura desembarcada por cuenca o litoral de la pesca artesanal por ambiente continental para el año 2013.



Fuente: Tomado de Servicio Estadístico Pesquero Colombiano (SEPEC)-AUNAP, 2013.

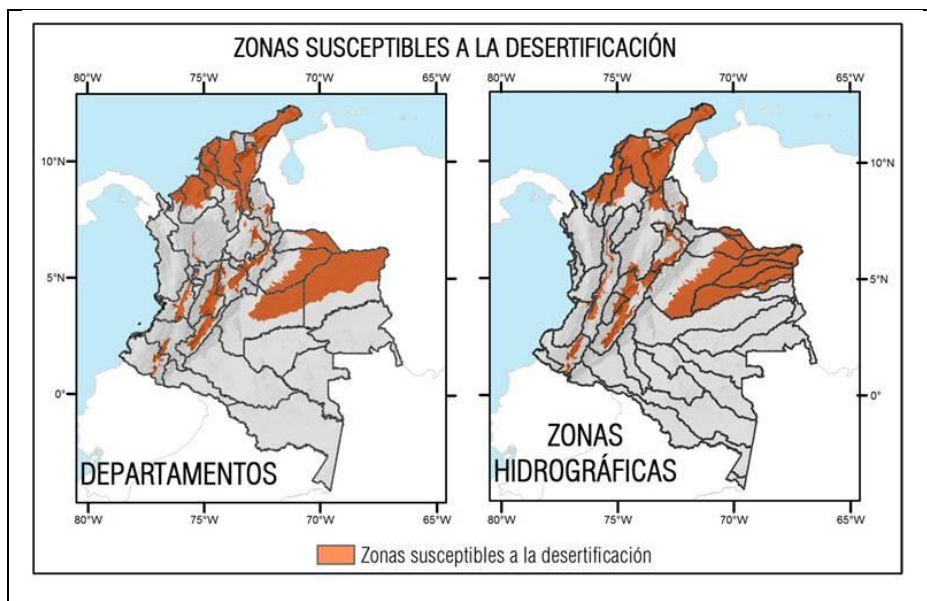
El factor más apremiante desde el punto de vista socioeconómico es el creciente número de personas que pueden dedicarse de manera permanente u ocasional a la actividad pesquera artesanal, como alternativa o única fuente de ingresos esto al relacionarlo al recurso pesquero disponible se puede considerar grave por la sobreexplotación al recurso, con consecuencias complejas para las comunidades riverenas. Es por ende que se reconoce como una necesidad sentida emprender a la mayor brevedad procesos de repoblamiento ictiológico acompañados de formación práctica empresarial que les permita ampliar su frontera económica con la identificación de nuevas oportunidades de negocio en el marco del acompañamiento institucional. Al igual que el seguimiento e investigación de la oferta íctica encontrada y las condiciones fisicoquímicas del agua.

Cabe recordar que en la cuenca media del Magdalena existe un registro cercano a 1.036 especies de flora, 230 de aves, 129 de peces, 30 de anfibios, 41 de reptiles y 48 mamíferos (Balcázar & Rangel, 2000; Giraldo, 2001; Mojica *et al.*, 2006;

Rangel 2007, 2007b y 2008)². Ahora si se tiene en cuenta el diagnóstico realizado en la Política Nacional de Humedales Interiores realizada en el 2002 que el Magdalena Medio Santandereano pertenece a una de las cinco grandes regiones naturales del país, a la región Caribe que representa el 71% de humedales de carácter permanente o semipermanente del país, destacándose en orden de importancia el Complejo de la Depresión Momposina, el Magdalena Medio y el del Río Atrato.

Al comparar esta información con datos actuales sobre las zonas susceptibles de desertificación elaborado por el IDEAM en el 2010³ se puede considerar que toma mayor relevancia el Magdalena Medio Santandereano pues no hace parte del 23,77% de área susceptible a desertificarse ubicado en las regiones caribe, andina y llanos orientales de Colombia (Ver *Figura 3*).

Figura 3: Mapa de zonas susceptibles de inundación



Fuente: IDEAM, 2010

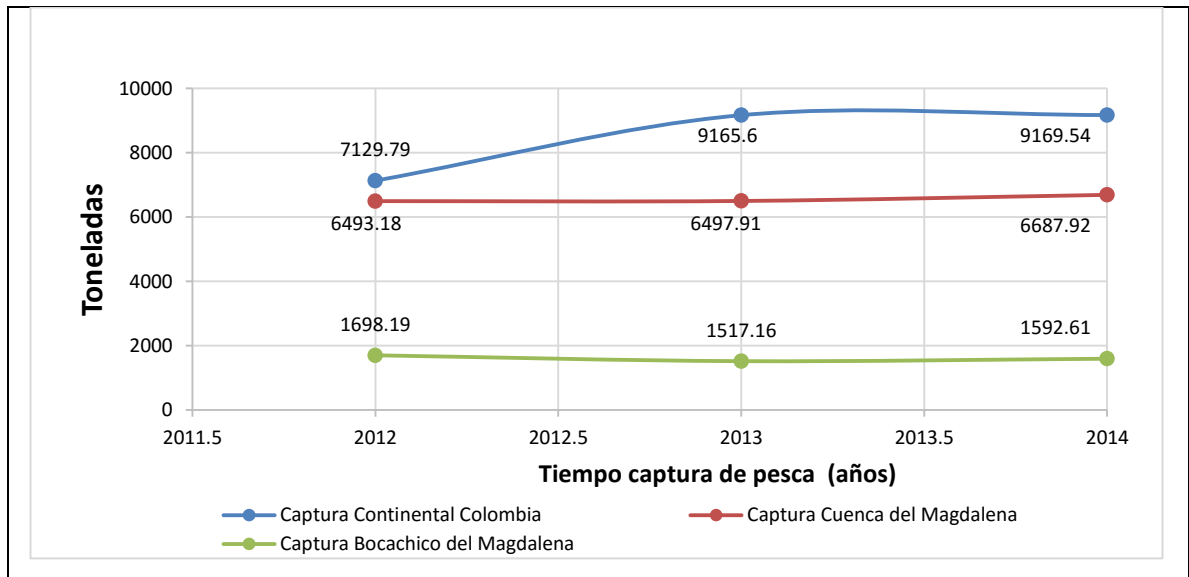
² DETERIORO DE HUMEDALES EN EL MAGDALENA MEDIO: UN LLAMADO PARA SU CONSERVACIÓN, Fundación Alma – Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2013

³ Disponible en: <https://www.siac.gov.co/contenido/contenido.aspx?catID=439&conID=531>, febrero 27 de 2015 5:38 hora local

5. JUSTIFICACIÓN

La Cuenca del Magdalena es uno de los principales ejes del desarrollo económico de nuestro país, paradójicamente, la pesca artesanal ejercida y característica de esta zona, ha descendido vertiginosamente en los últimos 30 años debido a causas antrópicas. A pesar que entre 2012 a 2014 hubo una disminución porcentual positiva leve en capturas en la cuenca con el año inmediatamente anterior esto es mínimo comparado con el aumento de la pesca en otras cuencas continentales de Colombia. El cambio fue radical en los últimos tres años como lo muestra la *Gráfica 3*.

Gráfica 3: Comportamiento comparativo de los tres últimos años de captura de pesca artesanal en Colombia.



Fuente: Autor. Con base en información del SEPEC⁴, enero 2015

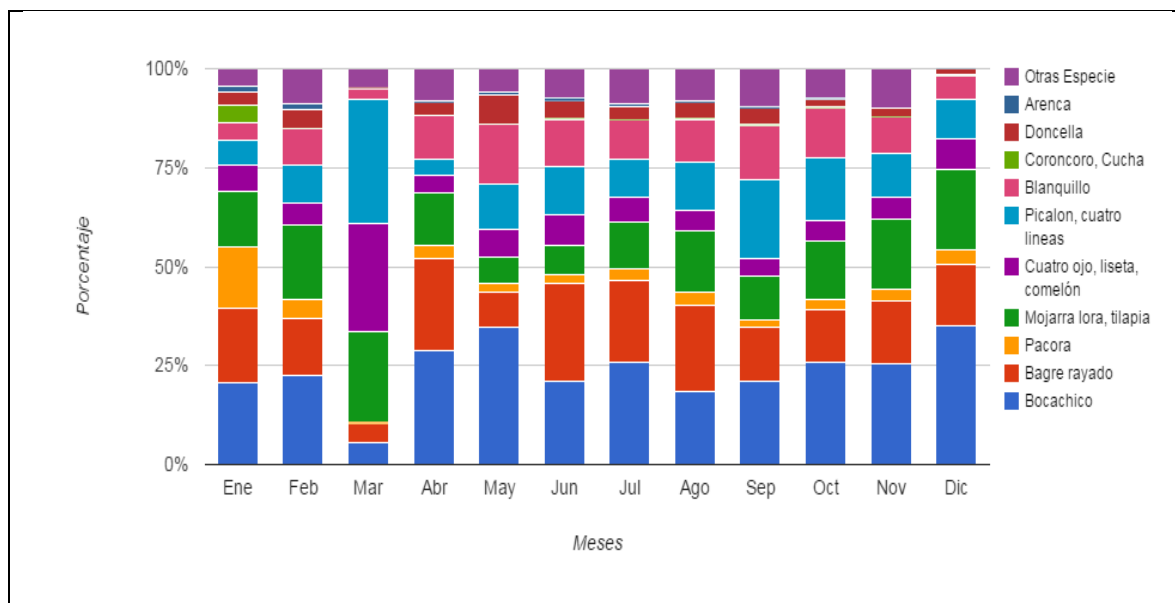
Se considera que el descenso de la pesca del magdalena, en comparación con el comportamiento de otras cuencas, se debe a que los ecosistemas han sido

⁴ Sistema de Información Pesquera de Colombia (SEPEC), quien ha realizado el monitoreo pesquero “en 166 sitios de desembarco distribuidos en 46 municipios, de los cuales 16 están asociados al sector marino-costero del Caribe, 5 al Pacífico y 25 a las principales cuencas ribereñas del país

modificados y alterados por actividades antrópicas, donde también ha ocurrido un mal manejo hídrico y de planeación sobre el aprovechamiento de los recursos naturales, con deterioro por contaminación o eliminación de la biota y adecuación de obras civiles.

La información registrada por el SEPEC da una idea de la situación de las especies nativas y su hábitat la cuenca del Magdalena donde las ciénagas juegan un papel importante. Cerca del 20% de la ictiofauna del río Magdalena depende principalmente de la conservación y protección de estos ambientes,⁵ pero solo existen datos de comercialización de 10 especies nativas pues se toman los datos de las especies comercializadas pero no se precisa qué sucede con las otras (Ver *Gráfica 4*).

Gráfica 4: Composición porcentual de la captura desembarcada mensual de la pesca artesanal por especie en el ambiente continental en la cuenca o litoral del Magdalena para el año 2013.



Fuente: Tomado de Servicio Estadístico Pesquero Colombiano (SEPEC)-AUNAP, 2013.

En la composición porcentual de las principales especies “representativas en cuanto a la cantidad de kilogramos desembarcados sobresalen el bocachico

⁵ SISTEMA DE INFORMACIÓN DE PESCA Y ACUICULTURA, Boletín mensual No 59, mayo 2011, CCI

(*Prochilodus magdalenae*, familia *Curimatidae*) con una contribución del 22,95 %, seguido la tilapia (*Oreochromis spp. familia Cichlidae*), bagre rayado (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*, familia *Pimelodidae*), el nicuro (*Pimelodus blochii familia Pimelodidae*) y el blanquillo (*Sorubim cuspicaudus familia Pimelodidae*)⁶ y los municipios que más contribuyeron para el 2013 fueron Ayapel, Magangué,, el Banco y Barrancabermeja, con un aporte del 61,1 %.

En los tres últimos años la pesca artesanal continental ha sufrido una ligera variación positiva pero sigue siendo inferior al año 2012, lo que hace necesario realizar acciones pertinentes y oportunas para potenciar estas especies con alto valor comercial que han menguado del Stock natural de individuos capturados, a un nivel que coloca en riesgo la sostenibilidad a algunas especies como el Bocachico (*Prochilodus magdalenae*), que por cierto se encuentra reportada como especie en peligro de extinción en el libro rojo de peces del Instituto Von Humboldt.

Sobre la sobreexplotación el SEPEC informó que en 2013 la mayoría de especies de gran valor comercial están siendo capturadas cuando no cumplen con la Talla Media de Madurez (TMM) y Talla Mínima de Captura (TMC), (Ver **Tabla 3**). Se resalta que la responsabilidad de la protección de las especies no solo se resume en aspectos ambientales de la cuenca si no incluye acciones de sensibilización a pescadores para garantizar la sostenibilidad de las especies y el seguimiento e investigación básica del estado de los humedales como insumo para la toma de decisiones institucionales para la conservación de la naturaleza.

⁶ Boletín Estadístico Enero – Diciembre 2013 SEPEC, UNIMAGDALENA – AUNAP, pp 79 <http://sepec.unimagdalena.edu.co/Archivos/Boletin%20Anual%20SEPEC%202013.pdf>

Tabla 3: Comparación TMM y TMC de especies de la cuenca del Magdalena.

Tabla 34. Comparación de la TMM y TMC de especies de la cuenca del Magdalena.

Especie	Nombre vulgar	n	Longitud total		TMC (cm)	TMM (cm)	% de individuos capturados por debajo de la TMM
			Min (cm)	Max (cm)			
<i>Ageneiosus pardalis</i>	Doncella	1.764	17,5	58	36,43	34,46	33 %
<i>Pimelodus grosskopfii</i>	Capaz	4.947	10	60	22,71	32,07	96 %
<i>Pimelodus blochii</i>	Nicuro	4.262	10	27,5	14,56	17,73	83 %
<i>Prochilodus magdalena</i>	Bocachico	19.107	10	50	24,49	26	71 %
<i>Caquetaia kraussii</i>	Mojarra amarilla	3.301	10	28	15,16	17,61	82 %
<i>Triporthus magdalena</i>	Arenca	1.155	10	24,5	16,02	15	9 %
<i>Pseudoplatystoma magdaleniatum</i>	Bagre rayado	4.327	17,5	128,5	65,4	80	83 %
<i>Sorubim cuspicaudus</i>	Blanquillo	6.419	15	72	48,13	47,22	58 %

El color verde indica buen manejo del recurso, el amarillo un riesgo relativamente bajo, mientras el color rojo indica un riesgo muy alto de sobreexplotación.

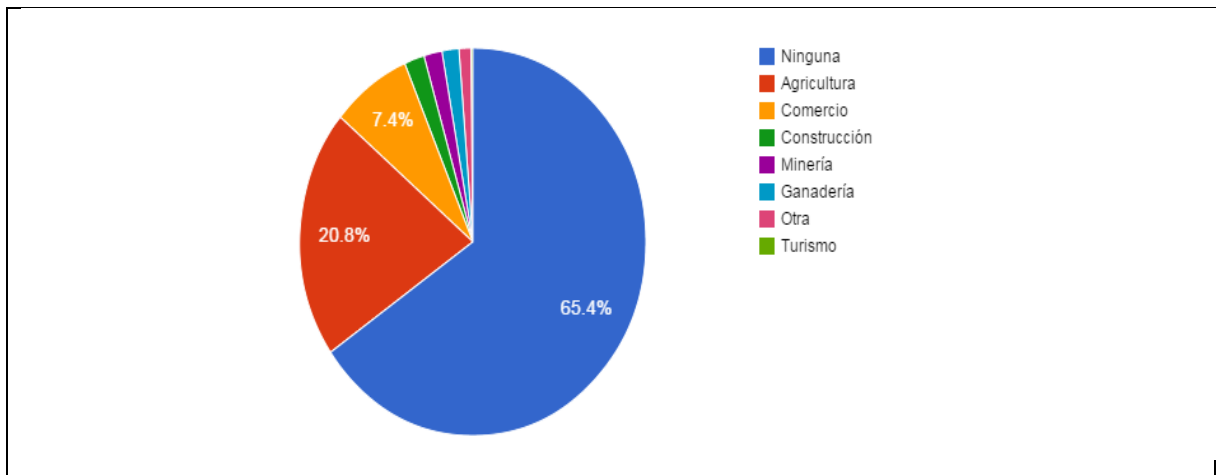
Fuente: SEPEC, Boletín Estadístico Enero – Diciembre 2013, PP. 79

La pesca artesanal está definida como la actividad extractiva que realizan pescadores en forma individual u organizada, en empresas, cooperativas u otras asociaciones, con su trabajo personal independiente, con aparejos propios de una actividad productiva de pequeña escala y mediante sistemas, artes y métodos menores de pesca.

En Colombia no se cuenta con información cierta sobre el número de pescadores artesanales; sin embargo, se estima que existen cerca de 120.000 pescadores artesanales, de los cuales 100.000 son permanentes y de su actividad dependen familias compuestas en promedio por cinco personas. La pesca artesanal marítima en el Caribe y el Pacífico la desarrollan cerca de 40.000 pescadores y la pesca en los cauces y fuentes hídricas la realizan aproximadamente 60.000 pescadores, de los cuales 30.000 se ubican en la cuenca Magdalena. Según datos del Sistema Estadístico Pesquero Colombiano (SEPEC) la edad promedio de los pescadores del río Magdalena en el año 2013 está entre los 41 años de edad en mujeres y 43 años en hombres, de esta población el 65,4% depende económicamente de la pesca. Muchas de las personas dedicadas a la pesca, mantienen este sector

como su única fuente de alimento e ingreso económico, donde son muy pocos los que alternan este tipo de labores con otras actividades, sin embargo en la mayoría de casos la vía alterna con mayor viabilidad y accesibilidad es la de la agricultura para los pescadores censados en la cuenca del Magdalena (Ver **Gráfica 5**).

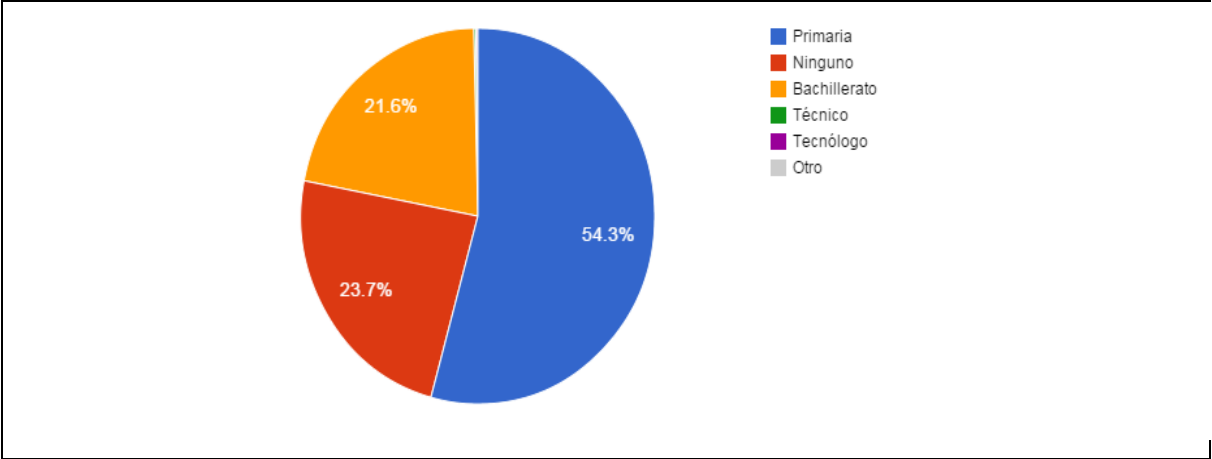
Gráfica 5: Actividades con la que alterna la pesca la población de pescadores censados en la cuenca o litoral del Magdalena



Fuente: Tomado de Servicio Estadístico Pesquero Colombiano (SEPEC)-AUNAP, 2013.

Al hacer relación directa de esta información con nivel de escolaridad se encuentra que la mayor parte de la población tiene un bajo nivel de escolaridad, el 78% de la población se encuentra que solo hizo primaria o no estudió. Por lo que se hace necesario que las acciones implementadas permitan mejorar sus capacidades intelectuales y de conocimiento en función de la actividad económica que desarrollan continuamente así como fortalecer la oferta de productos ícticos disponibles para garantizar el sostenimiento de sus familias (Ver *Gráfica 6*).

Gráfica 6: Número de pescadores censados que poseen algún nivel de escolaridad en la cuenca o litoral del Magdalena



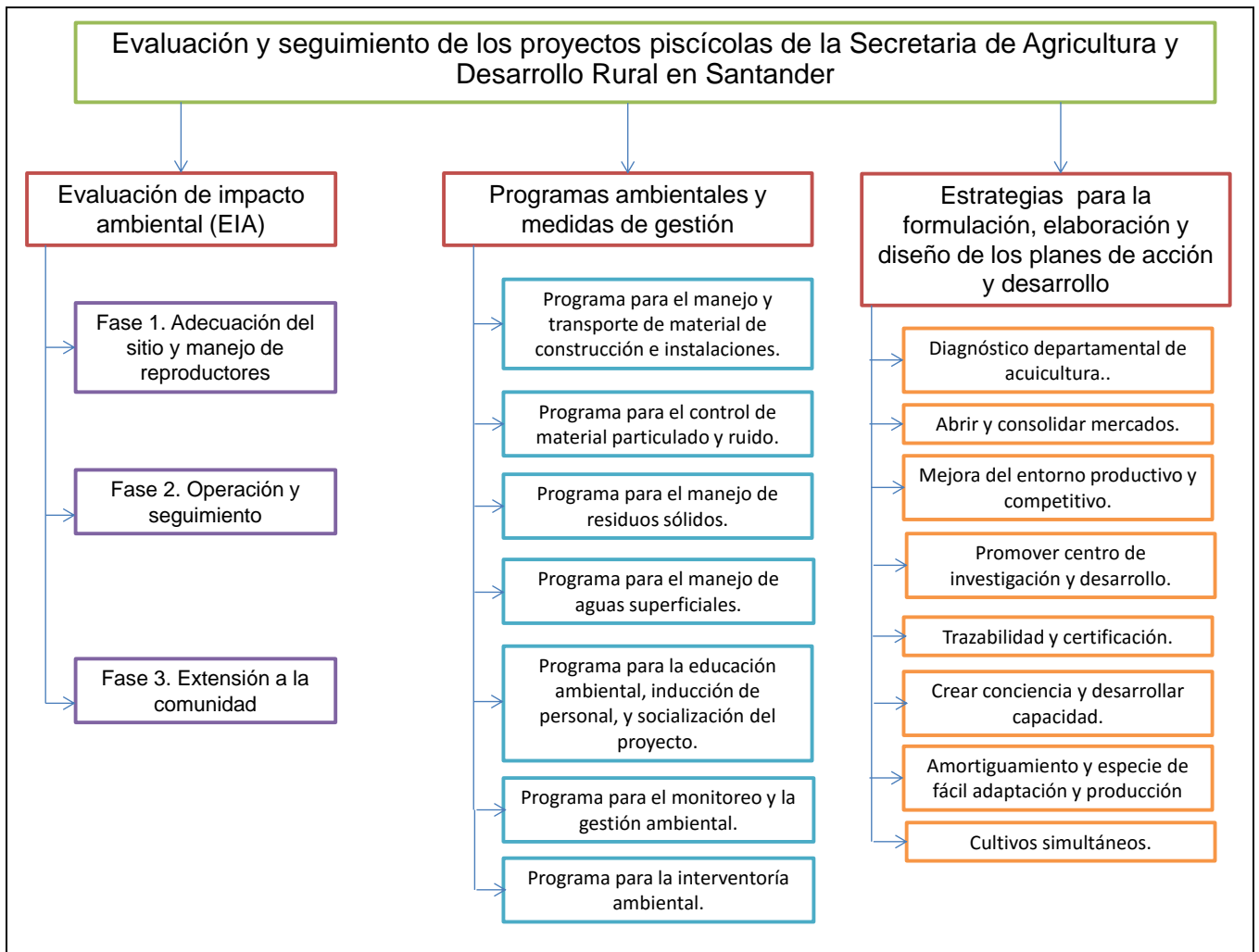
Fuente: Tomado de Servicio Estadístico Pesquero Colombiano (SEPEC)-AUNAP, 2013.

6. METODOLOGÍA

Para evaluar la sostenibilidad ambiental de los proyectos piscícolas designados para el desarrollo rural en el departamento de Santander se planteó la metodología en tres fases. La primera fase fue la realización de la evaluación de impacto y manejo ambiental de los proyectos presentados al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. En la segunda se definieron los programas ambientales y medidas de gestión que respondan a la identificación de acciones para la prevención mitigación, corrección y/o compensación de los impactos ambientales determinados. Finalmente se propuso las estrategias ambientalmente sostenibles para la formulación, elaboración y diseño de los planes de acción y desarrollo establecidos por el Departamento y sus municipios.

En la *figura 4* se presentan las fases establecidas a la de evaluación y seguimiento de los proyectos piscícolas de la Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural, lugar donde se realizó la práctica empresarial.

Figura 4: Fases de la metodología aplicada a los proyectos piscícolas de la SADER



Fuente: Autor

6.1 Áreas de muestreo de los proyectos piscícolas

La línea estratégica “Santander sustentable” cimienta el concepto de sustentabilidad que se basa en el conocimiento de la diversidad biológica y cultural, su conservación conciliada coherentemente con las expectativas de la sociedad de autogenerar bienestar económico y social, bajo principios de equidad.

El mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades pesqueras en la región y la consolidación de su actividad como una alternativa sustentable ambiental,

social y económica, debe priorizarse, más ahora que el país entra en firme en un proceso de globalización de la economía, con la puesta en marcha de los TLC's y demás mercados disponibles.

Por lo tanto en la ejecución del proyecto fue necesario implementar muestreos in situ en los complejos humedales intervenidos para determinar las condiciones de la calidad de agua, presencia de plancton y oferta íctica del complejo. Actualmente no existe datos sobre especies nativas promisorias como insumo para posteriores investigaciones de su biología reproductiva, así como datos sobre las especies autorizadas para aprovechamiento ornamental, y determinar qué factores antrópicos afectan principalmente las especies, así mismo estos datos son insumos importantes para la construcción de acuerdos pesqueros de co-manejo y co-gestión con las organizaciones de pescadores avalados por las instituciones en las zonas de intervención.

En esta vía la presente propuesta se propone ayudar a mitigar el impacto ambiental causado en la biodiversidad íctica y fortalecer el trabajo organizacional de pescadores de las comunidades beneficiarias con el objetivo de construir propuestas, convalidadas con las instituciones locales con la prospectiva que estas últimas se articulen a las acciones adelantadas para la conservación y aprovechamiento sostenible adelantados por los ministerios, las autoridades ambientales, las entidades territoriales y la Piscícola San Silvestre S.A.

En consecuencia se propone utilizar como radio de acción de la ejecución los principales humedales colombianos de la región caribe⁷ del Magdalena Medio Santandereano mostrados en la siguiente *tabla 4*:

⁷ Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia como estrategias para su conservación y uso sostenible. MMA 2002, En este documento se identifican 27 complejos de humedales continentales, los clasifica en seis regiones señalando como de mayor importancia los identificados como región Caribe

Tabla 4: Ciénagas y/o humedales del Departamento de Santander.

Municipio	Ciénagas
Barrancabermeja	Braval, Chucurí, El Castillo, El Llanito, El Tigre, Guadalito, Juan Esteban, La Cira, Miramar, Opón, Paredes, Sábalo, San Silvestre, Tierradentro, Zapatero y Zarzal.
Bolívar	Patiño
Cimitarra	Cachimbero, Rioviejo, San Gregorio, La Colorada, San Juan, La Duda, Perico, El Encanto, La Chiquita y Caño Negro
Puerto Parra	Chucurrí, Aguas Blancas, Aguas Mansas, El Barraco, Aguas Negras, El Clavo y El Rabón
Puerto Wilches	Chicia, Clorada, Corredor, Paredes, La Grande, La Doncella, La Redonda, Las Mellas, Potreritos, Guacamaya, Choco Viejo, La Culebra, Gualanday, Palovide, Boca de Culebra, De Casadiego, Mundo Al revés, Pita, La Maestra, Playoncito, La Limpia, La Tortuga, La Consulta, Manatíes, La Tigra, Jobo, Chincalé, Iguamarilo, Los Caimanes, Pariri, De La Luna y Manatí Blanco
Río Negro	Papayal
Sabana de Torres	Morrocroy, Paredes y Santa Helena
Simacota	Opón*

* Algunos consideran a Ciénaga del Opón como parte del municipio de Barrancabermeja pues las relaciones comerciales de los pobladores así como la oferta institucional proviene de ese Municipio.

Fuente: DETERIORO DE HUMEDALES EN EL MAGDALENA MEDIO: UN LLAMADO PARA SU CONSERVACIÓN, Fundación Alma – Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2013, pp 11 (fuente: UIS & CAS (1997); Cormagdalena & Universidad Nacional (2002) & Alcaldías Municipales del Magdalena Medio (2008 - 2012))

El 43,5% de la región media del Río Magdalena es parte del territorio del departamento de Santander⁸, de estas hacen parte los municipios de Barrancabermeja, Betulia, Bolívar, Cimitarra, El Carmen, El Peñón, Landázuri, Puerto Parra, Puerto Wilches, Río Negro, San Vicente de Chucurí, Sabana de Torres, Simacota. De estos municipios del departamento el 76,5% tiene en su territorio humedales y equivalen a 1'138.736 hectáreas.

⁸ DETERIORO DE HUMEDALES EN EL MAGDALENA MEDIO: UN LLAMADO PARA SU CONSERVACIÓN, Fundación Alma – Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2013

Ahora la notable disminución en los volúmenes de captura en el medio natural ha conducido a la necesidad de los repoblamientos de especies nativas como el bocachico (*Prochilodus magdalenae*), principal especie comercial de la cuenca del río Magdalena, reportada en peligro de extinción en el libro rojo de peces del Instituto Von Humboldt. Y a que la piscicultura surja como alternativa de producción de proteína para la seguridad alimentaria local y a su vez como una actividad generadora de empleo e ingresos que puede ser aprendida de manera sencilla por los pescadores.

Es por eso que la Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural como compromiso que tiene con el campo santandereano, ha propuesto la inclusión de proyectos tipo piscícolas en algunos departamentos de la región. Donde se propone estratégicamente su elección por la influencia directa sobre la problemática nombrada anteriormente en el área de influencia del territorio de Santander con el Río Magdalena, estos municipios que hacen parte de este deseo de desarrollo con estas actividades como iniciativa de progreso bajo la responsabilidad de la Gobernación de Santander, son:

- Barrancabermeja.
- Puerto Parra.
- Puerto Wilches.
- Cimitarra.

6.2 Zonas de ubicación y descripción general del área

Para la realización del proyecto se evaluaron cuatro zonas donde se realizó la implementación de los proyectos piscícolas de Santander. Las zonas que se comprendieron fueron: Puerto Wilches Barrancabermeja, Puerto Parra, y Cimitarra.

6.2.1 Puerto Wilches

Puerto Wilches es un municipio del departamento de Santander, que forma parte de la provincia de Mares. Se encuentra localizado en la parte septentrional y noroeste del departamento a la margen derecha del río Magdalena, el municipio hace parte del valle del Magdalena medio, entre las confluencias de los Ríos Sogamoso y Lebrija, los cuales sirven de límite territorial al Sur y Norte respectivamente, su extensión es de 1.539,16 Km² y está ubicado a los 7° 20'52" Latitud norte y 73° 54'25" longitud oeste del meridiano de Greenwich y a los 7° 20'30" de longitud este del meridiano de Bogotá. El 85% de su territorio se encuentra entre 0 y 100 mts sobre el nivel del mar, una temperatura media de 28° y precipitación media anual (PMA) es de 3.104,5 mm y la precipitación media mensual (PMM) es de 258,7 mm.

Figura 5: Ubicación geográfica de Puerto Wilches.



Fuente: Google Maps.

En época de verano el Río Magdalena, como sus afluentes, reduce considerablemente su nivel de agua hasta en un 100%, conllevando que las personas que dependen de estas vías de comunicación se vean perjudicadas por la dificultad del transporte fluvial y al mismo tiempo sus actividades económicas se frustren. La mayor parte del territorio es plano con algunas ondulaciones, orillales bajos, terrazas, pantanos y ciénagas.

Geofísicamente la característica más importante de la zona Norte, es la presencia de humedales y cuerpos de agua, que desde el centro del Municipio se van intensificando hacia el norte, derivándose en estos, una alta potencialidad para la producción de especies de agua y anfibias.

6.2.2 Barrancabermeja

El Municipio de Barrancabermeja se encuentra ubicado en la Provincia de Mares con aproximadamente 200.000 habitantes, al occidente del Departamento de Santander, en el corazón de Colombia en la Margen oriental del Río Magdalena, se extiende sobre este gran valle, irrigado por los ríos Sogamoso, La Colorada y Opón. Es importante reconocer que el Municipio se encuentra en la cuenta Hidrográfica del Magdalena Medio. Cuenta con dos sistemas de ciénagas y gran variedad de caños y quebradas; como son entre otros las Ciénagas San Silvestre, El Llanito, Zapatero, Juan Esteban y Opón, las quebradas El Llanito, Cremosa, Zarzal, Vizcaina y los caños El Llanito, San Silvestre y el Tigre, entre otros. La extensión total de Barrancabermeja es de 1.347,83 Km², la temperatura oscila entre 20°C y 37°C con 28°C de temperatura media.

En cuanto al relieve, es bajo y va desde los 150 m.s.n.m. al oriente, hasta los 75 m.s.n.m. en la margen occidental del río Magdalena. Este relieve tiene una clara correlación con la temperatura y humedad, que junto con la posición geográfica cercana al ecuador determina patrones de asentamiento poblacional y actividades de tipo económico, tanto en zona rural como urbana; determinando consigo la oferta agrícola del territorio, la cual la componen algunos frutales en especial cítricos y tropicales, tubérculos, plátanos y ganadería bovina y bufalina, con la posibilidad de incluir algunos proyectos de apoyo al mejoramiento de la producción piscícola.

Figura 6: Ubicación geográfica de Barrancabermeja



Fuente: POT Barrancabermeja

El sector acuícola municipal se encuentra conformado por el sector piscícola y pesquero, de los cuales podemos destacar que: El sector pesquero representa uno de los renglones productivos más importantes vinculando a más de 1.200 pescadores artesanales en el municipio, con un volumen de comercialización de productos pesqueros superior a las 1.700 toneladas año.

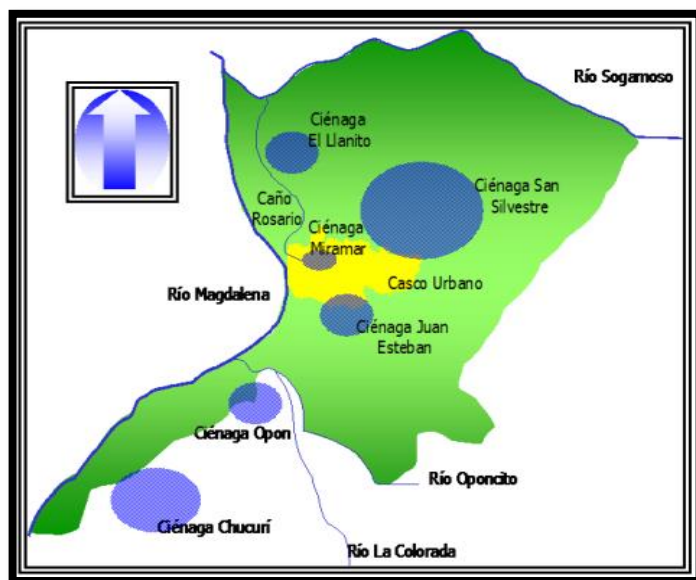
El sector pesquero es una actividad económica de carácter nacional en su comercialización y permite el encadenamiento de varios sectores (pescadores, intermediarios mayoristas y minoristas, transportadores, industria del hielo, talleres de mecánica, comerciantes, entre otros) que deben ser considerados como una ECOEMPRESA en las cuales las ciénagas son las fabricas generadoras de proteína animal barata, los pescadores sus administradores y deben comprometerse a mantener una producción creciente sostenible, que permita atender la demanda nacional en total armonía con la naturaleza, garantizando el futuro de esta oferta natural.

En los últimos años el sector piscícola del municipio de Barrancabermeja como actividad económica ha perdido su crecimiento en cuanto a áreas de explotación y producción, debido principalmente a la disminución de las políticas de fomento por parte del estado y los diferentes problemas tecnológicos y de comercialización de estas especies. Su producción está dirigida básicamente al autoconsumo y pequeña comercialización. Esta actividad vincula a más de 125 granjas productoras.

El afianzamiento en la producción y comercialización de la Piscícola San Silvestre S.A. que pasó de producir 250.000 alevinos año a más de 4.000.000 en la actualidad es un factor importante en el desarrollo piscícola y pesquero de la región. Cabe aclarar que la mayor parte de los alevinos producidos son destinados a actividades de repoblamiento institucional (repoblamiento de cuerpos de agua naturales con bocachico).

En el municipio ha tomado especial importancia la explotación acuícola en corrales ubicados principalmente en las ciénagas, actividad realizada por pescadores artesanales en la que se mezclan la explotación extensiva de especies nativas como el bocachico y la dorada, y representa una oportunidad importante para el uso sostenible de los recursos pesqueros nativos, en la actualidad se desarrollan corrales en la ciénagas de San Silvestre, Chucuri y el Opón (ver ilustración en la *Figura 7*), aglutinando a aproximadamente 100 pescadores artesanales.

Figura 7: Ilustración de las ciénagas presentes en el Municipio de Barrancabermeja.



Fuente: Reformulación del Plan de Descontaminación Ambiental, Cordmagdalena 2003

6.2.3 Puerto Parra

El municipio de Puerto Parra se encuentra ubicado al occidente del departamento de Santander, sobre la margen derecha del valle del río Magdalena y posee una extensión de 761,04 Km², Su cabecera se encuentra localizada a una distancia por carretera de 240 Km. de la capital del departamento, Bucaramanga. El municipio limita al Norte con Barrancabermeja, al Oriente con Simacota, al Sur con Landázuri, Vélez y Cimitarra y al Occidente con Cimitarra y el departamento de Antioquia.

El municipio tiene una extensión de 76.104 Has de las cuales sólo 33.317 hectáreas se dedican a la actividad agropecuaria. La base económica del Municipio de Puerto Parra radica en dos actividades fundamentales del sector primario: La agricultura y la ganadería, siendo la ganadería la actividad más representativa del municipio. Cabe resaltar que el microclima de la región favorece el desarrollo de diversos cultivos, desde cultivos de clima cálido hasta cultivos de

clima medio ofreciendo gran variabilidad en su producción. En la *figura 8* se presenta la referencia geográfica de Puerto Parra donde se evaluó parte del proyecto piscícola.

Figura 8: Ubicación geográfica de Puerto Parra.



Fuente: Google Maps

Puerto Parra es una región que se ubica en un ecosistema estratégico, pues se cuenta con una gran cobertura vegetal, que protege los suelos y al mismo tiempo aporta gran cantidad de nutrientes al mismo bajo la fertilización natural. Las áreas de concentración de especies de fauna y flora silvestre se concentran en los bosques secundarios y naturales de tierra firme, en las áreas de ciénagas como Chucurí, Rabona, Masias, sus respectivos caños, quebradas y los ríos Carare, Opón y Magdalena, las áreas de humedales conformados por áreas de nacimientos y/o sumideros de agua localizados en todo el municipio, sector la Olinda, La India Militosa, áreas boscosas Campo Capote, humedales sector el Diamante. Adicionalmente, el territorio cuenta con grandes ciénagas, dentro de las cuales se destaca la de Chucuri con aproximadamente 2.300 metros y otras como: la rabona, aguas negras, el pital, el clavo y caño Macías.

Puerto Parra se encuentra localizado en medio del sistema de Humedales del Río Magdalena, donde nacen las fuentes hídricas más valiosas que surten de agua los

acueductos de varios de los municipios y corregimientos. Los humedales del Municipio se caracterizan por presentar riqueza de especies aviarias que integran grandes poblaciones debido a que estos ecosistemas son eslabones importantes de sitios de parada e invernada para poblaciones migratorias de aves.

El sector productivo municipal atraviesa serios problemas como la deficiente infraestructura vial, las actuales prácticas inadecuadas de conservación y uso del suelo, la falta de organización gremial e institucional, la falta de apoyo en general. A pesar de todas estas adversidades Puerto Parra se perfila como un municipio que cuenta con recursos hídricos y naturales que deben ser conservados y protegidos.

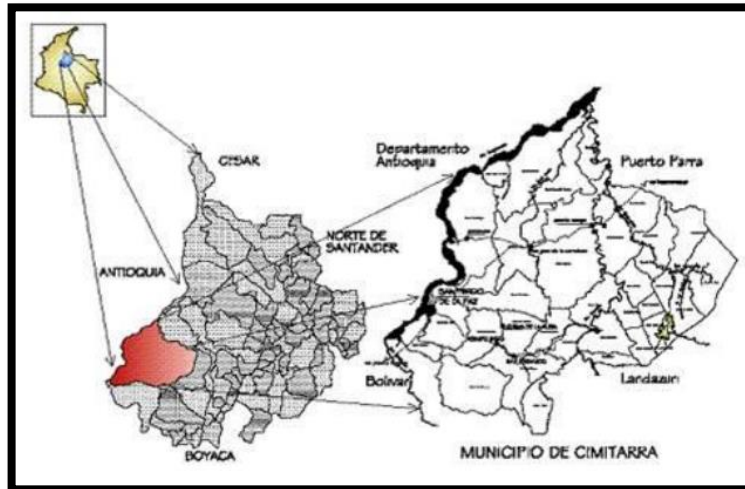
6.2.4 Cimitarra

El Municipio de Cimitarra está localizado al Sur-occidente del Departamento de Santander, a 6°, 18' y 58" Latitud Norte y 73°, 56' y 02" Longitud Oeste y a una distancia de 311 kilómetros de la capital del Departamento vía Panamericana. Limita por el Norte con el Departamento de Antioquia y el Municipio de Puerto Parra, por el Este con el Municipio de Landázuri, por el Oeste con el Departamento de Antioquia, Río Magdalena al medio, y por el sur con los Municipios de Bolívar y Landázuri.

El Municipio de Cimitarra presenta una alta densidad de drenaje (2,943 Km/Km²) pero debido a actividades como la tala de bosques, el manejo inadecuado de las explotaciones agropecuarias que ocasionan procesos erosivos que traen con ello el arrastre y sedimentación de la superficie del suelo a los cauces de los ríos junto con la exposición directa de los lechos de agua a las altas temperaturas que se han presentado en los últimos años han ocasionado alteraciones en la dinámica de los cuerpos de agua. Se presenta una disminución de caudales, desaparición de ecosistemas estratégicos como los humedales, junto con una contaminación y

extinción de especies acuáticas. En la *figura 9* se presenta la posición geográfica del municipio de Cimitarra utilizada para el proyecto piscícola.

Figura 9: Ubicación geográfica de Cimitarra.



Fuente: Plan de Desarrollo Cimitarra, Santander 2012-2015.

El municipio de Cimitarra por la falta de cobertura vegetal, el uso de técnicas inadecuadas para la explotación del suelo, el clima, la geología y geomorfología son los factores que intervienen en los procesos erosivos presentes en él. Otro fenómeno que se presenta como amenaza natural es la erosión severa, la cual se inicia por la deforestación y mal manejo de los suelos seguida por la apertura de surcos que forman la escorrentía sobre el suelo desnudo y que sigue con el desarrollo de cárcavas que se profundizan y crecen lateralmente. Hidrográficamente el municipio se caracteriza por una densa red hídrica formada por ríos, quebradas, cañadas, caños y ciénagas.

6.3 Problemas e inconvenientes a resolver con la aplicación de proyectos piscícolas.

En los últimos años se ha incrementado significativamente la pesca ilegal en caños y ciénagas en épocas de reproducción (invierno), capturando hembras

maduras, resaltando las de la especie de bocachico por peligro de extinción, para la comercialización de ejemplares y sus huevos, afectándose no solo su población, sino también en forma indirecta, la capacidad del reclutamiento de juveniles al medio, disminuyéndose significativamente los stock naturales de las especies y colocando en riesgo su sostenibilidad.

Se hace necesario mayor sensibilización a pescadores y consumidores sobre las responsabilidades ambientales en la pesca, la baja producción por contaminación por vertimientos (sólidos y líquidos) de origen doméstico e industrial, la deforestación de rondas y erosión de orillas, sedimentación y colmatación de humedales, la invasión de rondas hídricas por ampliación de la frontera agropecuaria, el manejo inadecuado de artes y métodos de pesca y de tallas de captura (sobrepesca), el fraccionamiento, pérdida de hábitat y disminución de la oferta natural ictiológica que es necesariamente combatir de una manera sencilla y práctica con actividades y procesos que ayuden al repoblamiento y producción de materia prima donde además se promueva la organización gremial y empresarial de las personas relacionadas con este sector productivo.

A esto se debe sumar la histórica debilidad de la presencia institucional para el control de factores y actividades de impacto negativo directo sobre los ecosistemas de humedales debido al orden público, pues la mayoría de los humedales de la cuenca hacían parte de las zonas de control de grupos subversivos y bandas criminales que los empleaban como parte de sus corredores estratégicos.

El efecto de esta situación en los territorios ha sido la pérdida de bienes y servicios ambientales, el deterioro de la economía local y regional, y la calidad de vida de sus habitantes especialmente por la disminución de los ingresos de las familias rivereñas y de su identidad cultural como pescadores rivereños.

La escasa consolidación de la descentralización político administrativa municipal ha conllevado a que no se hayan contemplado dentro de los Planes de Desarrollo Municipal y Departamental el componente pesquero y acuícola como una actividad importante en la economía regional y por lo tanto no se ha traducido en programas continuos para el desarrollo de las comunidades y población vinculada con el subsector (GUALDRON 2.000).

Todo nos lleva a que el problema central para la aplicación de este tipo de proyectos piscícolas, consiste en la disminución de la oferta ictiológica y ausencia de prácticas pesqueras óptimas de la región del Magdalena Medio Santandereano, por mal aprovechamiento de los recursos naturales y su contaminación por actividades de otros sectores productivos como vertimientos indiscriminados, sobreexplotación de suelos, generación y mal manejo de residuos que terminan influenciando los diferentes ecosistemas y su diversidad, resaltando a su vez la falta de estrategias compensatorias en épocas de sequía y temperaturas altas, donde los niveles de los cuerpos de agua disminuyen considerablemente, reduciendo a su vez la oferta ictiológica.

Es por eso que la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) de Santander, con el respaldo de la Gobernación del departamento desea aumentar la oferta pesquera en municipios como Puerto Wilches, Barrancabermeja, Cimitarra y Puerto Parra, ofreciéndoles prioridad pues son territorios que tienen una alta incidencia del petróleo, condiciones hidrográficas y vocación poblacional para la pesca y la piscicultura donde pueden articularse mediante un proyecto de fomento y fortalecimiento organizacional con nuevas alternativas de ingresos y sostenibilidad en su desarrollo.

6.3.1 Causas del sector productivo pesquero influyentes en los problemas.

El sector pesquero en las prácticas que desarrolla para la explotación de peces en las fuentes hídricas se suma a las causas que producen irregularidades como las nombradas con anterioridad, donde se generan complicaciones en los ecosistemas de influencia. La siguiente *tabla 5* muestra algunas causas relevantes e influyentes producidas por este sector:

Tabla 5: Causas del sector pesquero influyentes en los problemas.

Causas Directas	Causas Indirectas
Bajos niveles de repoblamiento de especies nativas liberados en los humedales de los Municipios de Barrancabermeja, Puerto Parra, Puerto Wilches y Cimitarra.	Escaso conocimiento de las principales condiciones del estado de los humedales con oferta ictiológica.
Control inexistente y mal manejo de los recursos aprovechados en la producción pesquera.	Bajo nivel de formalización de la actividad de pesca y la acuicultura como unidad productiva ante las entidades del estado como la AUNAP Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca.
Baja articulación institucional y de acuerdos de co-manejo y co-gestión del recurso pesquero en alianza con los entes territoriales responsables del sector, donde a su vez existe una falta de organización productiva y social en pro del mejoramiento de la producción pesquera y acuícola con la falta promoción de nuevas estrategias para el progreso de la actividad económica.	Falta de sensibilización, emprendimiento y fortalecimiento organizacional empresarial para pescadores en grupo e independientes.
Poco acompañamiento y seguimiento técnico en la implementación y manejo de la pesca y la acuicultura como unidades productivas.	

Fuente: Autor

6.3.2 Efectos generados en el sector pesquero.

Todos los problemas presentados anteriormente en el numeral 6.3, producen o generan ciertos efectos notorios mostrados en la siguiente *Tabla 6*:

Tabla 6: Efectos generados por los problemas establecidos en las zonas de influencia de ejecución de los proyectos piscícolas.

Efectos de tipo directo	Efectos de tipo indirecto
Bajo nivel de oferta ictiológica y piscícola de los diferentes cuerpos de agua de los municipios de Santander relacionados con la cuenca del Magdalena.	Disminución de la oferta ictiológica y piscícola de la región.
Perdida de la diversidad biológica y deterioro de los ecosistemas existentes en el territorio santandereano.	Perdidas económicas para los productores y sector pesquero.
Bajos niveles de concertación y articulación social, empresarial e institucional entre los diferentes eslabones de la cadena productiva de la pesca artesanal y acuicultura.	Pérdida de oportunidades de crecimiento económico para pequeños y grandes productores.

Fuente: Autor

7. ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN CON PROYECTO PISCÍCOLA

Apoyo al fortalecimiento de la producción piscícola en el departamento de Santander.

7.1 Descripción de la alternativa:

Consiste en fomentar un modelo piscícola con 150 unidades productivas mediante el desarrollo de diversos modelos de producción asociados a acuerdos colectivos de co-gestión y co-manejo para la conservación ambiental de los cuerpos de agua como activo para la producción de especies nativas en condiciones de monitoreo y seguimiento. Y el desarrollo alterno de producciones de carne con peces promisorios como estrategia para promover la piscicultura como actividad artesanal para mitigar el efecto de desabastecimiento generado por actividades antrópicas desmesuradas en zonas de producción pesquera.

7.2 Fases del proyecto



1. **Identificación y concertación de plan de actividades:** Para esto se realiza contacto telefónico con organizaciones de pescadores, se sensibiliza a la comunidad y enseña aspectos básicos de monitoreo en campo sobre las características acuícolas necesarios para los sitios de siembra, se hace concertación sobre las fechas para intervenir, se hacen mediciones de parámetros periódicamente de ciénagas para conocer sus condiciones antrópicas para siembra de peces.
2. **Repoblamiento y Fomento:** Producción y entrega a beneficiarios de 5.060.000 alevinos de las especies Bocachico (*Prochilodus Magdalanae*), Dorada (*Brycon moorei*), Bagre rayado (*Pseudoplatystoma Fasciatum*) y blanquillo (*Sorubin Cuspicaudus*), entrega de materiales y equipos para unidades productivas en ciénagas que consiste en atarraya, cava de conservación, cuchillo, jaula flotante y congelador colectivo para la captura de peces por humedal, también, producción y entrega de 96.000 alevinos de especies promisorias como la Cachama (*Colossoma X Piaractus o Colossoma macropomum*), Tilapia Roja (*Oreochromis sp.*) e insumos para acuicultores para conformar 132 unidades productivas asociadas a una de las catorce organizaciones de pescadores, y la instalación de 6 baterías piscícolas con insumos para la producción intensiva en geomembrana para conformar otras 18 unidades productivas.
3. **Implementación de paquete tecnológico e infraestructura básica:** El cual se fundamenta en el adecuado y sostenible manejo del agua como activo para la producción. Consiste en crear 16 unidades colectivas para la ceiba de dorada en jaulas flotantes con la entrega de insumos como materiales para elaboración de jaulas flotantes, alimento concentrado, báscula digital. La realización de monitoreo a la producción y la identificación por humedal de las principales especies capturadas (valor comercial, tallas, productos ictiológicos líderes y en riesgo).

4. **Implementación de Buenas Prácticas en la Producción Acuícola:** Las 132 unidades piscícolas realizadas en torno a los humedales recibirán talleres de capacitación por sitio de siembra o ciénaga para los 132 pescadores en aspectos de repoblamiento, normas para la captura de peces nativos, administración, nutrición y sanidad, transformación y consideraciones para mitigar el impacto ambiental generado por la producción. Con los beneficiarios de los seis (6) pilotos de producción se tratarán temas de Buenas Prácticas en la Producción Acuícola orientado a la producción con especies promisorias como la cachama y tilapia roja en sistemas intensivos haciendo especial énfasis en el manejo y administración de la producción y sean en un futuro próximo multiplicadores de su experiencia. Los talleres serán teórico prácticos y se entregará material impreso de apoyo.

5. **Seguimiento y Monitoreo:** Los beneficiarios contarán con apoyo de profesionales y técnicos que acompañen en cada municipio el proceso, desarrollando visitas puntuales a los beneficiarios dando garantía del desarrollo de la ejecución del proyecto, brindando asesoría técnica a los beneficiarios y siendo evaluadores del cumplimiento de las actividades concertadas de los talleres de capacitación. Se tendrá técnicos en los municipios por un lapso de cinco meses

6. **Fortalecimiento organizacional:** Las organizaciones de pescadores vinculadas al proyecto participaran en taller relacionado con la asociatividad y sobre acuerdos de pesca y co-manejo de los humedales con el propósito de garantizar el crecimiento y la sostenibilidad productiva y organizaciones del activo natural que son las ciénagas o humedales intervenidos. Se realizará reunión interinstitucional en cada humedal intervenido con el propósito de gestar un acuerdo de co-manejo y co-gestión del recurso pesquero en alianza con las entidades territoriales y la autoridad ambiental. Además se apoyará a

los pescadores para tramitar permiso como pescador artesanal ante la AUNAP, y se realizará la visibilidad de las actividades y logros obtenidos durante la ejecución del proyecto.

7.3 Meta física de producción piscícola del proyecto.

En resumen la meta física del proyecto es:

- 150 unidades piscícolas conformadas y operando.
- Documentar condiciones de calidad de agua de las 16 ciénagas, así como la producción piscícola de 16 baterías de jaulas flotantes para producción de dorada y 18 estanques de producción intensiva de tilapia.
- Realizar acuerdos de co-manejo y co-gestión de los dieciséis cuerpos de agua intervenidos de los municipios de Barrancabermeja, Puerto Wilches, Puerto Parra y Cimitarra con el apoyo interinstitucional.
- Entregar en calidad de repoblamiento piscícola 5.000.000 de alevinos de bocachico, 5.000 alevinos de blanquillo, 5.000 de bagre rayado.
- Realizar producciones en cautiverio de 50.000 doradas en 16 baterías de jaulas flotantes para producción intensiva.
- Entregar en fomento 48.000 alevinos de cachama a piscicultores de los municipios que tengan estanques.
- Implementar 6 producciones piscícolas demostrativas de producción intensiva de tilapia roja en estanques de geomembrana.

7.4 Diseño de la unidad productiva piscícola

El proyecto **“APOYO AL FORTALECIMIENTO DE LA PRODUCCION PISCICOLA EN EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER”** propone implementar tres tipos de modelos productivos que comparten de manera transversal algunas actividades complementarias para el fortalecimiento de las 14 organizaciones que

participarán. Algunas actividades son las reuniones interinstitucionales con las entidades públicas, la visualización del proyecto y el proceso organizativo, las cartillas, el acompañamiento técnico. En consecuencia, los modelos son:

La primera consiste en conservación y producción en el medio natural para esto habrá repoblamiento piscícola de 16 ciénagas con especies nativas, acompañado de reuniones para la gestión de acuerdos de co-manejo y co-gestión de los cuerpos de agua para preservar la oferta ictiológica natural y la vocación pesquera, se entregará atarraya, cuchillo y cava para conservación del pescado a cada beneficiario, para un total de 132 unidades productivas piscícolas. Los beneficiarios de cada unidad implementarán a su vez un modelo de producción colectivo que se describe en el siguiente segundo modelo que permitirá enseñarles actividades prácticas para el monitoreo y seguimiento de las condiciones del agua como activo natural para la acuicultura (Ver *Tabla 7*).

Tabla 7: Unidad piscícola de repoblamiento en los municipios seleccionados para el proyecto en Santander.

Repoblamiento piscícola nativo								
Municipio	Ciénaga repoblar	Beneficiarios	Alevino Bocachico	Cosecha de peces (Kg)	Alevino Bagre	Cosecha de peces (Kg)	Alevino Blanquillo	Cosecha de peces (Kg)
Puerto Wilches	6	49	1875000	65625	1874	655,9	1874	843,3
Barrancabermeja	3	25	937500	32812,5	938	328,3	938	422,1
Puerto Parra	3	25	937500	32812,5	938	328,3	938	422,1
Cimitarra	4	33	1250000	43750	1250	437,5	1250	562,5
TOTAL	16	132	5000000	175000	5000	1750	5000	2250

Fuente: Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER).

El segundo modelo consiste en fomento para la producción piscícola en jaulas de doradas o apoyo con alevinos de cachama y alimento de inicio para estanques de propiedad de la comunidad rivereña. Este modelo es complementario al primero

descrito pues busca afianzar la vocación piscícola en pescadores como estrategia para la protección y el cuidado de los humedales; en cada ciénaga se implementará una producción colectiva de Dorada que incluye enseñar y elaborar jaulas flotantes, alimentación y balanza digital. Este modelo de producción servirá como herramienta para impulsar el fortalecimiento de catorce organizaciones de pescadores. También de manera individual se apoyará con la entrega de alevinos de cachama y alimento de inicio a los pobladores participantes de cada zona que deseen producir cachama en estanques, de tal manera que este tipo de producciones contribuyan a mitigar el impacto generado por la sobreexplotación en los humedales y genere otro tipo de actividades de producción alterna y viable a la captura de peces artesanalmente (Ver *Tabla 8*).

Figura 10: Jaulas Flotantes de repoblamiento y producción de piscícola.



Fuente: Fuente: Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER).

Tabla 8: Unidad piscícola en jaula flotante y estanques con Dorada y Cachama.

Producción piscícola en jaulas y estanques

Municipio	Ciénagas monitoreadas	Batería jaulas flotantes	Alevino Dorada	Cosecha de peces (Kg)	Org. Apoyada	Alevino cachama	Cosecha de peces (Kg)
Puerto Wilches	6	6	18750	6375	7	12000	5340
Barrancabermeja	3	3	9375	3187,5	2	12000	5340
Puerto Parra	3	3	9375	3187,5	2	12000	5340
Cimitarra	4	4	12500	4250	3	12000	5340
TOTAL	16	16	50000	17000	14	48000	21360

Fuente: Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER).

El tercer y último modelo de producción consiste en la implementación de producción intensiva demostrativa en estanques de geomembrana. Dieciocho (18) personas participarán en alguna de las seis baterías de producción de carne de mojarra. Los beneficiarios ejecutarán un modelo de producción que puede producir más de 3,4 toneladas bimensuales en estanques de 9, 12 y 15 metros de diámetro.

Figura 11: Estanque de geomembrana con aireación.



Fuente: Fuente: Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER).

El sistema de producción intensiva se basa en un diseño de producción escalonado y por su grado de complejidad los beneficiarios deberán aprender sobre su manejo desde la construcción de los estanques hasta métodos de manejo. Para este tipo producción se entregarán 3 estanques de acuerdo a los tamaños anteriormente descritos, incluyen sistema de aireación, bombeo y distribución de agua y desagüe, congelador, sistema eléctrico y planta de generación eléctrica para las contingencias, cuchillo, kit de medición de parámetros del agua, cava de icopor, 8.000 alevinos por batería y alimento concentrado para la producción de 3,4 toneladas de carne de tilapia por batería.

Tabla 9: Baterías de estanques geomembrana producción de Tilapia.

Producción intensiva demostrativa en Geomembrana					
Municipio	Baterías estanques	Alevino tilapia	Cosecha de peces (Kg)	Equipos monitoreo y congelador	Beneficiarios
Puerto Wilches	1	8000	3400	1	3
Barrancabermeja	2	16000	6800	2	6
Puerto Parra	1	8000	3400	1	3
Cimitarra	2	16000	6800	2	6
TOTAL	6	48000	20400	6	18

Fuente: Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER).

8. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Para la evaluación de impacto ambiental se realizó una matriz cualitativa donde se estipularon tres fases diferentes que cubren el desarrollo de la totalidad del proyecto, detallando a su vez todas aquellas acciones susceptibles a generar impactos, aspectos ambientales e impactos directos e indirectos que se originan como consecuencia a la alteraciones sobre las componentes físicas, bióticas y social económicas de las zonas de influencia ubicadas en los municipios de Barrancabermeja, Puerto Parra, Puerto Wilches y Cimitarra, para la implementación de sus posteriores medidas de manejo ambiental. (Ver *Anexo A*).

8.1 Análisis de impacto ambiental

Fase 1. Adecuación del sitio y manejo de reproductores:

En esta fase se contemplan todas aquellas acciones de montaje e instalación de infraestructura necesaria para el desarrollo deseado del proyecto, junto con la adecuación y manejo de especies de peces a implementar. Lo que evidencia una modificación de las fuentes hídricas, su ecosistema y el paisaje natural.

Existe una alteración de los drenajes naturales (físico químicas y espaciales), debido a la acción antrópica por las instalaciones de estructuras como jaulas dentro de los cuerpos de agua, interviniendo en el flujo normal del recurso, modificando las condiciones naturales que presente cada uno, donde se limita por barreras el movimiento y desarrollo del agua y los seres vivos que habiten en la fuente hídrica. Cabe resaltar que también existe un repoblamiento de especies nativas, las cuales ayudan a compensar aquellas extracciones indiscriminadas de peces, combatiendo la disminución de la oferta ictiológica por la cual se plantea este proyecto, mejorando la cantidad de producción de peces, y controlando la

presencia de estos para evitar su desaparición o su disminución dentro de la cadena trófica natural. Lo que es consecuente a que se incremente la demanda de agua para la subsistencia de los especímenes que habitan y los que se van a ingresar.

Es también consecuente la creciente utilización de agua de estas fuentes hídricas, para el constante llenado y lavado de los estanques de geomembrana a instalar en algunas zonas planteadas en el proyecto, puesto que es recurso vital para el desarrollo y subsistencia de los organismos a manejar.

En la instalación de estos estanques, también se ve influenciado el suelo, al cambiar las condiciones del mismo, instalando sobre este la geomembrana de la cual están hechos, posiblemente ocasionando un deterioro sobre las propiedades del mismo, en su medio de drenaje normal o alguna otra característica del suelo al ser cubierto o por la modificación en las propiedades del agua subterránea probablemente alteradas al existir contacto por movimiento de tierras.

Es de valiosa importancia mantener un seguimiento sobre las condiciones naturales del agua, sus parámetros físico químicos e hidrobiológicos del lugar, mediante visitas programas o monitoreos periódicos de las zonas de influencia. Asumiendo también una responsabilidad en la optimización de la utilización del recurso hídrico para operaciones dispuestas fuera del mismo, garantizando su adecuado manejo, evitando excesos o derrochamiento por lavados o llenados de estanques.

Durante el transporte y acarreo de todo el material necesario para la construcción o instalación, existe una generación de ruido y material particulado ocasionado por todos aquellos vehículos que intervengan en la ejecución del proyecto, y el estado de la infraestructura vial que lleva al área de influencia. Es por eso que es necesario constatar el buen funcionamiento de los vehículos con todos aquellos

certificados de revisión técnico mecánica, y de transporte de material de construcción obligatorios, con el fin de minimizar la contaminación al aire y auditiva que pueda llegar a generarse.

También se debe tener en cuenta, no intervenir pasajes ni corredores naturales en lo mayor posible, sino utilizar vías de acceso ya establecidas o que generen menor afectación al medio natural.

En cuanto al alimento y manejo de especies, es importante tener en cuenta todas aquellas indicaciones realizadas por los profesionales y personal que brinde la capacitación, para obtener resultados satisfactorios donde se mantengan las condiciones normales de los ecosistemas y las especies que utilizan el medio de crecimiento. Es por eso necesario efectuar las pruebas ofrecidas en los seguimientos brindados por el proyecto, donde de acuerdo a la instalación instaurada se realiza el adecuado y obligatorio control, para garantizar la optimización de la producción de peces, con la cantidad precisa de alimento, la cantidad de especies existentes, las condiciones de oxígeno y pH aptas para su desarrollo, la limpieza y manejo de sedimentos y carga orgánica producida, entre otros parámetros influyentes en las condiciones del cuerpo de agua y la producción piscícola.

Teniendo en cuenta estas directrices para el óptimo progreso de las especies a desarrollar, se evidencia un impacto positivo en la generación de ingresos y de empleo para la población pesquera que se encuentre ejerciendo el proyecto, donde simultáneamente se eleva y se mejora la calidad de vida de cada uno de ellos.

Fase 2. Operación y seguimiento:

Todos aquellos monitoreos y visitas de seguimiento se deben atender con el fin de garantizar el buen funcionamiento y desarrollo del proyecto, y de corroborar las buenas condiciones que se pretenden mantener a lo largo de la producción piscícola.

Garantizar el adecuado manejo de las aguas residuales y los residuos sólidos generados en los estanques, o en algún otra instalación ya sea solo por sedimentos o materia orgánica, es de suma importancia, debido a que su mal manejo puede ocasionar malos olores, inconformidades dentro de la comunidad, alteración del ecosistema, y hasta afectaciones en la salubridad de la población y organismos producidos. Es por eso que se debe realizar una limpieza periódica por parte del operario o del personal encargado de esta función, donde se retiren todos aquellos residuos o sedimentos generados por el cúmulo de peces cultivados, evitando que se cambien las condiciones del agua para un eficiente desempeño de producción y comercialización de un producto en óptimas condiciones.

Las adecuaciones de instalaciones sencillas complementarias para el tratamiento de aguas residuales con carga orgánica excesiva provenientes de los estanques son fundamentales para no generar contaminación sobre los cuerpos de agua ni el entorno donde se establecen los mismos. Es por eso fundamental tomar medidas básicas que ayuden a la clarificación del agua, donde se contemple su remoción de carga orgánica y su efectiva entrega. Se recomienda la contemplación de desarenadores, tanques de sedimentación, lechos, humedales de flujo, entre otras adecuaciones.

Fase 3. Extensión a la comunidad:

Todos aquellos talleres y capacitaciones que se otorguen a las personas vinculadas al proyecto, sirven como mejoramiento de la capacidad intelectual donde se termina influyendo indirectamente en el mejoramiento de la calidad de vida, al atender a este tipo de aprendizajes para su posterior puesta en práctica, donde se obtienen beneficios económicos al ejercer una producción eficiente y centralizada de bienes y servicios del sector pesquero. Lo que acarrea un crecimiento de la economía regional donde se desarrolle y mantenga la producción y comercialización de especímenes acuáticos proyectada, abriendo campo a incrementar la oferta en nuevos mercados, acrecentando los ingresos y poder adquisitivo de la población.

9. MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

Para la adecuada ejecución y operación del proyecto se deben tener en cuenta ciertas medidas planteadas a través de los siguientes programas ambientales con el fin de prevenir, minimizar y mitigar acciones que causen deterioro o daño al medio natural, pretendiendo atender a todas aquellas alteraciones e inconvenientes que surjan en la ejecución del mismo con la correcta apreciación y cumplimiento de medidas necesarias para evitar la ocurrencia de impactos negativos.

9.1 Programa para el manejo y transporte de material de construcción e instalaciones

Se modificará las condiciones de movilidad, generando molestias a las personas que habitan y transitan dentro de los municipios y las vías aledañas del proyecto, lo que incrementará también la emisión de gases, material particulado, y los niveles de ruido, cambiando las condiciones actuales de la zona. Es por eso necesario asegurar la protección de los recursos naturales y el entorno con la adecuada disposición y transporte de escombros y materiales sueltos de construcción, por eso es de vital importancia cumplir con los requisitos establecidos para efectuar este tipo de actividades, ejerciendo un manejo donde se evite la propagación o difusión de estos elementos contaminantes y se eluda resultados adversos que generen inconformismo o deterioro del ecosistema (Ver *Tabla 10*).

Tabla 10: Programa para el manejo y transporte de material de construcción e instalaciones.

PROGRAMA PARA EL MANEJO Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES				
Objetivos:				
<ul style="list-style-type: none"> • Prevenir y controlar la dispersión de los materiales resultantes de actividades de construcción a cuerpos agua, suelos aledaños, y zonas fuera de la delimitación del área de influencia y ejecución del proyecto. • Implementar medidas y controles necesarios para preservar el bienestar de la población intervenida, teniendo en cuenta la protección y prevención de accidentes o complicaciones por parte del personal que labora en el proyecto y de las personas localizadas en la zona o de tránsito del sector. 				
Metas:				
<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar la adecuada disposición y transporte del 100% de los escombros y materiales producto de la ejecución del proyecto. • Cumplir con la normatividad vigente para la movilización de la totalidad de vehículos que transportan materiales resultantes de actividades de construcción. • Asegurar el bienestar del 100% del personal contratado y de la población localizada en el área de influencia. 				
Indicadores:				
<ul style="list-style-type: none"> • (Volumen de escombros y material sobrante producto de la obra dispuesto correctamente/ Volumen total de escombros y material sobrante producto de la obra)*100. • (Número de vehículos vinculados en la obra con los certificados exigidos para el cargue y transporte de material de construcción/ Número total de vehículos vinculados a la obra)*100 				
Normatividad:				
<ul style="list-style-type: none"> • Resolución 541 de 1994, Cargue, descargue, transporte almacenamiento y disposición final de escombros, concretos y agregados sueltos de construcción. • Resolución 8321 de 1983, Por la cual se dictan normas sobre Protección y conservación de la Audición de la Salud y el bienestar de las personas, por causa de la producción y emisión de ruidos. • Ley 769 de 2002 Por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones • Decreto 948 de 1995, Aire y emisiones atmosféricas. Art. 5 				
Responsable del Programa: Beneficiarios del proyecto, SADER.				
Responsable del Seguimiento: Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural del Departamento de Santander.				
Impactos por controlar:				
<ul style="list-style-type: none"> • Alteración de la calidad del aire, agua y suelo. • Cambios en las condiciones de movilidad. • Molestias causadas en la población. • Remoción de la cobertura vegetal. • Generación de escombros y materiales provenientes de construcción. 				
Actividades	Responsable	Fecha de	Fecha	OBSERVACIONES

PROGRAMA PARA EL MANEJO Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES				
		inicio	Finalización	
Determinar un sitio de disposición final autorizado y gestionado para la recepción de este tipo de material resultante de construcción.	Beneficiarios del proyecto, SADER.	Previo al inicio de la obra.	Inicio de la obra.	La totalidad de escombros de la obra deberán ser retirados siempre y cuando se tenga concretado y avalado el sitio de disposición final de los mismos.
Definir un área de almacenamiento temporal dentro de la zona de influencia para la acumulación y recolección transitoria de material mientras se dispone y se carga en los vehículos encargados de su transporte.	Beneficiarios del proyecto, SADER.	Inicio de la obra.	Terminación de la totalidad de la obra.	<p>Se deberá cubrir y confinar el material a transportar mientras su retiro, con el fin de evitar erosión y arrastre por lluvia o viento y producción y dispersión de sedimentos o material particulado.</p> <p>No es recomendable el almacenamiento en zonas de espacio público o que interactúen con áreas de fuentes hídricas, zonas verdes y de recreación. Se busca que el acopio temporal no se exceda o se extienda prolongadamente con los tiempos de retiro.</p> <p>Se deberá señalar con cintas o avisos de seguridad las zonas de recolección temporal.</p>
Verificar las condiciones óptimas de los vehículos destinados al transporte, con contenedores o platoes apropiados, sin fugas ni derrames al momento de estar	Beneficiarios del proyecto, SADER.	Inicio de la obra.	Terminación de la totalidad de la obra.	<p>Se recomienda que la carga sea acomodada a manera que su volumen este al ras de su contenedor, el cual deberá cumplir con puertas que se puedan asegurar adecuadamente.</p> <p>Se deberá cubrir la carga transportada con un material</p>

PROGRAMA PARA EL MANEJO Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES				
cargados para su transporte.				<p>resistente a romperse o rasgarse para evitar dispersión de la misma.</p> <p>En el caso que se presente escape, pérdida o derrame de algún material durante su transporte, deberá ser recogido e informado inmediatamente por el transportador.</p>
Conservar los recibos y copia de los certificados de acreditación de la disposición de escombros y materiales provenientes de construcción pertenecientes a cada uno de los vehículos transportadores vinculados con la obra.	Beneficiarios del proyecto, SADER.	Previo al Inicio de la obra.	Terminación de la totalidad de la obra.	<p>Se deberá archivar todos los recibos y constancias de los viajes de los vehículos con carga retirada del proyecto.</p> <p>Se deberá solicitar y guardar los certificados y permisos técnicos y mecánicos a cada uno de los vehículos ligados a la obra.</p>
Organizar y controlar la velocidad e ingreso de los vehículos de carga al área intervenida para reducir el riesgo de accidentalidad e inconformidad por ruido.	Beneficiarios del proyecto, SADER.	Inicio de la obra.	Terminación de la totalidad de la obra.	<p>Señalizar la velocidad que deberá mantener cada vehículo de carga dentro del área de influencia, para minimizar la cantidad de ruido y los riesgos por alteración del flujo en correlación con las personas que permanecen y que ingresen a la zona.</p> <p>Mantener un registro de la hora de entrada y salida de cada transportador de material, para cumplir con los horarios previstos o estipulados de carga de los escombros y material resultante.</p>

**PROGRAMA PARA EL MANEJO Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN E
INSTALACIONES**

<p>Adecuar un sistema de lavado para las llantas y carrocería de los vehículos transportadores para no arrastrar material fuera de los límites y causar daño o perjuicio al espacio público.</p>	<p>Beneficiarios del proyecto, SADER.</p>	<p>Inicio de la obra.</p>	<p>Terminación de la totalidad de la obra.</p>	<p>Se deberá contemplar un sistema de lavado eficiente, donde no se desperdicie ni se exceda el uso del agua. Se recomienda un arco aspersor de agua o riego manual a presión.</p>
--	---	---------------------------	--	--

Fuente: Autor.

9.2 Programa para el control de material particulado y ruido

Se desea orientar el control de la contaminación del aire y ruido que pueda producir la maquinaria, los vehículos encargados de transporte y acarreo de instalaciones o elementos de construcción utilizados en el proyecto debido a que se pueden ocasionar serias molestias y conflictos por la calidad del aire respirable, la alteración por ruido y deterioro de la vegetación por deposición de polvo en su superficie (Ver *Tabla 11*).

Tabla 11: Programa para el control de material particulado y ruido.

PROGRAMA PARA EL CONTROL DE MATERIAL PARTICULADO Y RUIDO
<p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Restringir las emisiones nocivas, molestas o peligrosas de ruido y material particulado, que afecten la calidad del aire y provengan de la operación de maquinaria, procesamiento de materiales de construcción, o vehículos vinculados al proyecto. • Conservar y preservar las condiciones de equilibrio de los ecosistemas circundantes a la zona de influencia. • Proteger la salud humana generando condiciones ambientalmente sanas dentro de la operación.
<p>Metas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evitar la dispersión de material particulado en el 100% de las zonas aledañas manteniendo el control necesario de re suspensión. • Controlar la generación de polvo y ruido durante toda ejecución de las instalaciones del proyecto.
<p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $(\text{Área afectada por presencia de material particulado} / \text{Área total de ejecución de la obra}) * 100$ • Número de quejas o reclamos presentados por las personas ubicadas en la zona o vías de acceso al mes. • Tiempo de operación de maquinaria o vehículos pesados al día.
<p>Normatividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Decreto 948 de 1995, en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire. • Resolución 627 de 2006, por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.
<p>Responsable del Programa: Beneficiarios del proyecto, SADER.</p>
<p>Responsable del Seguimiento: Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural del Departamento de Santander.</p>

PROGRAMA PARA EL CONTROL DE MATERIAL PARTICULADO Y RUIDO

Impactos por controlar:

- Contaminación atmosférica por material particulado.
- Deterioro de los ecosistemas adyacentes a la operación.
- Afectación de la calidad del aire.
- Contaminación auditiva.
- Cambio en las condiciones de la vegetación existente.
- Problemas de salubridad.

Actividades	Responsable	Fecha de inicio	Fecha Finalización	OBSERVACIONES
Tramitar los permisos sobre emisiones atmosféricas, y licencias ambientales por productos generados para la actividad constructiva.	Beneficiarios del proyecto, SADER.	Inicio de la obra.	Terminación de la totalidad de la obra.	Se deberá utilizar los formatos establecidos por la autoridad ambiental competente, para brindar conformidad ante inspecciones o visitas de la autoridad competente.
Evitar la erosión y dispersión por acción del viento humedeciendo las áreas de emisión de polvo dentro del proyecto.	Beneficiarios del proyecto, SADER.	Inicio de la obra.	Terminación de la totalidad de la obra.	Se deberá establecer un riego periódicamente de los focos de emisión de polvo dentro del proyecto. Se deberá realizar riego manual o mecánico, con aspersores o personal contratado, para mantener control del material particulado suspendido hasta donde sea posible, priorizando el área de influencia.
Implementar barreras y estrategias protectoras en los frentes de la adecuación de instalaciones.	Beneficiarios del proyecto, SADER.	Inicio de la obra.	Terminación de la totalidad de la obra.	Se deberá realizar una adecuación de mallas de poro fino perimetralmente para evitar la dispersión del material particulado durante la adecuación de instalaciones. Se deberá revegetalizar las zonas descubiertas, sin dejar frentes de obra sin cobertura

PROGRAMA PARA EL CONTROL DE MATERIAL PARTICULADO Y RUIDO				
				vegetal de forma indiscriminada.
Controlar los límites de velocidad y tránsito de los vehículos de la obra dentro de la zona de influencia.	Beneficiarios del proyecto, SADER.	Inicio de la obra.	Terminación de la totalidad de la obra.	Se exigirá la ficha de inspección técnica de todos los vehículos y maquinas que vayan a emplearse en la ejecución para cumplir con las restricciones mínimas de sonoridad. Vehículos livianos de 40 km/h y para vehículos pesados de 30 Km/h.
Verificar los elementos necesarios de las maquinarias y equipos para el control de los niveles de presión sonora.	Beneficiarios del proyecto, SADER.	Inicio de la obra.	Terminación de la totalidad de la obra.	No superar el límite del nivel de presión sonora de 65 dB producto de la actividad de construcción. Con el objetivo de controlar el ruido emitido se podrán realizar mediciones con un sonómetro que permita obtener el nivel sonoro continuo de la adecuación del proyecto. Se deberá suministrar al personal del proyecto en trabajos con intensidad de ruido, equipos protectores efectivos, acompañados de exámenes periódicos de audición.

Fuente: Autor.

9.3 Programa para el manejo de residuos sólidos

Con el fin de mantener en óptimas condiciones y evitar complicaciones en el área de desarrollo del proyecto, es necesario definir actividades y estrategias para el manejo de los residuos sólidos generados durante la construcción de instalaciones, instruyendo su segregación en la fuente generadora y su correcta disposición, almacenamiento, transporte y aprovechamiento que ayudan mitigar impactos negativos al ambiente y a la salud pública (Ver *Tabla 12*).

Tabla 12: Programa para el manejo de residuos sólidos.

PROGRAMA PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS
Objetivos: <ul style="list-style-type: none">• Cumplir con el aprovechamiento y la correcta separación o disposición de los residuos generados en la obra e instalaciones del proyecto.• Garantizar el adecuado manejo de elementos, productos o actividades que generen residuos sólidos.• Sensibilizar al personal de la obra en la gestión integral de residuos.
Metas: <ul style="list-style-type: none">• 100% de los residuos separados y almacenados correctamente.• 100% del personal administrativo y operativo capacitado.
Indicadores: <ul style="list-style-type: none">• $(\text{Cantidad de residuos generados en el área dispuestos correctamente} / \text{Total de residuos generados en el área}) * 100$.• $(\text{Número de personal de obra capacitado} / \text{Total de empleados de la obra}) * 100$.
Normatividad: <ul style="list-style-type: none">• Decreto 2981 de 2013. Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo, mencionando la correcta separación, recolección, almacenamiento, disposición y transporte de los residuos.• Resolución 2309 de 1986. Por cual dictan normas en cuanto al manejo de Residuos especiales.• Norma Técnica Colombiana GTC-24.• Decreto 4741 del 2005, por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
Responsable del Programa: Beneficiarios del proyecto, SADER.
Responsable del Seguimiento: Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural del Departamento de Santander.

PROGRAMA PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Impactos por controlar:

- Alteración en las condiciones del suelo, fuentes hídricas y aire.
- Generación de vectores.
- Deterioro del ecosistema.
- Generación de malos olores.
- Problemas en la salud pública.

Actividades	Responsable	Fecha de inicio	Fecha Finalización	OBSERVACIONES
Crear instalaciones o zonas provisionales de almacenamiento de residuos donde exista una correcta recolección, y disposición.	Beneficiarios del proyecto, SADER.	Inicio de la obra.	Terminación de la totalidad de la obra.	Se deberá proteger el sitio de acopio temporal de la lluvia, el viento, y vectores. Cumplir con la limpieza y fumigación de la instalación temporal de almacenamiento para control de vectores y roedores, con elementos que no causen daño a la capa de ozono.
Adecuar recipientes de separación de residuos en la fuente de una manera visible y llamativa según directrices planteadas por la norma de separación de residuos.	Beneficiarios del proyecto, SADER.	Inicio de la obra.	Terminación de la totalidad de la obra.	Se deberá realizar un acondicionamiento de estantes para disponer temporalmente los residuos peligrosos, los cuales deben estar controlados e inventariados según su tipo, cumpliendo a su vez con su respectiva señalización y etiquetado. Se deberá lavar periódicamente los recipientes de almacenamiento de residuos para evitar la emanación de malos olores, producción de vectores, entre otras complicaciones.
Realizar una jornada de sensibilización para el personal de la obra en cuanto al correcto manejo de	Beneficiarios del proyecto, SADER.	Previo al inicio de la obra.	Inicio de la Obra.	Charlas teóricas e ilustrativas para digerir la información de la manera más sencilla y rápida posible sobre la <u>Norma Técnica Colombiana GTC-24</u> para la

PROGRAMA PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS				
los recipientes informando la clasificación de colores y su ubicación, para garantizar el adecuado manejo, almacenamiento y disposición final de los residuos generados.				correcta separación de residuos.
Concientización y sensibilización del personal en el manejo adecuado de los residuos sólidos de las unidades de producción. (orgánicos e inorgánicos)	Beneficiarios del proyecto, SADER.	Inicio de la obra.	Terminación de la totalidad de la obra.	Se debe hacer un uso adecuado y acordado con los profesionales del proyecto sobre los residuos orgánicos que se producen en las unidades de producción
Caracterización y registro de la cantidad de residuos peligrosos que se produce en el proyecto (alimentos, drogas para tratar enfermedades)	Beneficiarios del proyecto, SADER.	Inicio de la obra.	Terminación de la totalidad de la obra.	Se deberá realizar un reporte mensual sobre la cantidad de residuos que se producen.
Registrar a la empresa encargada de la recolección y transporte de los residuos peligrosos.	Beneficiarios del proyecto, SADER.	Inicio de la obra.	Terminación de la totalidad de la obra.	Fijar términos de entrega, almacenamiento, recolección y transporte con la empresa prestadora del servicio. Al igual contemplar los costos y gastos por parte de la fuente de financiación del proyecto

Fuente: Autor.

9.4 Programa para el manejo de aguas superficiales

Se busca proteger de manera eficiente los cuerpos de agua establecidos en el proyecto, donde ninguno empeore o sufra daños por la intervención de las alternativas creadas a partir de estrategias de repoblamiento piscícola. Donde no se origine contaminación por arrastre de sedimentos, vertimientos o recepción de residuos, es de gran importancia mantener un control sobre estos, manteniendo sus condiciones naturales y ayudando a recuperar los daños ocasionados sobre los mismos (Ver *Tabla 13*).

Tabla 13: Programa para el manejo de aguas superficiales.

PROGRAMA PARA EL MANEJO DE AGUAS SUPERFICIALES				
Objetivos:				
<ul style="list-style-type: none"> Implementar medidas de manejo para mitigar los impactos causados en cuerpos hídricos superficiales, por las labores de construcción y operación del proyecto, en los diferentes frentes de obra e infraestructura asociada. 				
Metas:				
<ul style="list-style-type: none"> Garantizar que el 100% de los cuerpos hídricos intervenidos estén libres de residuos, materiales de construcción y de adecuación de instalaciones. Atender y resolver el 100% de las eventualidades no contempladas. 				
Indicadores:				
<ul style="list-style-type: none"> (Número de cuerpos hídricos establecidos en el proyecto contaminados con material de construcción/ Número total de cuerpos hídricos establecidos en el proyecto)*100. (Número de eventualidades no contempladas atendidas/ Número total de eventualidades no contempladas)*100. 				
Responsable del Programa: Beneficiarios del proyecto, SADER.				
Responsable del Seguimiento: Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural del Departamento de Santander.				
Impactos por controlar:				
<ul style="list-style-type: none"> Contaminación del agua y suelo. Cambios en las propiedades físico químicas del agua y el suelo. Alteración de los drenajes naturales. Molestias causadas en la población. Agotamiento de los recursos naturales. 				
Actividades	Responsable	Fecha de	Fecha	OBSERVACIONES

PROGRAMA PARA EL MANEJO DE AGUAS SUPERFICIALES				
		inicio	Finalización	
Construcción o adecuación de canales perimetrales alrededor de focos de construcción del proyecto.	Beneficiarios del proyecto, SADER.	Previo al inicio de la obra.	Terminación de la obra.	Se deberán adecuar zanjar o canales perimetrales con el fin de evitar contaminar por arrastre de sedimentos los cuerpos de agua.
Organizar visitas y controles mensuales de los diferentes parámetros y características de los cuerpos de agua.	Beneficiarios del proyecto, SADER.	Inicio de la obra.	Indefinido, posterior a la terminación de la obra.	Se deberá verificar por lo menos 1 día al mes, las medidas establecidas y condiciones ambientales del agua, con su respectivo informe.
Determinar puntos de análisis y posible toma de muestras o mediciones de control donde se concentren focos de emisión de impacto.	Beneficiarios del proyecto, SADER.	Previo y durante al inicio de la obra.	Indefinido, posterior a la terminación de la obra.	Identificar variables y medidas ambientales in situ de los diferentes frentes del proyecto, con algunas posibles excepciones de muestras tomadas para analizar posteriormente.
Concientización al personal del uso racional del recurso	Beneficiarios del proyecto, SADER.	Inicio del proyecto	Indefinido, posterior a la terminación de la obra.	Se realizarán jornadas de capacitación bimensual a todo el personal beneficiario del proyecto

Fuente: Autor.

9.5 Programa para la educación ambiental, inducción de personal, y socialización del proyecto

Según la información recolectada sobre el área de influencia del proyecto, el uso del suelo, el nivel social y económico, junto con la descripción de la zona en general, se dimensiona que se tendrá una afectación en el desarrollo de actividades sociales y económicas, en la movilidad y en la cotidianidad de las personas del sector como consecuencia del alteración del espacio e intervención con el medio natural. Es por eso necesario que se controlen y mitiguen los impactos negativos generados y así se prevengan molestias e inconvenientes que dificulten la puesta en marcha o la normal actividad del proyecto (Ver *Tabla 14*).

Tabla 14: Programa para la educación ambiental, inducción de personal, y socialización del proyecto.

PROGRAMA PARA LA EDUCACIÓN AMBIENTAL, INDUCCIÓN DE PERSONAL, Y SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO.
Objetivos: <ul style="list-style-type: none">• Facilitar el acceso a la información sobre la descripción y lineamientos generales del proyecto, antes y durante su construcción, a todas las personas relacionadas.• Capacitar al personal sobre la normatividad ambiental con sus deberes y responsabilidades para asumir la importancia necesaria sobre el manejo y uso de los recursos naturales en obras de urbanización y/o construcción.• Dar a conocer la incidencia del proyecto, incomodidades que se pueden ocasionar, y los programas designados para el óptimo desarrollo y ejecución.• Conceder respuestas oportunas a las incomodidades que presente la población intervenida, a fin de minimizar los posibles conflictos y crear confianza sobre los beneficios del proyecto.
Metas: <ul style="list-style-type: none">• Mejorar los espacios urbanos del centro educativo, protegiendo la calidad ambiental natural y paisajística del sector, e involucrando simultáneamente la participación de la totalidad de las personas relacionadas.• Otorgar respuesta al 100% de las inquietudes y solicitudes previas y durante el periodo de ejecución y evaluación de la población perteneciente al proyecto
Indicadores: <ul style="list-style-type: none">• (Número de solicitudes de información presentadas al mes/Número de solicitudes resueltas al mes)*100

PROGRAMA PARA LA EDUCACIÓN AMBIENTAL, INDUCCIÓN DE PERSONAL, Y SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO.				
<ul style="list-style-type: none"> • (Número de reuniones realizadas/ Número de reuniones programadas)*100 • (Número de personas con quejas, reclamos e inconformidades resueltas/ Número total de personas con quejas, reclamos e inconformidades)*100 				
Responsable del Programa: Beneficiarios del proyecto, SADER.				
Responsable del Seguimiento: Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural del Departamento de Santander.				
Impactos por controlar:				
<ul style="list-style-type: none"> • Afectación de las actividades cotidianas del área de influencia y zonas aledañas. • Cambios en las condiciones de movilidad. • Molestias causadas en la población. • Falta de información de la comunidad. 				
Actividades	Responsable	Fecha de inicio	Fecha Finalización	OBSERVACIONES
Realizar una inducción a todo el personal contratado para la ejecución de la obra sobre la normatividad ambiental y la importancia sobre el uso, manejo y conservación de los recursos naturales	Beneficiarios del proyecto, SADER.	Previo a la iniciación de la obra y durante su ejecución.	Terminación de la totalidad de la obra.	Se deberá suministrar la suficiente información teórica y didáctica para el fácil entendimiento sobre el respeto, cuidado y conservación del ambiente. Se recomiendan capacitaciones frecuentes y periódicas, durante el transcurso del proyecto, con el fin de destacar el buen desempeño para adquirir y prevalecer la sostenibilidad ambiental del mismo.
Se deberá suministrar información referente al proyecto en cada una de sus fases, orientada hacia el cumplimiento de metas, plazos y objetivos concertados por la SADER, desplegando	Beneficiarios del proyecto, SADER.	Previo a la iniciación de la obra y durante su ejecución.	Terminación de la totalidad de la obra.	El proceso informativo deberá incluir aspectos ambientales previstos en los diferentes programas establecidos. Es necesario programar

PROGRAMA PARA LA EDUCACIÓN AMBIENTAL, INDUCCIÓN DE PERSONAL, Y SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO.				
una campaña visual y pedagógica por parte de los responsables del proyecto.				y otorgar espacios adecuados para una buena comunicación de la información.
Efectuar reuniones informativas de comienzo de obra, avance y finalización de la misma a las personas del área de influencia,,	Beneficiarios del proyecto, SADER.	Iniciación de la obra y durante su ejecución	Terminación de la totalidad de la obra.	<p>Las convocatorias a cualquier tipo de reunión se deberán realizar a través de volantes o avisos de invitación formales o informales repartidos a todas las personas involucradas.</p> <p>Las reuniones de inicio de obra deberán realizarse antes de la ejecución (>=15 días previos) donde se presente el proyecto, objetivos, metas, diseños de señalización, desplazamientos, etapas, planes y programas de la obra.</p> <p>En reuniones de avance y finalización se deben presentar adelantos junto con actividades restantes y estado final y de entrega a lo estipulado y diseñado de las construcciones respectivamente.</p>
Se deberán desarrollar programas especiales influyentes en pautas de	Beneficiarios del proyecto, SADER.	Previo a la entrega de la obra.	Indefinido	Se deben proponer formas de vinculación donde se facilite el

PROGRAMA PARA LA EDUCACIÓN AMBIENTAL, INDUCCIÓN DE PERSONAL, Y SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO.				
convivencia para la utilización y aprovechamiento del centro educativo, pretendiendo generar sentido de pertenencia y apropiación del proyecto para estimular el cuidado y protección del medio.				entendimiento para el buen funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones.

Fuente: Autor.

9.6 Programa para el monitoreo y la gestión ambiental

Se busca alcanzar los objetivos definidos en los programas planteados, lo que permitirá, si se requiere, ajustarlos a las condiciones que se vayan presentando durante la construcción y adecuación de instalaciones del proyecto junto con su operación, asegurando que las variables ambientales relevantes fueron contempladas en el estudio ambiental y evolucionaron según lo establecido (Ver *Tabla 15*).

Tabla 15: Programa para el monitoreo y la gestión ambiental.

PROGRAMA PARA EL MONITOREO Y LA GESTION AMBIENTAL.				
Objetivos:				
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar el comportamiento de los impactos ambientales causados y la efectividad de las medidas de manejo propuestas en los programas ambientales del proyecto. • Identificar problemas ambientales no considerados o surgidos por eventualidades presentadas en la ejecución del proyecto. 				
Metas:				
<ul style="list-style-type: none"> • Prevención, control y mitigación del 90% de los impactos ambientales generados en la obra • Solución del 100% de las eventualidades no contempladas en el proyecto. 				
Indicadores:				
<ul style="list-style-type: none"> • (Número de impactos ambientales manejados/Número de impactos ambientales expuestos)*100 • Número de eventualidades no contempladas al mes. 				
Responsable del Programa: Beneficiarios del proyecto, SADER.				
Responsable del Seguimiento: Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural del Departamento de Santander.				
Impactos por controlar:				
<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del aire, agua y suelo. • Cambios en las propiedades físico químicas del agua y el suelo. • Molestias causadas en la población. • Agotamiento de los recursos naturales. • Alteración del paisaje. • Problemas de salud pública. 				
Actividades	Responsable	Fecha de inicio	Fecha Finalización	OBSERVACIONES

PROGRAMA PARA EL MONITOREO Y LA GESTION AMBIENTAL.				
Organizar visitas y controles mensuales de los diferentes frentes del proyecto.	Beneficiarios del proyecto, SADER.	Previo al inicio de la obra.	Indefinido, posterior a la terminación de la obra.	Se deberá verificar por lo menos 1 día al mes, las medidas establecidas y condiciones ambientales de la construcción, con su respectivo informe.
Determinar puntos de análisis y posible toma de muestras o mediciones de control donde se concentren focos de emisión de impacto.	Beneficiarios del proyecto, SADER.	Previo y durante al inicio de la obra.	Indefinido, posterior a la terminación de la obra.	Identificar variables y medidas ambientales in situ de los diferentes frentes del proyecto, con algunas posibles excepciones de muestras tomadas para analizar posteriormente.
Verificar en campo el cumplimiento de las normas mínimas involucradas durante la construcción y operación del proyecto.	Beneficiarios del proyecto, SADER.	Inicio de la obra	Indefinido, posterior a la terminación de la obra.	Para mantener todo en orden y que no surjan imprevistos en el momento de una visita de la autoridad ambiental, es necesario estar al tanto de toda la situación del proyecto, manteniendo medidas de adecuado manejo ambiental, y tomando correctivas sobre las requeridas.

Fuente: Autor.

9.7 Programa para la interventoría ambiental

Realizar controles de seguimiento para la corrección, formulación e implementación de medidas de manejo ambiental es clave para el óptimo avance de operaciones de construcción y adecuación de instalaciones, donde se busca acatar el cumplimiento de la legislación y otorgar responsabilidades por acciones y fases del proyecto (Ver *Tabla 16*).

Tabla 16: Programa para la interventoría ambiental.

PROGRAMA PARA LA INTERVENTORÍA AMBIENTAL				
Objetivos:				
<ul style="list-style-type: none"> • Supervisar y controlar la gestión técnica y administrativa desarrollada por el contratista encargado de la obra, para el cumplimiento de las labores y medidas ambientales sobre la correcta ejecución del proyecto. • Verificar el cumplimiento de las actividades ambientales con periodicidad para informar soluciones, recomendaciones o medidas correctivas que faciliten el desarrollo y entrega oportuna y correcta de la obra. 				
Metas:				
<ul style="list-style-type: none"> • Hacer un seguimiento continuo, periódico y detallado del 100% de los programas establecidos para la obra civil, para verificar todas las responsabilidades establecidas por cada medida de manejo. • Garantizar el cumplimiento normativo de la totalidad de la legislación vigente para actividades efectuadas dentro del proyecto. 				
Indicadores:				
<ul style="list-style-type: none"> • (Número de visitas de seguimiento realizadas/Número de visitas de seguimiento programadas)*100. • (Número de programas ambientales desarrollados en el proyecto/Número de programas ambientales planteados en el proyecto)*100. • Cantidad de inconformidades halladas por el ente interventor al mes. 				
Responsable del Programa: Interventoría, SADER.				
Responsable del Seguimiento: Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural del Departamento de Santander.				
Impactos por controlar:				
<ul style="list-style-type: none"> • Afectación de las actividades cotidianas del área de influencia y zonas aledañas. • Molestias en la comunidad. • Agotamiento de los recursos naturales. • Deterioro del ecosistema. 				
Actividades	Responsable	Fecha de	Fecha	OBSERVACIONES

PROGRAMA PARA LA INTERVENTORÍA AMBIENTAL				
		inicio	Finalización	
Realizar una evaluación continua a lo largo del proyecto, reportando los avances y resultados periódicamente.	Interventoría, SADER.	Previo al inicio de la obra.	Terminación de la totalidad de la obra.	<ul style="list-style-type: none"> • Programar visitas e inspecciones frecuentes a los sitios y frentes de trabajo (Mínimo 1 vez por semana). • Se deberá realizar informes mensuales y de finalización del proyecto sobre el estado y conformidad del proyecto, donde se soliciten oportunas reparaciones y correcciones por inconsistencias si es necesario. • Consignar observaciones en una bitácora o libro de interventoría con destino a la entidad propietaria del proyecto o contratista encargado. • Tener al día todos los permisos, certificados y trámites solicitados para verificación y revisión por parte de la auditoría.
Constatar las sugerencias, inquietudes o reclamos de los trabajadores y población intervenida, para tomar medidas y soluciones tempranas a molestias o conflictos ocasionados.	Interventoría, SADER.	Inicio de la obra.	Terminación de la totalidad de la obra.	Se deberá atender los problemas ocasionados puntualmente de las personas del área de influencia con el fin de evitar retrasos y no conformidades que causen pausa o complicación para el avance de la construcción y desarrollo de procesos. Identificando y proponiendo soluciones y/o recomendaciones al contratista encargado de la obra para la mitigación, prevención y control de los impactos ambientales y factores de riesgos derivados del proceso constructivo y derivados de

PROGRAMA PARA LA INTERVENTORÍA AMBIENTAL				
				emergencias y contingencias.

Fuente: Autor.

Con el fin de cumplir con todos los objetivos planteados en los diferentes programas ambientales presentados, es de vital importancia tener un seguimiento continuo y periódico con los indicadores de medición, donde la SADER acompañe junto con su grupo de profesionales frecuentemente a los beneficiarios del proyecto y personal contratado por labor ejercida, para guiar, instruir, enseñar, efectuar y desarrollar el proyecto en excelentes condiciones.

10. ESTRATEGIAS AMBIENTALES

La Gobernación de Santander y la Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural, con la mayoría de los proyectos, no solo piscícolas, que establecen a lo largo de los diferentes periodos de gobierno, en este caso en el periodo 2012-2015 como referencia, evidencia una falta de seguimiento o descuido a las labores sociales que concede alrededor del departamento, donde brinda un apoyo inicial tanto profesional como económico para poder ejecutarlos, pero que posteriormente se abandona con posibilidades de perderse la inversión inicial de las fuentes de financiación junto con toda su formulación, elaboración y proceso, descuidando las personas vinculadas a ellos.

Es por eso, que se propone mantener un seguimiento continuo debidamente inspeccionado y manejado por funcionarios contratados directamente de la entidad pública donde pueden existir profesionales idóneos o practicantes con las suficientes capacidades académicas, brindando indirectamente así la oportunidad y experiencia laboral a los estudiantes de Santander, donde se garantice informar, evaluar y corregir todos aquellos aspectos que vayan en contra del progreso y desarrollo constante de los proyectos emprendidos, sin desmeritar y devaluar labores ejercidas con anterioridad, y así se garantice el avance en el resultado final deseado, el cual es el mejoramiento y progreso de las actividades en los diferentes sectores productivos del campo santandereano y su gente. Se ofrece así un apoyo total, a cada beneficiario de proyecto, brindándole las bases necesarias para su desempeño independiente después de finalizado el mismo, sin quedar a la deriva después de su ejecución.

Siendo así, el estado deberá suministrar y cumplir con todos los objetivos planteados en los diferentes proyectos, donde se anexe el respaldo económico e institucional a eventualidades que se presenten a lo largo del desarrollo de los

proyectos, no solo al inicio sino a lo largo del tiempo que sea necesario así se cambie el mandato de gobierno.

➤ **Realizar un diagnóstico regional y departamental de acuicultura.** Realizar un diagnóstico que contenga información actualizada en cada uno de sus eslabones, donde algunos de sus contenidos puedan ser los siguientes:

- Identificación e información de todos y cada uno de los eslabones de la cadena productiva, sus segmentos, empresarios y usuarios.
- Información de índole social, productiva, ambiental, tecnológica, organizacional, de empresas, institucional, comercial y de mercados.
- Requisitos y aspectos de índole ambiental para su actividad, tales como concesiones de agua, costos, relaciones con las Corporaciones Autónomas Regionales, y calidad de los servicios.
- Tipo de sistemas productivos, especies en producción, niveles de producción por especie, sistemas de siembra y trazabilidad.
- Tecnología de cosecha, tipo de transporte, empaques, cadena de frío, infraestructura comercial, mercados, calidad técnica y sanitaria, sitios de acopio y de ventas.
- Información sobre el consumo local y regional, precios de venta, costos de producción, costos de inversión para los sistemas productivos como estanques y jaulas.
- Información de proveedores de insumos, equipos, mantenimientos, semillas, entre otros.

Serviría de gran ayuda para globalizar el concepto, y plantear actividades como la piscicultura como vía de progreso y establecimiento económico sostenible siempre y cuando se tomen las medidas necesarias y procedimientos requeridos para su limpia producción.

- ***Abrir y consolidar mercados.*** Propiciar alianzas estratégicas y consolidar asociaciones de piscicultores en los diferentes municipios del departamento de Santander, donde se facilite y se fortalezca el intercambio de información de los sistemas productivos y producción como tal para darle un valor comercial hacia otros mercados. Logrando promocionar un producto con una marca netamente colombiana en conformación de las diferentes asociaciones que se establezcan, y a su vez ofreciendo una venta directa al consumidor sin necesidad de empresas o entes intermediarios en su mayoría internacionales, estableciendo un grado de competitividad hacia ellos siempre y cuando se tenga identificados y cumplidos todos los requisitos normativos y alimenticios necesarios para su comercialización.

- ***Mejora del entorno productivo y competitivo.*** Establecer programas de formación y certificación para la producción piscícola, por parte de entidades públicas y privadas, donde se ofrezcan créditos de financiación en el caso de que no se otorguen a beneficiarios o sean a asociaciones conformadas ya establecidas para su producción, pudiendo así suplir deficiencias en sanidad e inocuidad presentadas en el mercado colombiano donde el producto en la mayoría de los casos no transita por una planta de proceso.

Consolidar cadenas productivas, con el fin de reducir costos de transacción y producción, asegurando la disponibilidad oportuna y permanente del producto, pudiendo consolidar una institucionalidad donde el sector privado contemple asociaciones de piscicultores como facilitadores de materia prima y se cree un vínculo de producción en el caso de no ser independiente, para dar una oportunidad de ingreso al eslabón de la cadena.

- **Promover centros de investigación y desarrollo tecnológico.** Lugares donde se suministre y ofrezca un aprendizaje sobre las modalidades en los sistemas de producción piscícola, donde se influencie el óptimo manejo de los recursos naturales y el ambiente.

- **Trazabilidad y certificación.** Una gran ayuda para todos los productores de demostrar que el pescado ha sido capturado de forma legal en una pesquería gestionada de forma sostenible o producido en instalaciones acuícolas debidamente controladas, es implementar las directrices técnicas que proporciona la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) sobre la certificación y etiquetado. Haciendo constancia en la importancia del *Código de Conducta para la Pesca Responsable* que, contiene principios y disposiciones que apoyan el desarrollo de la acuicultura sostenible. Promoviendo el uso responsable de los recursos acuáticos y la conservación de los hábitats impulsa a entrar en una competitividad alta en el mercado, ofreciendo confiabilidad en los productos ofrecidos y ampliando el mercado, donde la oferta ascendió vertiginosamente en la última década, por actividades acuícolas.

- **Crear conciencia y desarrollar capacidad.** Comunicar y ofrecer una alternativa antes la pesca ilegal no reglamentada donde sigue representando una grave amenaza para los ecosistemas acuáticos y tiene igualmente un impacto negativo en los medios de vida, las economías locales y el suministro de alimentos. Pretender desarrollar nuevas alternativas ante las dificultades que presenta el medio natural, ayudando a prevenir su sobreexplotación y capturas indiscriminadas, brindándoles una protección y repoblamiento con especies nativas.

- **Amortiguamiento y especie de fácil adaptación y producción.** Para cubrir las grandes demandas de alimento que a veces ofrecen las grandes organizaciones o empresas para exponer en el mercado, y amortiguar la explotación de una misma especie, buscar opciones diferentes en alguna especie que se adapte a fácil a las condiciones climáticas del lugar de producción, siempre y cuando se tenga un control sobre ella en estanques o área definidas y se estudie su apta accesibilidad y adaptabilidad, para no alterar las condiciones del medio ni de la especie, incluirlas en la producción y comercialización por piscicultura, como las carpas roja que es originaria de Asia Central y pertenece al grupo de peces de agua dulce más cultivados en el mundo.

- **Cultivos simultáneos.** Utilizar la agricultura en especial cultivos en un espacio determinado con ciertas condiciones como las de retener el agua simulando algún tipo de estanque y formando un medio para el crecimiento y desarrollo de peces, es una práctica utilizada desde hace muchos años en algunos países, como es en China, donde los productores de arroz utilizan ciertas especies de peces para combatir plagas de este cereal como el caracol dorado, y a su vez proporcionan una producción y desarrollo de los mismos, con la debida instauración de la acuicultura en estos cultivos, al crearse un tipo de estanque con las condiciones suficientes y de retención de agua mencionada anteriormente. Es una práctica donde se necesita estudiar previamente la factibilidad de permanencia de un estanque simulado y las condiciones del terreno junto con las del cultivo y el tipo de pez a producir. Ofreciéndose como una alternativa diferente para aprovechar algunos terrenos para la producción de alimento, manejo de plagas y producción de peces integrando y optimizando procesos sin fertilizantes ni sustancias para control de plagas.

11. CONCLUSIONES

- La evaluación de impacto ambiental realizada a los proyectos piscícolas propuestos por la Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), manifestó impactos negativos e impactos positivos. Donde cabe resaltar, que aquellos impactos negativos se presentan durante la adecuación de las instalaciones para prácticas piscícolas. No se consideran severos, puesto que existe una actividad antrópica necesaria para implementar este tipo de técnicas, donde se procura alterar mínimamente las condiciones naturales del ambiente, siempre y cuando se tengan en cuenta los lineamientos ambientales establecidos en los programas formulados para su ejecución, donde se estipulan una serie de actividades para ser cumplidas en cada una de sus fases de desarrollo.

Los impactos positivos, toman relevancia, puesto que se alcanza el objetivo de realizar una producción masificada de peces de manera sostenible, con retribuciones económicas a todos los beneficiarios del proyecto, donde indirectamente la economía de la zona tiende hacia un crecimiento por su comercialización y ampliación del mercado. Se determina una elevación en la calidad de vida de la población de los municipios con estas áreas de influencia, sin poner en peligro las características normales de los ecosistemas naturales, ayudando a su preservación y conservación, pudiendo suplir las necesidades humanas.

- Todos aquellos programas formulados para la ejecución de la obra civil, ayudan a cumplir una adecuada implementación y seguimiento de la obra por parte del contratista encargado del proyecto. Donde en su operación cronológica, sirven para evaluar y corregir todas aquellas acciones contempladas y no contempladas que causen afectación o retraso al mismo.

Siempre y cuando se tengan en cuentas las actividades junto con los indicadores y metas, para producir el menor impacto negativo sobre los ecosistemas.

- Aquellas estrategias ambientales propuestas para la formulación, elaboración y diseño de los planes de acción y desarrollo establecidos por la Gobernación de Santander a lo largo de su territorio, sirven como herramienta de innovación y cumplimiento de requisitos ambientales y legales, para el crecimiento continuo de los proyectos que se presenten para desarrollarse en el departamento. Sirviendo como incentivo para la creación e implementación de nuevas ideas por parte de la población de la región y de todos aquellos funcionarios del sector público, como la Gobernación, encargados de la progresión y avance de Santander.

- La piscicultura se presenta como una nueva alternativa para la administración de los recursos acuáticos, donde ayuda a amortiguar y sobrellevar la demanda de peces para consumo humano, beneficiando todas aquellas fuentes hídricas o cuerpos de agua donde se extraen especies para comercializarse, debido a que evita a que se siga explotando el recurso indiscriminadamente, contribuyendo a que no ocurra una reducción de organismos en el medio, ofreciendo la posibilidad de recuperación de los mismos en sus hábitats naturales, pudiendo vincular el repoblamiento controlado para acelerar su recuperación, y brindándose como una opción en épocas de sequía y disminución de captura por desarrollo y producción de los mismos, manteniendo y estabilizando la productividad óptima, siempre y cuando exista una gestión y manejo sostenible en su producción y comercialización incrementando la disponibilidad de alimento para el ser humano y cooperando a la protección y recuperación de los ecosistemas intervenidos por acciones antrópicas.

- La piscicultura en comparación a la agricultura y la ganadería, tiene una producción de alimento por hectárea muy superior, donde en un espacio determinado existe una utilización alta y productiva del recurso suelo. También cabe resaltar que con la incorporación y construcción de estanques en terrenos que no son útiles para los otros sectores productivos mencionados, ya sea por características del suelo o por no cumplir con las condiciones necesarias para su producción, se puede desarrollar la piscicultura y aprovechar el espacio, siempre y cuando exista un suministro de agua suficiente para su normal desarrollo.
- El productor o piscicultor tiene la ventaja de calcular su producción según las necesidades del mercado y de su comercialización, mientras que con las capturas de peces en medio natural, no se controla la cantidad de organismos que se obtienen, debido a que puede ser cambiante de acuerdo al número de especies existentes en el medio y técnicas utilizadas para la pesca. Efectuando así una reducción de pérdidas de producto, evitando que se deseche y exceda la necesidad, optimizando costos de producción.

12. RECOMENDACIONES

- Apoyar la creación de asociaciones y grupos organizados por parte de la Gobernación de Santander, que como sector público sirve para crear un nexo e inclusión en la cadena productiva, donde sean los beneficiarios de este tipo de proyecto, como el de piscicultura, entes facilitadores de productos para el sector privado el cual sería el actor y comercializador, creando a su vez un vínculo con generación de recursos económicos para las partes interesadas.
- Mantener en condiciones óptimas los estanques, realizando el control y muestreo del agua utilizada en la producción piscícola, debido a que este recurso es el elemento que suministra o sostiene todas las necesidades de los peces, como respirar, nutrirse, reproducirse y crecer.

Se debe manejar un pH que varíe entre 6.5 y 8.5 para que el agua sea apropiada en la producción, puesto que la mayor parte de los peces de cultivo muere en aguas con pH inferior a 4.5 y superior a 11, De todos modos. A su vez se deben controlar la turbidez, la temperatura según especie y sitio de ubicación y el oxígeno disuelto. Entre otras consideraciones que se deben tener en cuenta en la adecuación de instalaciones y circunstancias dadas durante el desarrollo de los peces, las cuales deben estar en lo requisitos necesarios para ejecutar una piscicultura sostenible.

13. BIBLIOGRAFÍA

CIFUENTES LEMUS, Juan Luis / TORRES GARCÍA, María Del Pilar / FRÍAS MONDRAGÓN, Marcela. El océano y sus recursos XI, Acuicultura. Publicación original, 1999. Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa. Disponible en línea <
<http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/090/html/oceano11.html>>

CONCEJO MUNICIPAL DE PUERTO PARRA, SANTANDER. Plan de desarrollo del municipio de puerto parra para el periodo constitucional 2012-2015, ZAMORA GUERRA, Mildreth; Alcaldesa. Disponible en línea <
https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CBwQFjAAahUKEwj31qWrl-PGAhWKIx4KHclmB2Q&url=http%3A%2F%2Fpuertoparra-santander.gov.co%2Fapc-aa-files%2F65326461366165643065623335613438%2Fcopioplan_1.docx&ei=YX2pVbeillqvesLNnKAG&usq=AFQjCNHGXDdejdhUoNXsiMrEZA NtZyyd2A>.

MÉTODOS SENCILLOS PARA LA ACUICULTURA. Disponible en el siguiente enlace ftp://ftp.fao.org/fi/cdrom/fao_training/FAO_Training/SPA_MENU.htm.

PLAN DE DESARROLLO DE BARRANCABERMEJA, Periodo 2012-2015. Durante el mandato de: BUENO ALTAHONA, Elkin David. Disponible en <
<https://www.barrancabermeja.gov.co/institucional/Nuestros%20Planes/Plan%20de%20Desarrollo.pdf>>.

PLAN DE DESARROLLO "PRIMERO LA GENTE", Periodo 2012-2015. Durante el mandato de: DURAN CAICEDO, German Hernando. Disponible en <http://www.puertowilches-santander.gov.co/Nuestros_planes.shtml>.

PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL DE CIMITARRA, Periodo 2012-2015. Durante el mandato de: SOTO CARRENO, Samuel. Disponible en <http://www.cimitarra-santander.gov.co/apc-aa-files/62363730656637383036356563333265/PLAN_DE_DESARROLLO_2012_2015_CIMITARRA_SOCIAL_Y_PARTICIPATIVA.pdf>.


ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA (FAO). Acuicultura. Proporciona y mantiene este documento el "Food and Agriculture Organization (FAO)" propiedad de la Organización y es parte del "Aquaculture topics and activities" recopilación de datos. Disponible en <<http://www.fao.org/fishery/aquaculture/es>>.

ROMERO MARTINEZ, María Gabriela. Tecnología pecuaria, Curso Académico. Piscicultura, Lección 41. Bogotá, 2011. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Disponible en <http://datateca.unad.edu.co/contenidos/102702/102702/leccin_41_piscicultura.html>.

14. ANEXOS

ANEXO A. Matriz

Tabla 17: Matriz.

		Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales											Impacto Indirecto	
		Proyecto: Apoyo en el mejoramiento de la producción piscícola en el departamento de Santander Oficina Gestora: Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural Versión Julio 2015												
Fase	Acciones del Proyecto Susceptible a causar Impactos (ASPI)	Aspecto Ambiental	Componentes	Físico			Bióticos		Social-Econo.			Impacto Directo		
				Aire	Agua	Suelo	Paisaje	Cobertura Vegetal	Flora	Fauna	Calidad de Vida		Oferta de Empleo	Economía
Adecuación del sitio y manejo de reproductores	Utilización de las fuentes hídricas	Incremento en la demanda de agua		X								Alteración de los drenajes naturales	Disminución de la disponibilidad de agua	
	Transporte y acarreos	Incremento en el tráfico vehicular		X		X	X						Generación de ruido y partículas contaminantes al aire	Molestias a la comunidad y cambios en las condiciones de movilidad
		Generación de polvo		X			X						Contaminación del aire	Problemas de salubridad y deterioro de los ecosistemas aledaños
		Generación de ruido							X				Contaminación auditiva	
	Alimento y manejo de especies	Producción de sedimentos			X	X			X	X			Cambio en las propiedades físico-químicas del agua	Eutrofización
		Mortalidad de especies		X	X				X				Generación de olores	Molestias a la comunidad
				X	X	X			X				Cambio en las propiedades físicoquímicas del agua superficial	Problemas de salubridad
				X	X	X		X	X				Cambio en las propiedades físicoquímicas del suelo	
		Aumento en la oferta de especies				X		X			X	Disminución de la presión de la pesca sobre las poblaciones silvestres	Mejoramiento de los ecosistemas	
	Contratación de personal	Demanda de personal		X					X	X	X		Generación de ingresos	Aumento en la calidad de vida
		Generación de ingresos							X	X	X		Generación de empleo	Mejoramiento en el nivel de vida
	Disposición de sobrantes	Generación de agua residual			X								Cambio en las propiedades físicoquímicas del agua	Problemas de salubridad
	Lavados				X	X							Deterioro del agua subterránea	
	Llenados				X	X							Cambio en las propiedades físicoquímicas del suelo	
Utilización de geomembrana	Deterioro de la geomembrana			X	X							Afectación del agua subterránea	Deterioro de las características del suelo	
Instalación de equipos y maquinarias	Modificación del paisaje			X	X	X						Deterioro en la composición y estructura de zonas naturales		

Operación y seguimiento	Monitoreo	Generación de aguas residuales	X											Cambio en las propiedades fisicoquímicas del agua	Deterioro de las fuentes hídricas naturales	
			X												Generación de olores	Problemas de salubridad
		Generación de residuos sólidos	X	X											Cambio en las propiedades fisicoquímicas del agua	Presencia de vectores
			X	X											Cambio en las propiedades fisicoquímicas del suelo	
			X	X											Producción de olores	Molestias en la comunidad
Extensión a la comunidad	Talleres educativos	Capacitación del manejo piscícola							X	X	X	X		Mejoramiento en el nivel de vida	Incremento de la educación regional	
	Contratación de personal	Demanda de empleo							X	X	X			Aumento económico regional	Mejoramiento del poder adquisitivo	