

FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA LAGUNA SALCEDO
EN EL MUNICIPIO DE APULO CUNDINAMARCA

IVAN ANDRÉS PINZÓN RAMÍREZ

Cód.: 363213256

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL
SECCIONAL GIRARDOT

2018

FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA LAGUNA SALCEDO
EN EL MUNICIPIO DE APULO CUNDINAMARCA

IVAN ANDRÉS PINZÓN RAMÍREZ

Cód.: 363213256

Trabajo de grado opción pasantía para optar por el título de ingeniero ambiental

Asesor externo

GUILLERMINA RODRÍGUEZ NAVARRETE

Administrador Ambiental

Asesor interno

DAYRO ARLEY TORRES VARGAS

Ingeniero Ambiental

Especialista en Salud Ocupacional y Prevención de Riesgos Laborales UPTC

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

SECCIONAL GIRARDOT

2018

Notas de aceptación

Firma del director del trabajo

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Girardot, 28 de enero de 2019

DEDICATORIA

A mis padres, *Argemiro Pinzón* y *Martha Ramírez* por sus consejos y apoyo incondicional durante toda la carrera, por estar ahí impulsándome para salir adelante a pesar de los tropiezos, a mi hermana *Carolina Pinzón* y mi sobrina *Gabriela Pinzón*, siendo la motivación para lograr este sueño y a DIOS porque sin el nada de esto hubiera sido posible.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Alcaldía Municipal de Apulo por darme la oportunidad de realizar este proyecto de pasantía, a mi jefe Guillermina Rodríguez por permitirme ser parte de su grupo de trabajo, así como también a mi tutor y docente Arley Torres por los conocimientos brindados y paciencia que tuvo en la ejecución de este proyecto. A mi pareja por su apoyo y motivación durante este proceso.

RESUMEN EJECUTIVO

Los humedales como ecosistema son parte fundamental de nuestro entorno, debido a los servicios ecosistémicos que nos brindan. Buen ejemplo de ello son; suministro de agua y alimentos, albergue de especies de flora y fauna, y prevención de inundaciones.

Dicho en otras palabras, los humedales contribuyen al bienestar ambiental y humano, por tal razón el propósito de este proyecto es mitigar los impactos ambientales ocasionados por la ganadería, agricultura y captación de agua, sobre la Laguna Salcedo que se encuentra ubicada en la Vereda Salcedo del Municipio de Apulo – Cundinamarca y que cuenta con una cobertura de dos (2) hectáreas.

Para verificar la severidad de los impactos ambientales, se realizó la visita a la Laguna Salcedo, donde se hizo un recorrido por el espejo de agua, evidenciándose los impactos generados por las actividades productivas anteriormente mencionadas.

Posteriormente se realizó la fase de diagnóstico del proyecto a través de encuestas como método de recolección de información y para corroborar lo observado durante el recorrido por el espejo de agua. Así mismo, se inició la valoración de los aspectos e impactos hallados, mediante el Método de Conesa Simplificado que es una metodología para la evaluación de impacto ambiental y que nos permitió determinar los impactos con mayor incidencia sobre la Laguna.

Los impactos más significativos sobre el humedal son: emisión de gases, disminución de caudal, compactación, porosidad, erosión, pérdida de capa vegetal, deterioro del paisaje y afectación al potencial turístico.

Como resultado para el plan de manejo ambiental se obtuvieron siete (7) fichas de manejo ambiental de acuerdo a los impactos con mayor relevancia, esto como medida de control y como

instrumentó de acción para la conservación de la Laguna Salcedo con el fin de contribuir al crecimiento ambiental y económico del Municipio de Apulo – Cundinamarca.

TABLA DE CONTENIDO

<u>INTRODUCCIÓN</u>	1
1. <u>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</u>	3
2. <u>JUSTIFICACIÓN</u>	5
3. <u>OBJETIVOS</u>	6
4. <u>MARCO REFERENCIAL</u>	7
4.1 <u>Marco teórico</u>	7
4.2 <u>Marco Conceptual</u>	11
4.3 <u>Marco Legal</u>	13
5. <u>DISEÑO METODOLÓGICO</u>	14
5.1 <u>UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS AGROCLIMATOLÓGICAS</u>	14
5.2 <u>METODOLOGÍA</u>	16
<u>Fase 1</u>	16
<u>Fase 2</u>	17
<u>Fase 3</u>	18
6. <u>RESULTADOS</u>	19
<u>Fase 1</u>	19
<u>Fase 2</u>	33
<u>Fase 3</u>	37
7. <u>CONCLUSIONES</u>	45
8. <u>RECOMENDACIONES</u>	47
<u>LISTA DE REFERENCIAS</u>	48
<u>ANEXOS</u>	51

LISTA DE TABLAS

<u>Tabla 1. Normatividad legal ambiental vigente</u>	13
<u>Tabla 2. Especies de flora</u>	26
<u>Tabla 3. Especies de Avifauna</u>	27
<u>Tabla 4. División sector 1 - Municipio de Apulo</u>	30
<u>Tabla 5. Población por edades – vereda Salcedo</u>	31
<u>Tabla 6. Población por sexo – Vereda Salcedo</u>	31
<u>Tabla 7. Número de niños que acceden al sistema de educación</u>	31
<u>Tabla 8. Servicio de acueducto veredal</u>	32
<u>Tabla 9. Número de viviendas – Vereda Salcedo</u>	32
<u>Tabla 10. Ficha de manejo ambiental – Emisión de gases</u>	38
<u>Tabla 11. Ficha de manejo ambiental – Disminución de caudal</u>	39
<u>Tabla 12. Ficha de manejo ambiental – Compactación y porosidad</u>	40
<u>Tabla 13. Ficha de manejo ambiental – Erosión</u>	41
<u>Tabla 14. Ficha de manejo ambiental – Pérdida de capa vegetal</u>	42
<u>Tabla 15. Ficha de manejo ambiental – Potencial turístico</u>	43
<u>Tabla 16. Ficha de manejo ambiental – Deterioro del paisaje</u>	44

LISTA DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1.</i> Localización Laguna Salcedo – Municipio de Apulo – Cundinamarca.....	14
<i>Ilustración 2.</i> Laguna Salcedo.....	15
<i>Ilustración 3.</i> Mapa delimitación – Laguna Salcedo.....	29
<i>Ilustración 4.</i> Captación de agua.....	33
<i>Ilustración 5.</i> Captación de agua – Mangueras.....	33
<i>Ilustración 6.</i> Canal de agua captada.....	33
<i>Ilustración 7.</i> Cultivos cítricos.....	34
<i>Ilustración 8.</i> Cultivos Frutales.....	34
<i>Ilustración 9.</i> Cultivos de plátano.....	34
<i>Ilustración 10.</i> Cultivo dentro de ronda.....	34
<i>Ilustración 11.</i> Suelo compactado.....	35
<i>Ilustración 12.</i> Zona para la tenencia de ganado.....	35
<i>Ilustración 13.</i> Inicio de compactación por sobrepastoreo.....	35

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Agricultores encuestados.....	19
<i>Figura 2.</i> Agricultores encuestados	20
<i>Figura 3.</i> Agricultores encuestados	21
<i>Figura 4.</i> Agricultores encuestados	22
<i>Figura 5.</i> Agricultores encuestados	23
<i>Figura 6.</i> Agricultores encuestados	24
<i>Figura 7.</i> Agricultores encuestados	25

INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas colombianos están siendo alterados por acciones antropogénicas, generando de esta forma afectaciones directas a las fuentes hídricas, especies de flora y fauna, suelo y aire, ocasionando daños al ambiente sin ningún tipo de remediación.

Los servicios ambientales dados por estos ecosistemas proporcionan recursos para el desarrollo humano y desempeñan funciones como control de inundaciones, retención de sedimentos y control de la erosión, además de que sirven de albergue para especies de flora y fauna. Entre estos ecosistemas encontramos los humedales (Laguna).

A través de la evaluación ambiental estratégica se valoraron los servicios ambientales que presta la Laguna Salcedo del Municipio de Apulo y se generaron las medidas de manejo ambiental necesarias para conservarla de la mejor forma. La Laguna Salcedo cuenta con un área de 2 hectáreas y se encuentra ubicada a 800 msnm en la vereda salcedo al noroeste del municipio de Apulo (N 4°32'9" / W 74°36'34"), en inmediaciones del Cerro Copó y a 4.4 km de la cabecera municipal. La temperatura promedio está entre 17 y 24 °C con una precipitación anual entre los 1000 y 1100 mm (EOT Apulo, año 2000).

La evaluación ambiental estratégica es un instrumento que permite involucrar los problemas ambientales en las decisiones que se representan a través de políticas, planes o programas, como acción de mitigación a los impactos producidos. (Jiliberto & Bonilla, 2008).

Esta evaluación ambiental inició con un diagnóstico a través del cual se recolectó información en campo e investigaciones hechas sobre la zona de influencia del proyecto; identificando aquellos aspectos e impactos que se estaban produciendo y de esta manera realizar una valoración para determinar los efectos negativos sobre el ecosistema y la población del lugar.

El manejo ambiental es una herramienta que permite dar solución a los problemas hallados dentro de la zona de estudio y a través de programas o fichas ambientales generar actividades encaminadas a mejorar los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos que influyen en el proyecto.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la zona de influencia del proyecto se logró evidenciar una serie de problemáticas y amenazas directas a la Laguna Salcedo, generadas por actividades como la ganadería, captación de agua y los cultivos agrícolas (frutales, cítricos, yuca, plátano y maíz) dentro de la ronda del espejo de agua.

El sector pecuario es uno de los principales actores de economía del municipio, es por esto que algunos propietarios de fincas aledañas a la Laguna han iniciado este tipo de actividades, generando afectaciones sobre el ecosistema (deforestación, compactación, endurecimiento, erosión, porosidad, desertización, emisión de gases, pérdida de biodiversidad y contaminación al recurso hídrico por aporte de materia orgánica). Estos impactos alteran la estructura y textura del suelo, además de perturbar el equilibrio ecológico en el ecosistema por el aporte excesivo de nutriente. (Sadeghian, Rivera, Gómez, s.f).

De igual manera, las captaciones de agua realizadas por algunos predios de la zona, para riego de cultivos y alimento de animales, también afectan de manera directa el caudal del humedal ya que en los últimos años ha reducido su cobertura. (Informe técnico, Corporación autónoma regional, 2012).

La agricultura se encuentra presente en todos los predios que colindan con el humedal, donde encontramos cultivos (frutales, cítricos, yuca, plátano y maíz) excediendo las zonas para cultivo y pasando por alto los treinta metros de protección de ronda como se determina en (Art. 1. Numeral 3.2 del Acuerdo CAR No. 16 de 1998). Generando esta actividad impactos como; alteración de la fertilidad del suelo, salinización, uso de plaguicidas, reducción de acuíferos y pérdida de diversidad genética, afectando el cuerpo de agua. (Arroyave & Restrepo, 2009).

Las afectaciones que presenta actualmente la Laguna Salcedo sumadas a las alteraciones

ocasionadas por el cambio climático, generan la necesidad de desarrollar acciones orientadas a la prevención, mitigación, compensación y corrección de los impactos que se están presentando.

2. JUSTIFICACIÓN

La Laguna Salcedo representa una parte de la cultura del Municipio de Apulo, ya que era el lugar donde se reunían los indígenas de la tribu de síquima de la nación panche quienes habitaron este Municipio. Además de su importancia cultural, la Laguna cuenta con una diversa y gran cantidad de especies de flora y fauna que al encontrarse dentro de este humedal deben ser conservadas. El Municipio de Apulo dentro de su plan de gobierno desea proyectar este lugar como atractivo turístico demostrando a propios y visitantes la riqueza natural con la que cuenta y así mismo promover fuentes de ingresos para los habitantes de la Vereda Salcedo.

A través de la formulación del plan de manejo ambiental se busca mitigar los impactos ambientales causados por (Ganadería, Agricultura y Captación de agua) que están afectando el humedal y así contribuir a la conservación del ecosistema. El desarrollo de los programas será a través de las fichas de manejo ambiental que permitirán reducir el daño causado por las actividades presentes en la zona de estudio.

Dicho lo anterior, se delimitará el humedal por ser un área de conservación, esta delimitación se desarrolla como determina la norma (Art. 1. Numeral 3.2 del Acuerdo CAR No. 16 de 1998) puesto que es la principal medida a ejecutar ya que permitirá la protección del espejo de agua, preservación de especies y la restauración de la vegetación presente en la zona, además permitirá que de manera organizada los productores hagan sus siembras sin afectar el cuerpo de agua y generen una mayor producción en sus cultivos. Así mismo, todas estas acciones estarán encaminadas a la puesta en marcha del proyecto turístico que tiene el Municipio como fuente de economía para los habitantes de la Vereda Salcedo.

3. OBJETIVOS

Objetivo General

1. Formular el plan de manejo ambiental de la Laguna Salcedo en el Municipio de Apulo Cundinamarca.

Objetivos Específicos

1. Desarrollar el diagnóstico ambiental y socioeconómico de la laguna salcedo.
2. Evaluar los aspectos e impactos ambientales encontrados en el entorno de la laguna salcedo.
3. Elaborar las fichas de manejo ambiental correspondientes a los impactos más significativos.

4. MARCO REFERENCIAL

4.1 Marco teórico

Importancia Ecosistémica de los Humedales (Laguna)

Un Humedal es un tipo de ecosistema que debido a condiciones geomorfológicas e hidrológicas permite la acumulación de agua (temporal o permanente) y que da lugar a un tipo característico de suelo y/o a organismos adaptados a éstas condiciones” (Vilardy et al. 2014).

Los humedales tipo continental son ecosistemas muy vulnerables que llevan procesos de transformación rápidos especialmente por el cierre de sus flujos con el río, afectando sus características fisicoquímicas, la capacidad resiliente, la biodiversidad, el refugio como hábitat para la fauna y la flora, especialmente de especies migratorias que allí obtienen sus alimentos o realizan sus procesos reproductivos o de crianza. (Martínez & Gonzales, 2018).

Ecosistemas como proveedores de servicios ambientales

Los ecosistemas contribuyen a la satisfacción de necesidades básicas como el aprovisionamiento de agua y aire. El aire no se produce en fabrica, es el resultado de la actividad de vida sobre la tierra desde hace millones de años y junto con el clima regula las actividades naturales. (Calle, 2003, p.5).

“Las Áreas Protegidas son espacios dedicados a la conservación de los recursos naturales que se han identificado como valiosos en términos de biodiversidad y oferta de bienes y servicios ambientales” (Lizcano & Amaya, 2014).

Alteraciones a los ecosistemas (Humedales)

Las alteraciones de los ecosistemas acuáticos continentales por efecto de la contaminación, conversión en los tipos de uso del suelo, malas prácticas de cosecha o uso e interferencia en los patrones de circulación del agua, inadecuadas técnicas de manejo entre muchos otros, reducen

seriamente los beneficios económicos y ambientales de los ecosistemas de humedales. (Andrade, Rivera, Caicedo, Navarrete, Camargo, 2002).

El deterioro, degradación y pérdida de los ecosistemas, recursos naturales y de los servicios ambientales que prestan por efecto de la contaminación, conversión por el mal uso del suelo, malas prácticas productivas, alteración de patrones hidrológicos, inadecuadas técnicas de manejo, entre otros, reducen los beneficios económicos, sociales, culturales y ambientales que de ellos se derivan. (Ecoversa – Ecosecurities, 2007, p.23).

Como consecuencia de las actividades agrícolas y ganaderas vastas áreas de tierra han sido degradadas, algunas en forma irreversible, por un amplio rango de procesos, entre los cuales se destacan: erosión acelerada, desertización, compactación y endurecimiento, acidificación, salinización y/o sodificación, disminución en el contenido de materia orgánica, pérdida de diversidad y caída de la fertilidad del suelo. (Sadeghian, Rivera, Gómez, s.f).

Importancia de la Evaluación de Impacto Ambiental y la Evaluación Ambiental Estratégica

La Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) es un instrumento de apoyo para la incorporación de la dimensión ambiental a la toma de decisiones estratégicas, las que usualmente se identifican con políticas, estrategias, planes o programas, y como tal es un procedimiento de mejora de estos instrumentos de planificación. (Jiliberto & Bonilla, 2008).

La EAE como estudio ambiental está estrechamente relacionada con dos planos que se intercalan en diferentes realidades, el plano ecosistémico que encierra todas las relaciones de los sistemas naturales complejos por sí mismos con características identificables y procesos a veces excluyentes a la racionalidad del individuo y el plano social en donde se enmarcan los comportamientos de éste, los dos estadios tienden a relacionarse de manera que se formalizan procesos de dependencia en un sentido único. (Gomez, 2010, p.41).

La EAE permite que las cuestiones principales de necesidad, seguridad, protección ambiental y compensación sean decididas en términos generales, de modo que las propuestas siguientes sean más prácticas, coherentes y sin restricciones innecesarias. (Arboleda, 2008, p.13).

La EAE es un instrumento de apoyo a la decisión que se desarrolla en forma de un proceso, que se aplica a decisiones de naturaleza estratégica, normalmente traducidas en políticas, planes y programas, y se constituye como un proceso sistemático de identificación, análisis y evaluación previa de impactos de naturaleza estratégica. (Ruiz & Jimenez, 2012).

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), en la actualidad constituye una de las principales herramientas que contribuyen a la gestión ambiental a nivel de proyectos, permitiendo identificar cuáles serán los efectos ambientales producidos por el desarrollo o la ejecución de un proyecto, obra o actividad determinado y del mismo modo estructura las medidas de mitigación, compensación y control para disminuir el impacto causado por el proyecto. (Pineda, 2006, p.4).

La EIA es un proceso que atiende a dos vertientes complementarias. Por un lado establece el procedimiento jurídico-administrativo para la aprobación, modificación o rechazo de un Proyecto o actividad, por parte de la Administración. Por el otro, trata de elaborar un análisis encaminado a predecir las alteraciones que el Proyecto o actividad puede producir en la salud humana y el Medio –Ambiente. (Vitora & Ruberto, 2002).

La EIA puede operar en dos niveles: como un instrumento de planificación que permite comparar integral o estratégicamente (evaluación económica, social y ambiental) distintas opciones de desarrollo, para que la decisión final sea adoptada a nivel político; o como un instrumento discreto que permite calificar el impacto ambiental específico de una acción determinada. (Favero & Katz, 1996).

La EIA incorpora, como componente técnico, el estudio de impacto ambiental (EsIA) cuyo fin es la identificación y valoración de los impactos generados en la interacción proyecto, obra, actividad y el entorno relacionado. (Toro, 2009, p.41).

“La evaluación ambiental puede observarse como un proceso de información que es externo al proceso de toma de decisiones, pero que tiene como objetivo incorporar en la decisión una serie de valores ambientales” (Alfárez, 2015, p.8).

“Aunque una EIA es fundamental para definir la implementación y los alcances de una EAE; en el primer caso, es necesario conocer profundamente los factores críticos, es decir, aquellos que contribuyen o impiden su aplicación efectiva” (Guevara, 2014, p.9).

Plan de Manejo Ambiental como medida de mitigación a los impactos hallados

Un Plan de Manejo Ambiental (PMA) es “el conjunto detallado de actividades, que producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad”. (Alcaldía de Tunjuelito, 2009, p.2).

Entendiendo la gestión ambiental como un conjunto de acciones que realiza la sociedad en su conjunto con el fin de ordenar y manejar el medio ambiente o sus componentes, su abordaje implica necesariamente un proceso en el cual los diversos actores (formales e informales, públicos y privados) aplican mecanismos para desarrollar e implementar un conjunto de acciones prioritarias. (Espinoza, 2002, p.21).

El propósito de los instrumentos de política de derecho ambiental se ha concentrado mayormente en la restricción de uso del suelo en determinadas áreas donde se concentran la mayor

biodiversidad, dejando de lado los factores económicos que inciden en que la protección y conservación se conviertan en elementos generadores de desarrollo para el país. (Prada, 2015, p.3).

4.2 Marco conceptual

Aspecto ambiental: Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que interactúan o pueden interactuar con el medio ambiente.

Conservación: Es el mantenimiento o el cuidado que se le da a algo con la clara misión de mantener, de modo satisfactorio, e intactas, sus cualidades, formas, entre otros aspectos.

Ecosistema: Un ecosistema es un sistema biológico constituido por una comunidad de organismos vivos (biocenosis) y el medio físico donde se relacionan (biotopo). Un ecosistema es una unidad compuesta de organismos interdependientes que comparten el mismo hábitat.

Evaluación ambiental estratégica: Es un instrumento de apoyo para la incorporación del componente ambiental a la toma de decisiones estratégicas, las que pueden ser políticas, estrategias, planes o programas.

Flora: conjunto de especies vegetales que nacen de forma natural o cultivada por el hombre que pueblan una región determinada.

Fauna: conjunto de especies animales que habitan en una región geográfica, que son propias de un período geológico. Esta depende tanto de factores abióticos como de factores bióticos.

Impacto ambiental: Cambio en el medio ambiente ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización.

Laguna: depósito natural de agua que está separado del mar y es de menores dimensiones, sobre todo en profundidad. Sus aguas pueden ser tanto dulces como salobres, y hasta saladas.

Medida de corrección: Son aquellas acciones que al modificar los efectos consiguen anular, corregir y/o atenuar un impacto recuperable.

Plan de manejo ambiental: Es un instrumento de manejo y control ambiental que incluye un conjunto detallado de medidas y actividades que producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales debidamente identificados, que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad.

Recursos naturales: Se denominan recursos naturales a aquellos bienes materiales y servicios que proporciona la naturaleza sin alteración por parte del ser humano; y que son valiosos para las sociedades humanas por contribuir a su bienestar y desarrollo de manera directa (materias primas, minerales, alimentos) o indirecta (servicios ecológicos).

Remediación: La remediación es el conjunto de actividades a ser implementadas para remover la contaminación, para la protección general de la salud humana y del ambiente, o de tierras provistas para el redesarrollo.

4.3 Marco legal

Tabla 1. Normatividad legal ambiental vigente

NORMA	OBJETO
Decreto – ley 2811 de 1974	Por el cual se dicta el código nacional de recursos naturales en materia de ordenación, manejo y aprovechamiento forestal y se adoptan otras determinaciones.
Ley de 9 de 1979	Código sanitario nacional.
Ley 99 de 1993	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.
Ley 357 de 1997	Por medio de la cual se aprueba la “Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas”.
Decreto 1323 de 2007	Por medio del cual se crea el Sistema de Información del Recurso Hídrico (SIRH).
Ley 1333 de 2009	Por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones.
Decreto 2372 de 2010	Por medio del cual se regula el sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP).
Resolución 97 de 2017	Por la cual se crea el Registro Único de Ecosistemas y Áreas Ambientales y se adoptan otras disposiciones.

5. DISEÑO METODOLÓGICO

5.1 Ubicación y características agroclimatológicas

El Municipio de Apulo se encuentra localizado en la Provincia del Tequendama, al sur-occidente del Departamento de Cundinamarca, a una distancia de 101 km de Bogotá, sobre la vía que conduce a Girardot (vía La Mesa). Con un clima promedio de 28 °C, se encuentra a 400 msnm.



Ilustración 1. Localización Laguna Salcedo – Municipio de Apulo - Cundinamarca

Fuente: Tomado de Google Maps

La laguna salcedo cuenta con un área de 2 hectáreas y se encuentra ubicada a 800 msnm en la vereda salcedo al noroeste Apulo (N 4°32'9" / W 74°36'34"), en inmediaciones del cerro copó y a 4.4 km de la cabecera municipal. La temperatura promedio es entre 17 y 24 °C con una precipitación entre los 1000 y 1100 mm (EOT Apulo, año 2000).



Ilustración 2. Laguna Salcedo

Autor: Fuente propia

Universo: Municipio de Apulo - Cundinamarca

Población: Vereda salcedo

Muestra: Propietarios de fincas aledañas a la laguna salcedo

Técnicas o instrumentos para la recolección de datos: Encuestas y entrevista no estructurada.

Método de análisis: los datos que serán arrojados en el proceso de recolección de información mediante la encuesta serán analizados a partir de una estadística descriptiva.

Infraestructura y Equipos: El instrumento utilizado es el GPS.

5.2 Metodología

Fase 1

Esta fase corresponde a la elaboración del diagnóstico que permitió recopilar información de la laguna como: historia, nivel económico de los habitantes, nivel educativo, tipo de cultivos, si contaban con servicios de agua potable y energía, etc. La encuesta contó con siete (7) preguntas ¿Realiza actividades agrícolas cerca de la Laguna? ¿Usa algún tipo de químico para los cultivos? ¿Realiza actividades pecuarias? ¿Capta agua de Laguna? ¿El agua captada es utilizada para consumo humano? ¿Cuenta con servicio de acueducto? ¿Considera usted que Laguna se encuentra en condiciones de Conservación?

Se realizó la identificación de especies de flora y fauna presentes en la Laguna Salcedo a través de información secundaria obtenida por la Alcaldía Municipal y donde se tomó como base la Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales – Bogotá – 2018.

Se hizo el recorrido por el espejo de agua, para generar las coordenadas geográficas y así realizar el polígono. Para la delimitación del humedal se tomó la plancha 246IA3 escala 1:10000 del IGAC, se ubicó la Laguna de Salcedo con los puntos geográficos tomados en campo, después se procedió a la generación de dos buffers, uno que delimita la laguna con 30 metros de protección y el otro con 20 metros adicionales para uso agropecuario.

Este diagnóstico se llevó a cabo en las 2 hectáreas que tiene de cobertura la laguna y las encuestas fueron realizadas a los propietarios que realizan actividades agropecuarias dentro de los treinta metros de protección de ronda que determina la norma (Art. 1. Numeral 3.2 del Acuerdo CAR No. 16 de 1998).

Fase 2

Esta fase inició con la identificación de los aspectos que están generando impactos en el medio biótico, abiótico y socioeconómico que conforman la laguna. Esto se llevó a cabo a través de la visita a la zona de influencia del proyecto (Vereda salcedo – Laguna) tomando registro fotográfico como evidencia de las problemáticas que se están viviendo. Posteriormente se valoraron estos aspectos e impactos mediante el Método de Conesa Simplificado que es una metodología para la evaluación de impacto ambiental, que contiene unos criterios de evaluación (Signo, Intensidad, Extensión, Momento, Persistencia, Reversibilidad, Recuperabilidad, Sinergia, Acumulación, Efecto, Periodicidad). Cada uno de los criterios se evaluó y se calificó de acuerdo a los rangos establecidos. Luego se obtuvo la importancia (I) de las consecuencias ambientales del impacto, aplicando el siguiente algoritmo $I = (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$. De acuerdo con los valores asignados a cada criterio, la importancia del impacto puede variar entre 13 y 100 unidades de acuerdo con lo establecido en el método, establece la siguiente significancia:

- Inferiores a 25 son irrelevantes o compatibles con el ambiente
- Entre 25 y 50 son impactos moderados
- Entre 50 y 75 son severos
- Superiores a 75 son críticos

Esta metodología se encuentra en el (Manual para la evaluación de impacto ambiental de proyectos obras o actividades – Jorge Arboleda – 2008).

Fase 3

En esta fase se llevó a cabo la formulación de las fichas de manejo ambiental, a partir de los resultados obtenidos en la fase 2 (Valoración de aspectos ambientales) ya que esto nos permitió orientar los programas hacia las actividades con mayor incidencia en la laguna. Estas fichas contienen medidas de: Compensación, mitigación, corrección y prevención que se ejecutarán a través de los programas establecidos en el plan de manejo ambiental.

Las fichas en su estructura cuentan con: objetivo, identificación del impacto, tipo de manejo, las actividades que lo están produciendo, área de aplicación y la fecha tentativa de ejecución del programa, etc.

Teniendo en cuenta lo anterior, posterior a estas fases se obtiene el documento plan de manejo ambiental como instrumentó de acción para la conservación de la laguna salcedo, y así ejecutar el proyecto ecoturístico que viene adelantando la Administración Municipal como contribución al crecimiento económico y ambiental del Municipio de Apulo – Cundinamarca.

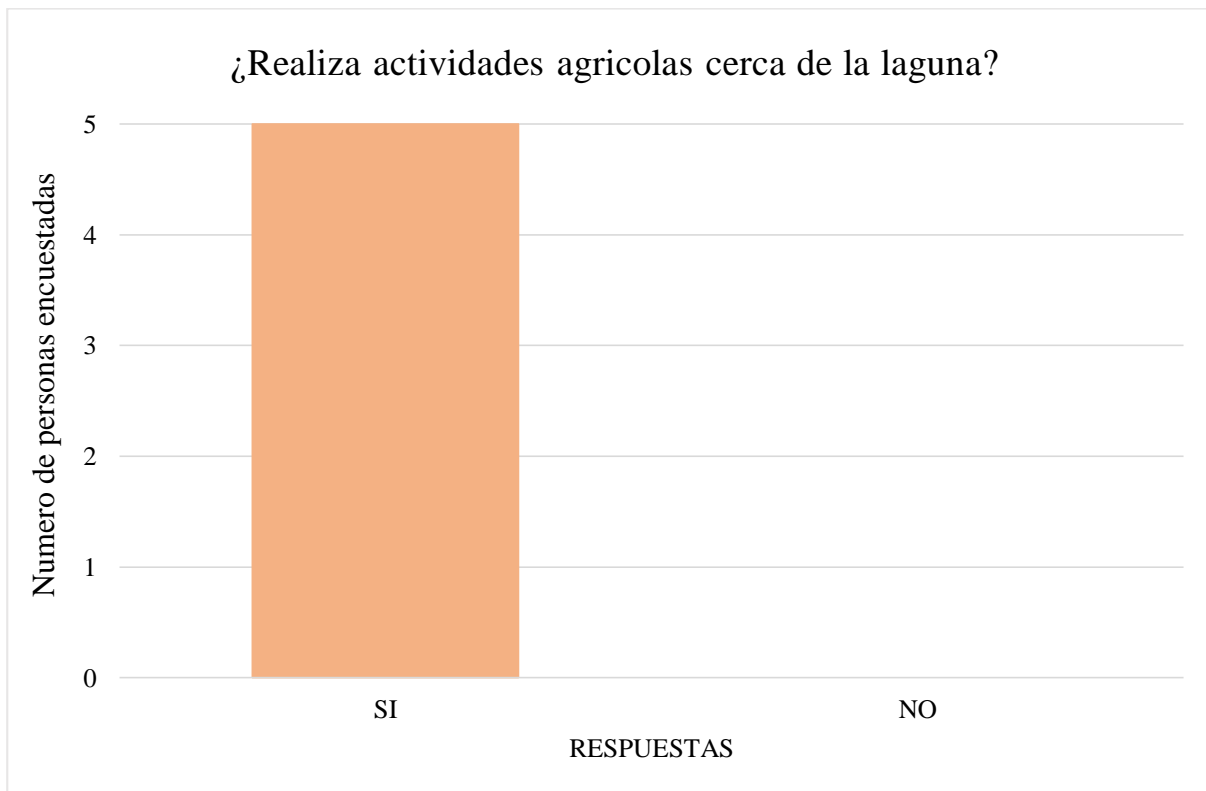
6. RESULTADOS

Fase 1

Se da inicio a la fase diagnóstico a través de la ejecución de encuestas que fueron dirigidas a la muestra del trabajo. La muestra de estudio está conformado por cinco (5) predios que colindan con la Laguna Salcedo y que en la actualidad se encuentran realizando actividades agropecuarias que generan alteraciones al humedal.

Se procedió a dirigirse a cada uno de los agricultores dueños de los predios para la aplicación de la encuesta, obteniéndose los siguientes resultados.

Figura 1. Agricultores encuestados



Los cinco (5) predios que se encuentran cerca al humedal tienen como base de su economía actividades agrícolas, teniendo cultivos frutales, cítricos, de yuca, plátano y maíz. Todo esto genera afectación en el suelo, ya que exceden el uso de la frontera agrícola e invaden la zona de protección

del humedal (treinta metros de ronda). La expansión agrícola es un caso particular de los frecuentes cambios producidos por los humanos en el uso del suelo, o en el tipo de aprovechamiento a los ecosistemas terrestres, estos cambios influyen sobre el clima, los ciclos del agua y la biodiversidad, para poder planificar el uso del suelo hay que disponer de la información básica: la tasa de expansión del área agrícola, su distribución espacial, los controles ambientales aplicados, y las dimensiones socioeconómicas de la zona. (Paruelo, Guerschman, Verón, 2005).

Figura 2. Agricultores encuestados



De acuerdo al uso de químicos, en solo uno (1) de los cinco (5) predios encuestados utilizan algún tipo de agroquímico como ayudante para: control de plagas y enfermedades, cicatrizante, suplemento nutricional. Esto es generado en muchos casos por el alto costo de este insumo. De igual manera, los propietarios de los demás predios comentaron que utilizaron en algún momento agroquímicos pero dejaron su uso debido a la reducción de la producción en sus cultivos y la

afectación que le estaban generando al suelo. Es evidente que los plaguicidas alteran el suelo y los sistemas biológicos que intervienen en la fertilidad; por lo tanto, las alteraciones causadas por el incremento de estos compuestos están relacionadas con la diversidad y condiciones ecológicas predominantes, así como también las técnicas agrícolas en uso (Silva & Correa, 2009).

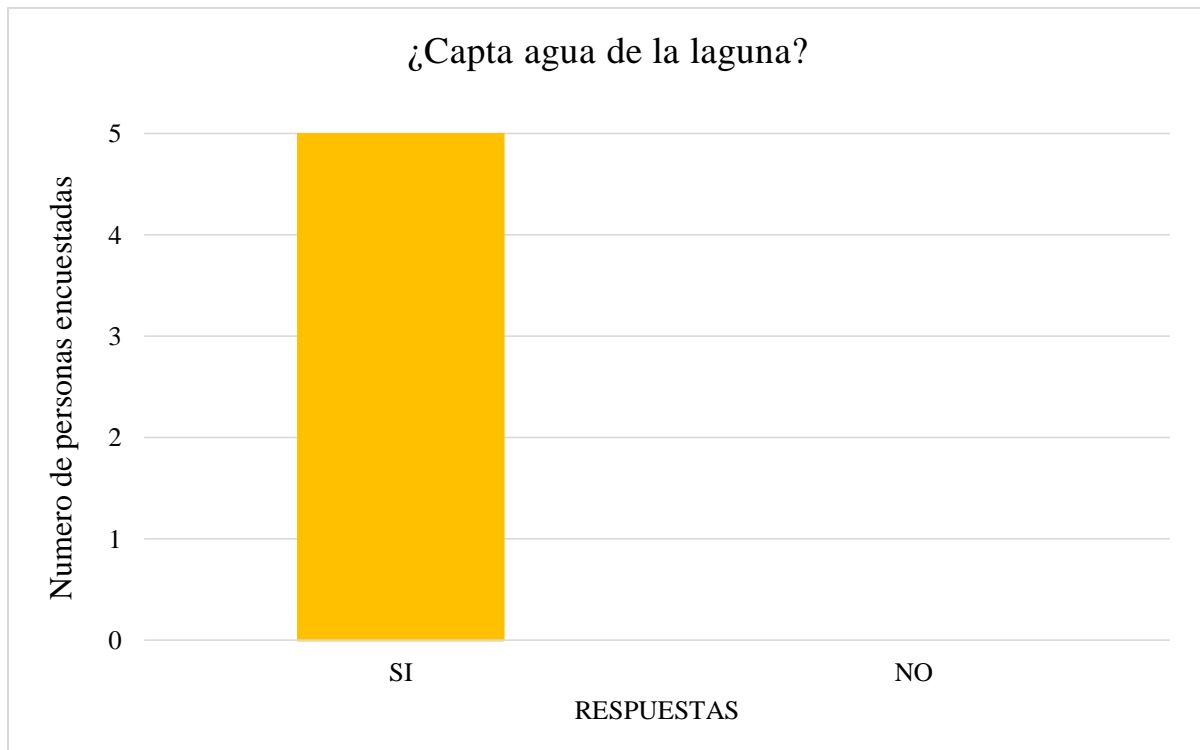
Las fuentes hídricas también se ven afectadas por el uso de estos químicos ya que por escurrimiento estas sustancias pueden llegar al cuerpo de agua. Un plaguicida una vez que llega al ecosistema del suelo, se absorbe desde las raíces de las plantas, o puede ser transportado por escorrentía y así contaminar fuentes de agua, todo esto depende de los factores que condicionan de forma directa el destino del plaguicida en el suelo; tipo de suelo, naturaleza del plaguicida, contenido de humedad, pH, temperatura del suelo. (Izquierdo, 2017, p.11)

Figura 3. Agricultores encuestados



La actividad pecuaria está presente actualmente en uno (1) de los cinco (5) predios que se encuentran cerca de la laguna, es importante mencionar que este predio es arrendado para que diferentes personas del sector puedan llevar sus animales (Bovinos) a este lugar. La ganadería está presente en tan solo un (1) predio, pero es importante resaltar que esta actividad impacta directamente el suelo. Se encontró que el establecimiento de los sistemas ganaderos afecta la biodiversidad, modifica el balance de los nutrientes, aumenta la compactación en un tiempo relativamente corto (menor que 2 o 3 años), reduce el volumen de los espacios porosos, disminuye la velocidad del flujo del agua y propicia la erosión. (Sadeghian, Rivera, Gómez, s.f).

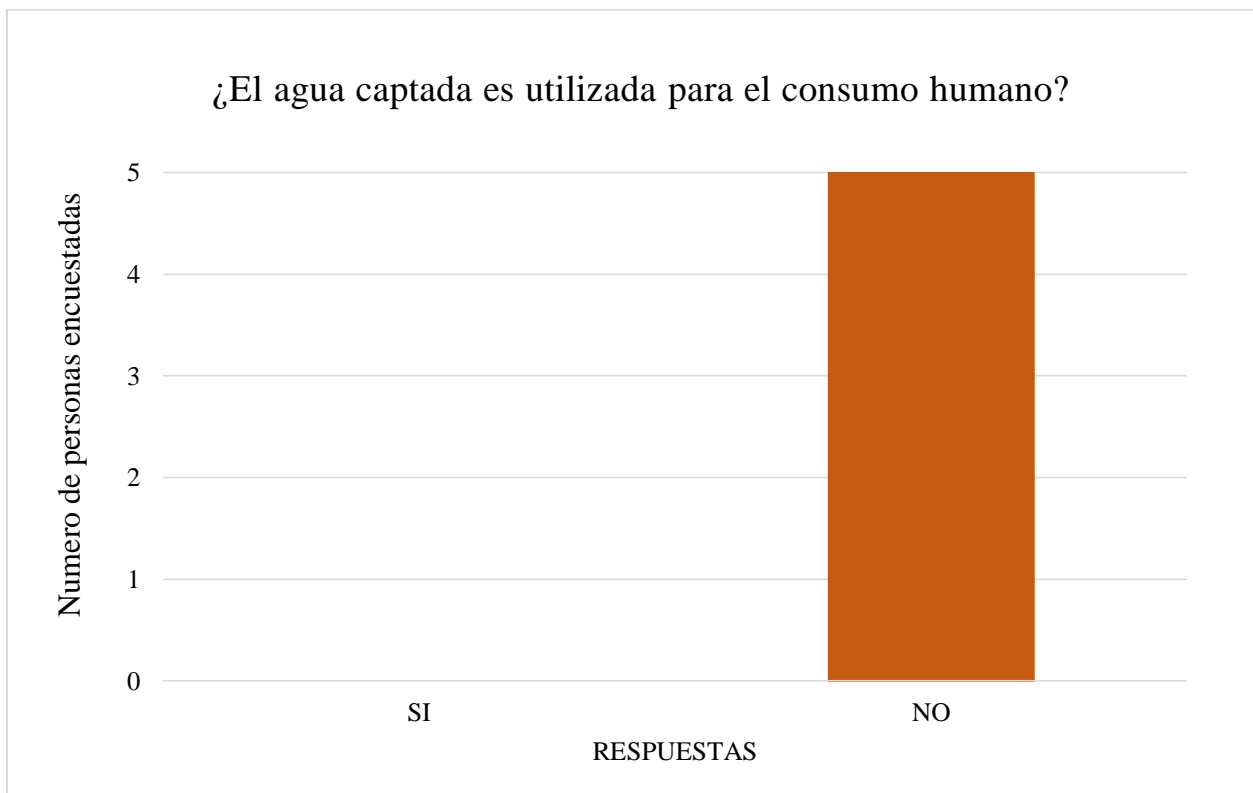
Figura 4. Agricultores encuestados



Los agricultores de los cinco (5) predios encuestados dijeron hacer uso del recurso hídrico de la Laguna, debido principalmente a que no cuentan con servicio de acueducto para el riego de sus cultivos. Esta actividad afecta de manera directa el caudal del humedal por la cantidad de agua

captada, Alférez (2016) en su estudio expone los problemas que se ocasionan en la Laguna Tabacal por la captación de agua; las aguas superficiales y la calidad del agua se ven afectadas por las diferentes conexiones manuales realizadas para la obtención del agua con el fin de alimentar las estructuras del parque, la modificación del cauce al establecer tanques de almacenamiento que en algunas ocasiones rebosan el recurso y se desperdicia, y la afectación del agua que reposa en la Laguna cuando los visitantes dejan que sus mascotas naden en ella o introducen sus pies.

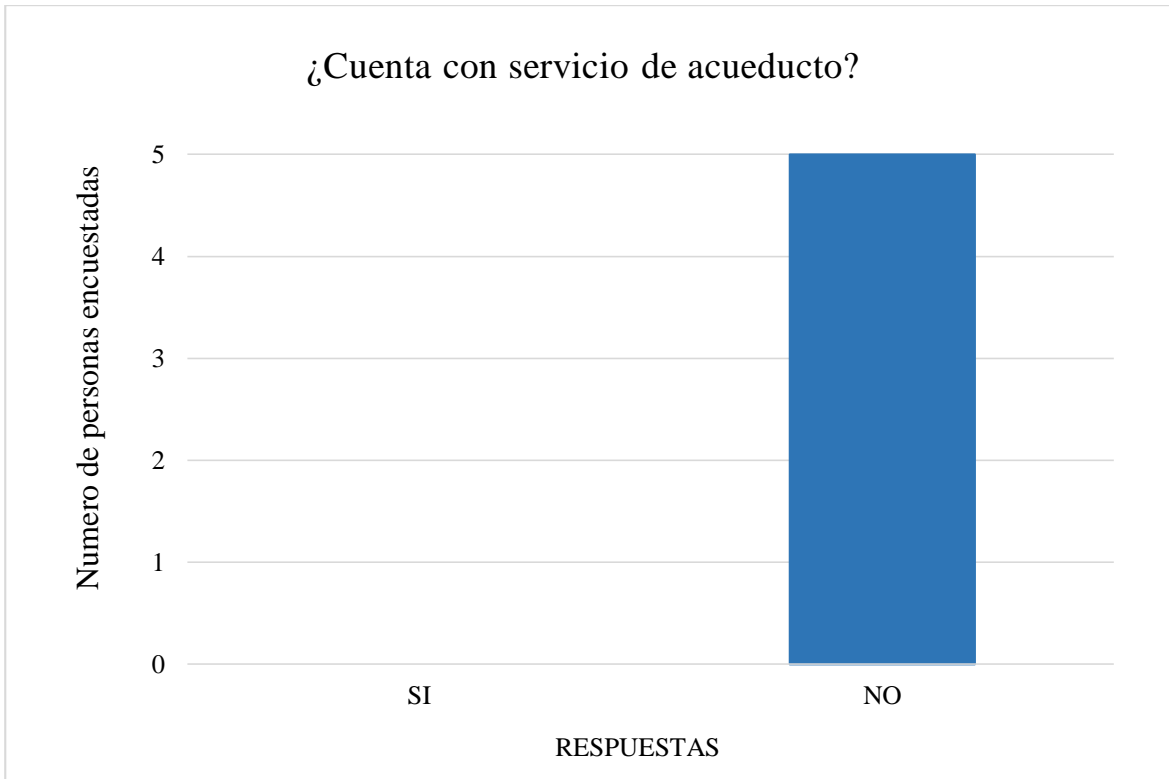
Figura 5. Agricultores encuestados



Los propietarios de los predios expresaron que el agua captada de la Laguna no es utilizada en la preparación de alimentos o como bebida, debido a que no existen estudios sobre la calidad del agua y así poder determinar si es apta para el consumo humano. Sin embargo el agua es utilizada

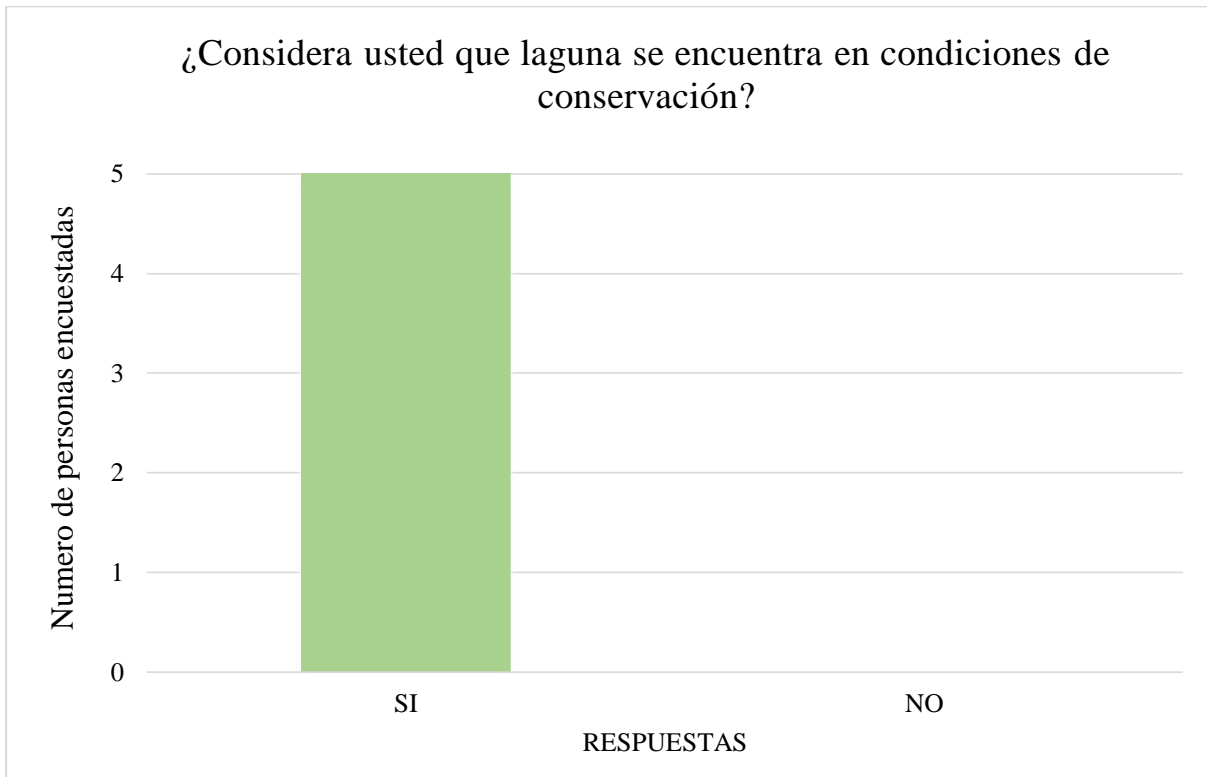
para otras actividades del hogar como: Lavar prendas, baño y aseo general. Así mismo, el agua es utilizada para el alimento de los animales y el riego de los cultivos agrícolas.

Figura 6. Agricultores encuestados



A partir del análisis socioeconómico realizado a los agricultores de los predios encuestados, se pudo evidenciar que el 60% de la población de la Vereda Salcedo no cuenta con el sistema de acueducto para suplir sus necesidades básicas. Esto genera que los cinco (5) predios que colindan con el humedal, realicen captaciones de agua para riego de sus cultivos y alimento de sus animales.

Figura 7. Agricultores encuestados



Los propietarios de los predios encuestados a partir de su experiencia y años viviendo en la zona, argumentaron que la Laguna se encuentra en estado de conservación, expresando que a pesar de las actividades que realizan, existe gran variedad de especies de flora y fauna. Sin embargo esta percepción contrasta con lo identificado durante el desarrollo del proyecto, ya que se pudieron evidenciar alteraciones como: compactación, porosidad y erosión del suelo, deterioro del recurso hídrico, pérdida de capa vegetal y afectación al potencial turístico, todas estas alteraciones asociadas a actividades agropecuarias y captación del recurso hídrico.

Las encuestas realizadas se adjuntaran como anexo.

Diagnóstico Ambiental – Laguna Salcedo

El uso del suelo está determinado por la clase IV que se localiza en las veredas Naranjal, Naranjalito, San Antonio, **Salcedo** y Paloquemao, estos son terrenos aptos para la agricultura tradicional, la mecanizada y la semi-mecanizada, tiene mayor índice de representación en área para las veredas Salcedo con un 58%, un 41% en Naranjalito y 48% en Naranjal de igual manera se observa en la zona de rondas del río Bogotá, Apulo, Calandaima, la quebrada Cachimbula y La Yegüera, entre otras. (T&A consultores y asesores SAS, EOT 2014).

Tabla 2. Especies de Flora

Nombre común	Nombre científico	Familia
Caracolí	<i>Anacardium excelsum</i>	ANACARDIACEAE
Dinde	<i>Chlorophora tinctoria</i>	MORACEAE
Sapán	<i>Clathrotropis brunnea</i>	FABACEAE
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	BOMBACACEAE
Yarumo	<i>Cecropia peltata</i>	URTICACEAE
Algarrobo	<i>Ceratonia siliqua</i>	FABACEAE
Guásimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	MALVACEAE
Samán	<i>Samanea saman</i>	FABACEAE
Indio desnudo	<i>Bursera simaruba</i>	BURSERACEAE
Matarratón	<i>Gliricidia sepium</i>	FABACEAE
Guadua	<i>Guadua angustifolia</i>	POACEAE
Frutales		

Mango	<i>Mangifera indica</i>	ANACARDIACEAE
Totumo	<i>Crecentia cujete</i>	BIGNONIACEAE
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	MYRTACEAE
Plantas Hidrofitas		
Junco plano	<i>Typha latifolia</i>	THYPACEAE
Junco redondo	<i>Schoenoplectus californicus</i>	CYPERACEAE
Helecho acuático	<i>Azolla filiculoides</i>	AZOLLACEAE

Fuente: Alcaldía informe técnico, 2012.

Tabla 3. Especies de Avifauna

Nombre común	Nombre científico	Familia
Curruca	<i>Polioptila plúmbea</i>	POLIOPTILIDAE
Monjita	<i>Chrysomus icterocephalus</i>	ICTERIDAE
Carpintero	<i>Melanerpes rubricapillus</i>	PICIDAE
Tingua pico amarillo	<i>Fulica americana</i>	RALLIDAE
Aura	<i>Cathartes aura</i>	CATHARTIDAE
Pinzón	<i>Arremonops conirostris</i>	EMBERIZIDAE
Colibrí	<i>Amazilia tzacatl</i>	TROCHILIDAE
Toche pico rojo	<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	THRAUPIDAE
Tórtola	<i>Columbina talpacoti</i>	COLUMBIDAE
Garrapatero común	<i>Crotophaga ani</i>	CUCULIDAE

Loro cabezi azul	<i>Forpus conspicillatus</i>	PSITTACIDAE
Atrapamoscas	<i>Megarynchus pitangua</i>	TYRANNIDAE
Rosita	<i>Sporophila minuta</i>	THRAUPIDAE
Batarrá	<i>Thamnophilus doliatus</i>	THAMNOPHILIDAE
Mirra	<i>Turdus ignobilis</i>	TURDIDAE
Bocho	<i>Tyrannus melancholicus</i>	TYRANNIDAE
Espiguero	<i>Volatinia jacarina</i>	THRAUPIDAE

Fuente: Alcaldía informe técnico, 2012.

Delimitación Laguna Salcedo

Se procedió a realizar el recorrido por el espejo de agua y áreas de influencia, tomando 17 puntos con el GPS que sirvieron como referencia para realizar la posterior delimitación de la Laguna.

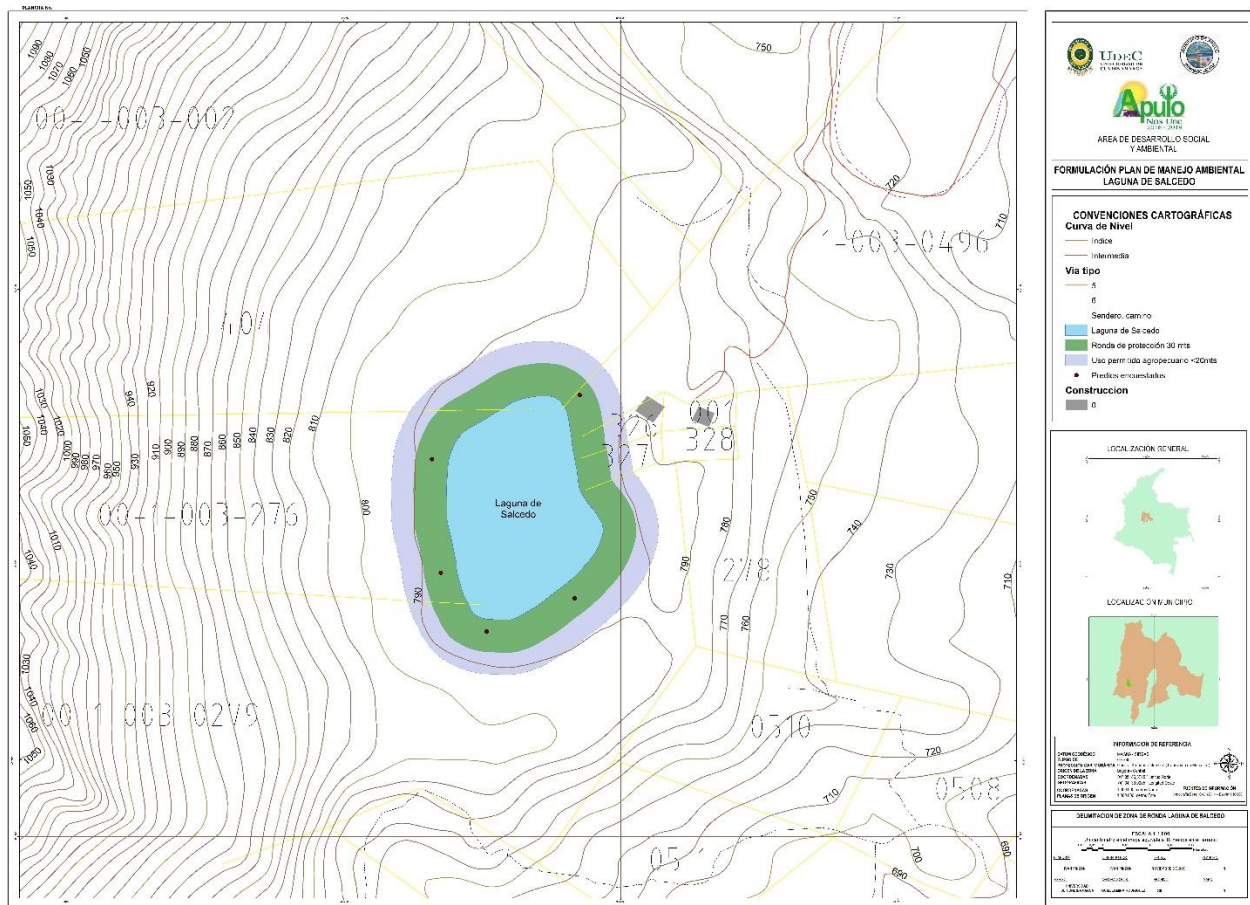


Ilustración 3. Mapa delimitación - Laguna Salcedo

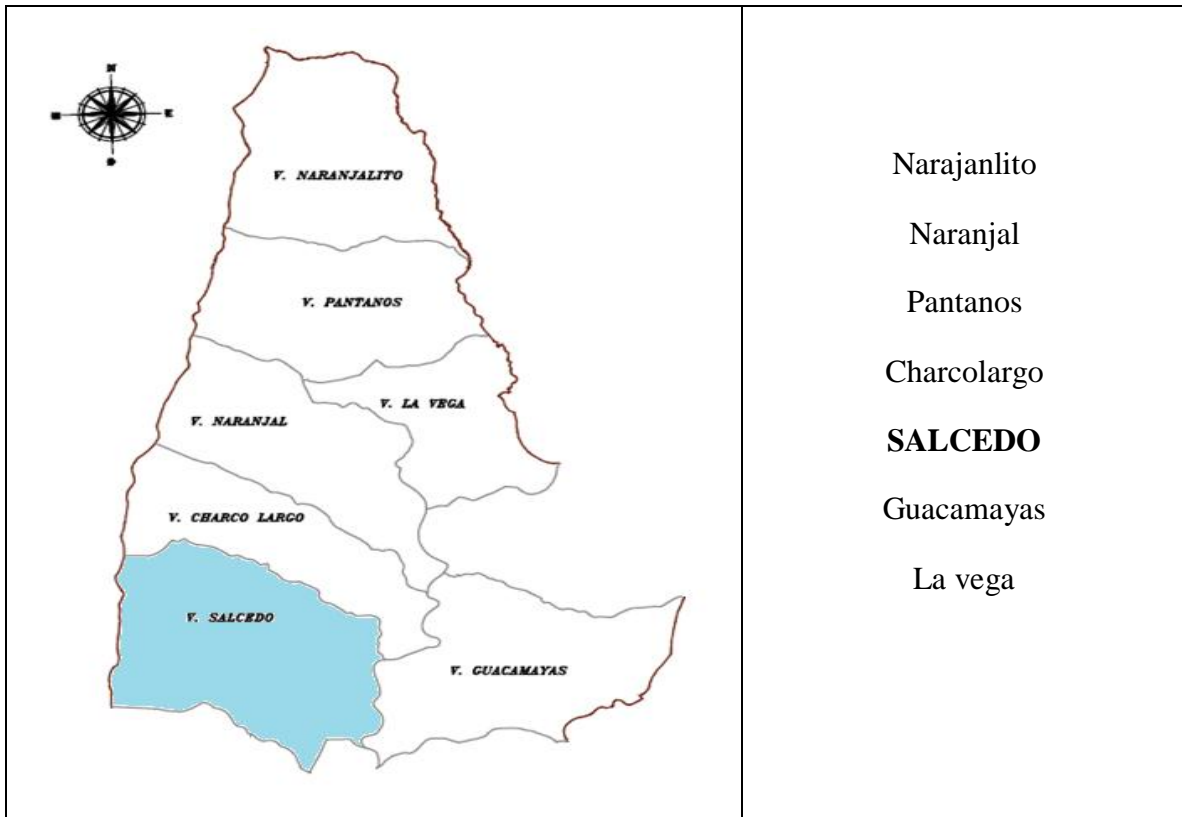
Autor: Fuente propia

Se realizó el mapa de delimitación y se generó la zona de protección de la Laguna con los treinta metros que determina la norma (Art. 1. Numeral 3.2 del Acuerdo CAR No. 16 de 1998) y también se crea una zona apta para cultivos, que corresponde a veinte metros posteriores a la zona de protección.

Diagnostico socioeconómico Vereda Salcedo – Municipio de Apulo (Cundinamarca).

El Municipio está dividido en 4 sectores, encontrándose ubicada la **Vereda Salcedo** en el **sector 1** y siendo esta la población con la que trabajamos durante la ejecución de nuestro proyecto.

Tabla 4. División sector 1 - Municipio de Apulo



Fuente: Alcaldía 2018

La vereda Salcedo cuenta con 217 habitantes en su actualidad. Este dato fue obtenido de la Alcaldía Municipal (Sisben 2018). Conocido el número de habitantes de la Vereda se procedió a realizar una clasificación por edades y sexo.

Tabla 5. Población por edades – Vereda Salcedo

Edad	Numero
0 - 15	36
16 – 30	44
31 - 60	78
61 - 90	59

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 6. Población por sexo – Vereda Salcedo

Numero Habitantes	Mujeres	Hombres
217	99	118

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 7. Número de niños que acceden al sistema de educación

Nombre de la escuela	Número de estudiantes	Número de docentes
Escuela Salcedo	12	1

Fuente: Alcaldía 2018.

A través de la base de datos que maneja la Alcaldía Municipal sobre las escuelas rurales, se pudo determinar el número de niños que se encuentran estudiando actualmente en la Escuela Salcedo.

Para obtener información sobre (Estado de las vías, Servicios públicos domiciliarios y número de viviendas de la Vereda Salcedo) se recopiló información del ajuste hecho al EOT del Municipio de Apulo en el año 2014.

Vías de acceso

La vía de penetración rural es una superficie de rodamiento destapada y en regular estado, en algunos sectores se observa hundimiento de su banca, su perfil vial no es constante a lo largo del trayecto, tiene una calzada de 6 metros, bermas de 2 metros y en algunos casos no cuenta con cunetas, ni sistemas de drenaje, para conducir aguas lluvias, ni obras de arte, existen tramos donde se requiere la construcción de muros de contención, gaviones, sumideros, por falta de estos se ocasiona arrastre de material de la base de recebo en época de invierno deteriorando la superficie de rodamiento. (T&A consultores y asesores SAS, EOT 2014).

Tabla 8. Servicio de Acueducto Veredal

Acueducto Veredal Apulo			
Nombre	Sitio de ubicación	Número de usuarios	Coordenadas
Acueducto Veredal Charco largo, Naranjal, SALCEDO	Hacienda Naranjalito	88	E 0942948 N 1001001

Fuente: T&A consultores y asesores SAS (EOT, 2014)

Cabe resaltar que la Vereda Salcedo cuenta con los servicios públicos de energía eléctrica y aseo. De igual forma, se determina que no cuenta con servicio de alcantarillado, por tal razón la mayoría de viviendas tienen pozo séptico.

Tabla 9. Número de viviendas – Vereda Salcedo

Arriendo	Propia Pagando	Propia Pagada	Otra condición	Total
10	2	33	8	53

Fuente: T&A consultores y asesores SAS (EOT, 2014)

Fase 2

El desarrollo de esta fase se realizó a través de la visita a la Laguna Salcedo para la identificación de las actividades que están generando impactos sobre el humedal. Durante el recorrido se pudo observar la alteración al suelo por actividades como agricultura y ganadería, igualmente se evidencia la captación de agua que realizan los propietarios de los predios.



Ilustración 4. Captación de agua
Autor: Fuente propia



Ilustración 5. Captación de agua – Mangueras
Autor: Fuente propia



Ilustración 6. Canal de agua captada
Autor: Fuente propia



Ilustración 7. Cultivos Cítricos
Autor: Fuente propia



Ilustración 8. Cultivos Frutales
Autor: Fuente propia



Ilustración 9. Cultivos de Plátano
Autor: Fuente propia



Ilustración 10. Cultivo dentro de ronda
Autor: Fuente propia



Ilustración 11. Suelo Compactado
Autor: Fuente propia

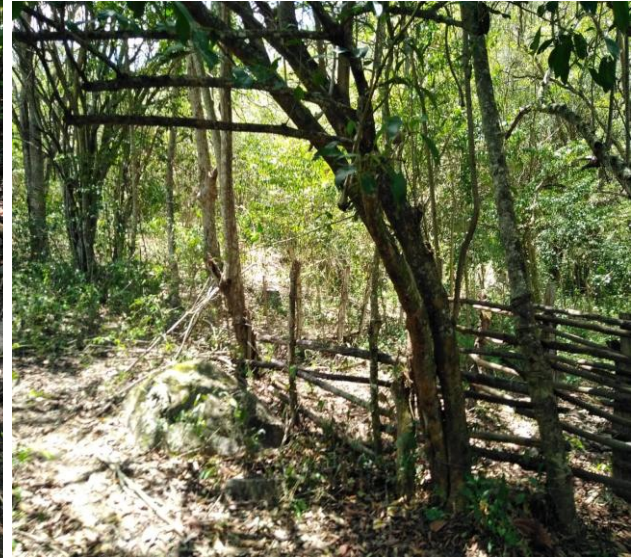


Ilustración 12. Zona para la tenencia de ganado
Autor: Fuente propia



Ilustración 13. Inicio de compactación por sobrepastoreo
Autor: Fuente propia

En las ilustraciones **4, 5 y 6** se pudieron evidenciar las afectaciones generadas a la fuente hídrica, por las captaciones de agua que se vienen realizando.

Las ilustraciones **7, 8, 9 y 10** nos muestran los cultivos que se encuentran cerca al humedal, algunos de ellos (Cítricos, Frutales, Plátano, etc.)

Por ultimo las ilustraciones **11, 12 y 13** nos muestran el grado de afectación que presenta el suelo por el pisoteo de animales, esto generado principalmente por la ganadería que se presenta en la zona.

Luego de identificadas las actividades que están generando afectaciones a la Laguna Salcedo, se hizo la valoración de estos impactos mediante el MÉTODO DE CONESA SIMPLIFICADO. Esta valoración nos arrojó como resultado **8** impactos severos sobre el medio biótico, abiótico y socioeconómico, los cuales fueron; Emisión de gases, Disminución de caudal, Compactación, Porosidad, Erosión, Perdida de capa vegetal, Potencial Turístico, Deterioro del paisaje. Una vez obtenidos estos resultados se procede a la fase 3 para la elaboración de las fichas de manejo ambiental como medidas de manejo a estos impactos.

La matriz de valoración de impactos será enviada como adjunto con el documento final.

Fase 3

Una vez obtenidos los resultados de la fase 2, se procedió a realizar las fichas de manejo ambiental orientadas a reducir las afectaciones generadas. Dentro de estas fichas se generan acciones y medidas de manejo para controlar los impactos producidos, estos programas buscan mitigar, corregir y compensar los impactos producidos.

Se realizaron un total de 7 fichas de manejo ambiental, formuladas a través de los siguientes programas:

1. Programa de manejo de emisiones atmosféricas
2. Programa de manejo de captaciones
3. Programa de recuperación de suelos
4. Programa de manejo y control de la Erosión
5. Programa de recuperación de cobertura vegetal
6. Programa de compensación por afectación paisajística
7. Programa de compensación para el medio biótico

Cada uno de estos programas responde como medida de manejo a los impactos que están generando afectación a la Laguna Salcedo.

Tabla 10. Ficha de manejo ambiental - Emisión de gases

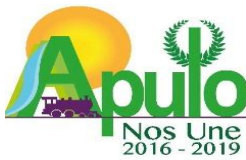

	Plan de Manejo Ambiental				
	Laguna Salcedo - Municipio de Apulo				
	Ficha de Manejo Ambiental				
Programa: Manejo de emisiones atmosféricas					
TIPO DE MEDIDAS	Prevención:	Corrección: X	Mitigación: X	Compensación:	
OBJETIVO	Establecer las medidas a desarrollar en aquellas actividades que generan emisiones a la atmosfera				
IMPACTO AMBIENTAL					
Tipo de Impacto		Impactos a controlar		Elementos Afectados	
Directo	X	*Deterioro de la calidad del aire	*Afectación especies de fauna	Suelo	
Indirecto				Flora	
Acumulativo				Fauna	X
				Aire	X
Residual				Agua	
				Paisaje	
		Potencial Turístico			
ACCIONES A DESARROLLAR - MEDIDAS DE MANEJO					
<p>*Evitar el sobre pastoreo, trabajando una carga adecuada de animales por hectárea. Esto a través de herramientas de sistemas de pastoreo intensivo.</p> <p>*Desarrollar talleres enfocados al aprovechamiento del estiércol (Biodigestor). Esto permitirá que los propietarios de los predios utilicen como materia prima el excremento proveniente de sus animales, junto con desechos vegetales y así producir (Biogás).</p> <p>*Realizar reforestaciones con especies de árboles ornamentales, gramíneas y leguminosas. Lo cual permitirá la captura de dióxido de carbono y contribuirá a la conservación del ecosistema.</p> <p>*Evitar la labranza de las zonas que han sido utilizadas para pastoreo, ya que evitará la liberación del dióxido de carbono que esta capturado en el suelo.</p> <p>*Prohibir las prácticas de quemas a cielo abierto de cualquier tipo de material.</p>					
Periodo de ejecución	La ejecución de este programa regirá a partir de la puesta en marcha del Plan de Manejo Ambiental de la Laguna Salcedo.				
Monitoreo	<p>*Hacer seguimiento a los predios que son utilizados para pastoreo, para determinar sus características.</p> <p>*Registro de los talleres y capacitaciones realizadas a los ganaderos.</p>				
Responsable	Área de desarrollo social y ambiental - Alcaldía de Apulo				

Tabla 11. Ficha de manejo ambiental – Disminución de caudal

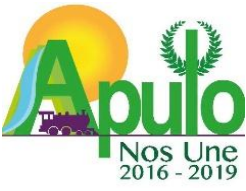

		Plan de Manejo Ambiental			
		Laguna Salcedo - Municipio de Apulo			
		Ficha de Manejo Ambiental			
Programa: Manejo de captaciones					
TIPO DE MEDIDAS	Prevención:	Corrección: X	Mitigación: X	Compensación:	
OBJETIVO	Reducir el número de captaciones que se están generando sobre el humedal				
IMPACTO AMBIENTAL					
Tipo de Impacto		Impactos a controlar		Elementos Afectados	
Directo	X	*Disminución de caudal	*Afectación a especies de flora y fauna	Suelo	
Indirecto				Flora	X
Acumulativo		*Pérdida de potencial turístico		Fauna	X
Residual				Aire	
				Agua	X
				Paisaje	
				Potencial Turístico	X
ACCIONES A DESARROLLAR - MEDIDAS DE MANEJO					
<p>*Los propietarios de los predios que deseen hacer uso del recurso hídrico de la Laguna deberán contar con un permiso para dicha actividad, éste será emitido por parte de la autoridad ambiental CAR.</p> <p>*Solicitar a los propietarios que vayan hacer uso del recurso hídrico, un plan de uso con las actividades en las cuales va hacer empleada el agua proveniente de la Laguna.</p> <p>*Se establecerá un consumo en (m³) el cual será la cantidad máxima de agua que podrán captar de la Laguna.</p> <p>*Realizar capacitaciones sobre el ahorro y uso eficiente del agua, dirigida a propietarios y habitantes de la Vereda.</p>					
Periodo de ejecución	La ejecución de este programa regirá a partir de la puesta en marcha del Plan de Manejo Ambiental de la Laguna Salcedo.				
Monitoreo	<p>*Realizar un seguimiento a los predios a los cuales haya sido otorgado el permiso de captación de agua, para comprobar el manejo que se le está dando al recurso hídrico.</p> <p>*Verificar las cantidades de agua captada de Laguna, para así determinar si están cumpliendo con el límite establecido de consumo.</p>				
Responsable	Área de desarrollo social y ambiental - Alcaldía de Apulo				

Tabla 12. Ficha de manejo ambiental – Compactación y porosidad


	Plan de Manejo Ambiental				
	Laguna Salcedo - Municipio de Apulo				
	Ficha de Manejo Ambiental				
Programa: Recuperación de suelos					
TIPO DE MEDIDAS	Prevención:	Corrección: X	Mitigación: X	Compensación:	
OBJETIVO	Disminuir los impactos producidos por la ganadería en el suelo				
IMPACTO AMBIENTAL					
Tipo de Impacto		Impactos a controlar		Elementos Afectados	
Directo		*Compactación del suelo *Porosidad *Alteración de la diversidad biológica *Pérdida de vegetación	Suelo	X	
Indirecto	X		Flora	X	
Acumulativo			Fauna	X	
Residual			Aire		
			Agua		
		Paisaje	X		
		Potencial Turístico			
ACCIONES A DESARROLLAR - MEDIDAS DE MANEJO					
<p>*Minimizar el número de predios que son utilizados para pastoreo alrededor del espejo de agua. *Asesorar a los ganaderos para la implementación de prácticas sostenibles como; reducir la carga animal, establecer franjas arbóreas, creación de áreas para silvopastoreo. *Analizar periódicamente las características químicas del suelo (PH, Contenido de humedad, textura, densidad aparente, etc.). *Instalación de cubiertas vegetales de especies con diferentes sistemas radiculares en zonas que permanecen sin vegetación. *Promover el establecimiento de cercas vivas para la división de potreros y senderos. *Incorporación de materia orgánica al suelo. *Dar un descanso a los terrenos especialmente durante temporadas húmedas para permitir que el pasto y el suelo se reestablezcan.</p>					
Periodo de ejecución	La ejecución de este programa regirá a partir de la puesta en marcha del Plan de Manejo Ambiental de la Laguna Salcedo.				
Monitoreo	*Recuperación de áreas intervenidas. *Registro fotográfico de la instalación de cubiertas vegetales. *Resultados de muestras del suelo.				
Responsable	Área de desarrollo social y ambiental - Alcaldía de Apulo				

Tabla 13. Ficha de manejo ambiental - Erosión

	Plan de Manejo Ambiental			
	Laguna Salcedo - Municipio de Apulo			
	Ficha de Manejo Ambiental			
Programa: Manejo y control de la Erosión				
TIPO DE MEDIDAS	Prevención:	Corrección:	Mitigación: X	Compensación:
OBJETIVO	Realizar un adecuado manejo del suelo y controlar la erosión			
IMPACTO AMBIENTAL				
Tipo de Impacto		Impactos a controlar		Elementos Afectados
Directo		*Degradación de la estructura del suelo	Suelo	X
Indirecto	X		*Disminución de la materia orgánica	Flora
Acumulativo		*Pérdida de capa vegetal		Fauna
Residual			Aire	
			Agua	
			Paisaje	X
			Potencial Turístico	
ACCIONES A DESARROLLAR - MEDIDAS DE MANEJO				
<p>*Crear franjas de amortiguamiento con especies nativas para proteger el espejo de agua, la estructura del suelo y así filtrar los químicos y patógenos que se produzcan.</p> <p>*Plantar hierbas y arbustos, esto permitirá que las raíces mantengan unido el suelo y las hojas ayuden al bloqueo de la lluvia para impedir que rompa el suelo.</p> <p>*Agregar mantillo o piedras en las áreas más afectadas, esto evitara que las semillas y plantas jóvenes sean arrastradas por efecto de la escorrentía.</p> <p>*Creación de senderos para el tránsito de personas y animales para reducir la compactación y por ende la erosión.</p> <p>*Evitar la labranza del suelo ya que esta crea una capa propensa a la erosión hídrica. Utilizar terrenos con alto índice de materia orgánica y que no necesiten excavar en gran profundidad el suelo.</p>				
Periodo de ejecución	La ejecución de este programa regirá a partir de la puesta en marcha del Plan de Manejo Ambiental de la Laguna Salcedo.			
Monitoreo	*Número de especies sembradas. *Número de franjas realizadas. *Porcentaje de recuperación del suelo.			
Responsable	Área de desarrollo social y ambiental - Alcaldía de Apulo			

Tabla 14. Ficha de manejo ambiental – Pérdida de capa vegetal

	Plan de Manejo Ambiental				
	Laguna Salcedo - Municipio de Apulo				
	Ficha de Manejo Ambiental				
Programa: Recuperación de cobertura vegetal					
TIPO DE MEDIDAS	Prevención:	Corrección: X	Mitigación:	Compensación:	
OBJETIVO	Reducir el porcentaje de afectación a la cobertura vegetal de la Laguna Salcedo				
IMPACTO AMBIENTAL					
Tipo de Impacto		Impactos a controlar		Elementos Afectados	
Directo	X	*Pérdida de cobertura vegetal *Pérdida de biodiversidad *Erosión en el suelo *Regulación de aguas	Suelo	X	
Indirecto			Flora	X	
Acumulativo			Fauna	X	
Residual			Aire		
			Agua		
		Paisaje	X		
		Potencial Turístico			
ACCIONES A DESARROLLAR - MEDIDAS DE MANEJO					
*Identificar las zonas con mayor índice de erosión para determinar el número de especies que deben ser sembradas en esta Área. *Dispersión de semillas de especies herbáceas y leñosas arbóreas como practica de restauración. *Disponer abono orgánico en las zonas que presenten mayor pérdida de cobertura vegetal. *Evaluar el comportamiento de <i>especies nativas vs especies introducidas</i> , para determinar el porcentaje de ayuda a la restauración del suelo. *Aplicación de micorriza a los cultivos agrícolas para el aporte de nutrientes a los cultivos y como conservación de la diversidad biológica del suelo.					
Periodo de ejecución	La ejecución de este programa regirá a partir de la puesta en marcha del Plan de Manejo Ambiental de la Laguna Salcedo.				
Monitoreo	*Realizar inspecciones semanales a las semillas sembradas. *Evaluar el porcentaje de recuperación del suelo (Análisis de muestras). *Número de hectáreas recuperadas.				
Responsable	Área de desarrollo social y ambiental - Alcaldía de Apulo				

Tabla 15. Ficha de manejo ambiental – Potencial turístico

	Plan de Manejo Ambiental				
	Laguna Salcedo - Municipio de Apulo				
	Ficha de Manejo Ambiental				
Programa: Compensación por afectación paisajística					
TIPO DE MEDIDAS	Prevención:	Corrección:	Mitigación: X	Compensación: X	
OBJETIVO	Generar las acciones orientadas a la conservación de la Laguna Salcedo				
IMPACTO AMBIENTAL					
Tipo de Impacto		Impactos a controlar		Elementos Afectados	
Directo	X	*Alteración al hábitat de especies de flora y fauna		Suelo	
Indirecto				*Pérdida de cobertura vegetal	
Acumulativo		*Alteración al recurso hídrico			
Residual					
				Agua	X
				Paisaje	X
				Potencial Turístico	X
ACCIONES A DESARROLLAR - MEDIDAS DE MANEJO					
<p>*Reforestar con especies nativas las áreas que han sido afectadas por la ganadería y cultivos agrícolas. *Realizar la delimitación de la Laguna (30 metros de ronda) con barreras vivas o cercas de alambre de púas. *Delimitar la frontera agrícola para evitar que excedan el uso de la misma y contribuir a la protección del humedal. *Una vez delimitada la frontera agrícola los cultivos que queden dentro de esta zona deberán ser retirados, esto como medida de protección al humedal y como cumplimiento al uso del suelo. *Crear senderos con vegetación nativa que permitan el desplazamiento de los visitantes por el espejo de agua.</p>					
Periodo de ejecución	La ejecución de este programa regirá a partir de la puesta en marcha del Plan de Manejo Ambiental de la Laguna Salcedo.				
Monitoreo	*Verificar el estado de las especies sembradas. *Corroborar el estado de los cultivos y así determinar si están respetando el área dada para esta actividad.				
Responsable	Área de desarrollo social y ambiental - Alcaldía de Apulo				

Tabla 16. Ficha de manejo ambiental – Deterioro del paisaje

	Plan de Manejo Ambiental				
	Laguna Salcedo - Municipio de Apulo				
	Ficha de Manejo Ambiental				
Programa: Compensación para el medio biótico					
TIPO DE MEDIDAS	Prevención:	Corrección:	Mitigación: X	Compensación: X	
OBJETIVO	Implementar medidas de manejo que permitan mejorar las condiciones ambientales del humedal				
IMPACTO AMBIENTAL					
Tipo de Impacto		Impactos a controlar		Elementos Afectados	
Directo		*Pérdida de capa vegetal	*Uso inadecuado del recurso suelo	Suelo	X
Indirecto	X			Fauna	X
Acumulativo		*Pérdida de biodiversidad		Aire	
Residual				Agua	
				Paisaje	X
				Potencial Turístico	X
ACCIONES A DESARROLLAR - MEDIDAS DE MANEJO					
<p>*Establecer sistemas silvopastoriles en las zonas que han sido utilizados para ganadería y así servir como proceso de recuperación del suelo.</p> <p>*Realizar capacitaciones en BUENAS PRACTICAS AGROPECUARIAS a los agricultores de la zona. Buscando mejorar la producción de sus cultivos, el uso racional de agroquímicos y aportar a la protección del humedal.</p> <p>*Prohibir la caza de animales, esto a través del acompañamiento de la Policía Nacional como autoridad para tomar las acciones judiciales necesarias.</p> <p>*Conformar un grupo de vigías ambientales en la Laguna Salcedo, el cual será el encargado de velar por el buen funcionamiento y conservación de la biodiversidad del Humedal.</p>					
Periodo de ejecución	La ejecución de este programa regirá a partir de la puesta en marcha del Plan de Manejo Ambiental de la Laguna Salcedo.				
Monitoreo	<p>*Número de talleres realizados a agricultores.</p> <p>*Número de especies sembradas el sistema silvopastoril.</p> <p>*Determinar el número de especies de fauna presentes y hacer el análisis correspondiente con el reconocimiento inicial hecho.</p>				
Responsable	Área de desarrollo social y ambiental - Alcaldía de Apulo				

7. CONCLUSIONES

El uso del suelo para el sector uno (1) donde se encuentra ubicada la Laguna Salcedo está determinado por la clase IV, donde estos terrenos son aptos principalmente para la agricultura tradicional, la mecanizada y la semi-mecanizada.

La población aledaña a la Laguna Salcedo se encuentra en estrato 1 y 2, y cuentan con el servicio de energía. Sin embargo el servicio de acueducto para estos predios no es posible por su ubicación en alta montaña, lo que conlleva al uso del recurso hídrico del humedal para fines agrícolas.

La población desarrolla actividades agropecuarias que están afectando el humedal en los componentes abiótico, biótico y socioeconómico, alterando así el hábitat de las especies de flora y fauna que se encuentran presentes y así mismo disminuyendo el potencial turístico de este lugar.

Los impactos con mayor incidencia sobre la Laguna Salcedo son; la disminución del caudal, compactación, pérdida de capa vegetal y potencial turístico, estos asociados a actividades como la ganadería y captación de agua, y que están alterando las condiciones de este ecosistema y a la biodiversidad presente en él.

A través de las fichas de manejo ambiental se generaron medidas orientadas a reducir y mitigar los impactos identificados. Las medidas más prioritarias son: realizar la delimitación de la Laguna (30 metros de ronda) con barreras vivas o cercas de alambre de púas, evitar el sobre pastoreo trabajando una carga adecuada de animales por hectárea, delimitar la frontera agrícola para evitar que excedan el uso de la misma y contribuir a la protección del humedal, reforestar con especies nativas las áreas que han sido afectadas por la ganadería y cultivos agrícolas, y que los propietarios

de los predios que deseen hacer uso del recurso hídrico de la Laguna deberán contar con un permiso para dicha actividad, éste será emitido por parte de la autoridad ambiental CAR. La ejecución de estas medidas permitirá la conservación de los suelos y restaurar la vegetación presente en el humedal.

8. RECOMENDACIONES

Debido a la importancia cultural y ambiental con la que cuenta la Laguna Salcedo, se recomienda tomar iniciativas de comercio sostenible e iniciar el desarrollo del proyecto ecoturístico que viene adelantando el Municipio de Apulo.

Se sugiere a la Administración Municipal la adquisición de los predios aledaños a la Laguna Salcedo, los cuales son de propiedad privada. Esto como iniciativa de protección al humedal y para la puesta en marcha del proyecto ecoturístico.

LISTA DE REFERENCIAS

- Calle, G. M. (2003). Ecosistemas Estratégicos de Colombia.
- Vilardy, S., U. Jaramillo, C. Flórez, J. Cortés-Duque, L. Estupiñán, J. Rodríguez, O. Acevedo, W. Samacá, A. C. Santos, S. Peláez y C. Aponte. 2014. Principios y criterios para la delimitación de humedales continentales. Una herramienta para fortalecer la resiliencia y la adaptación al cambio climático en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D. C., Colombia. 100 pp.
- Martínez, O. E. N., & González, L. A. (2018). PROBLEMÁTICA ECOLÓGICA RELACIONADA CON LA CIENAGA SANTA ISABEL. CESAR COLOMBIA.
- Tunjuelito, A. L. (2009). Guía técnica para la elaboración de planes de manejo ambiental (PMA).
- Fernández–Vitora, C., & RUBERTO, M. I. A. R. (2002). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Mundi.
- Jiliberto, R & Bonilla, M. (2009). Guía de evaluación ambiental estratégica.
- Sadeghian, Rivera y Gómez (s.f.). Impacto de sistemas de ganadería sobre las características físicas, químicas y biológicas de suelos en los Andes de Colombia. Recuperado de <http://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/agrofor1/Siavosh6.htm>
- Arroyave, S. M. S., & Restrepo, F. J. C. (2009). Análisis de la contaminación del suelo: revisión de la normativa y posibilidades de regulación económica.
- Espinoza, G. A. (2002). Gestión y fundamentos de evaluación de impacto ambiental. BID/CED.

Calderón, T., & Javier, J. (2009). Análisis constructivo del proceso de evaluación de impacto ambiental en Colombia. Propuestas de mejora.

Del Fávero, G., & Katz, R. (1996). La Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) y su aplicación a políticas, programas y planes.

Lizcano, P. T., & Amaya, A. O. (2014). Percepciones Ambientales de los habitantes del Parque Natural Páramo de Miraflores en Colombia. Estudio de caso en la vereda Las Mercedes, municipio de Garzón. Entornos.

Gómez, j. a. c. propuesta metodológica para la evaluación ambiental estratégica del plan nacional de exploración y explotación de hidrocarburos en Colombia 2010-2020.

Alfárez Cordón, K. L. (2016). Plan de Manejo Ambiental (PMA) del Turismo Ecológico Municipal de Laguna del Tabacal en el Municipio de La Vega Cundinamarca.

GUEVARA, G. (2014). Evaluación ambiental estratégica para cuencas prioritarias de los andes colombianos: dilemas, desafíos y necesidades.

Pineda Pineda, J. M. (2006). Aplicación de la metodología de evaluación ambiental estratégica (EAE) al plan de exploración de hidrocarburos costa afuera en el Mar Caribe.

Prada, S. C. (2015). Protección de los ecosistemas estratégicos y desarrollo: un reto para el derecho. Estudios de Derecho.

González, J. A. (2008). Manual para la evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades.

Andrade, A., Rivera, M., Caicedo, D., Navarrete, F., & Camargo, L. F. (2002). Política Nacional para humedales interiores de Colombia. Estrategias para su conservación y uso racional. Ministerio del Medio Ambiente.

Unión Temporal Corporación Ecovera - Ecosecurity. (2007) Estrategia Nacional para el Pago por Servicios Ambientales.

Ruiz, m. l. h., & Jiménez, y. c. o. (2012). Evaluación ambiental estratégica al proyecto de “acuerdo, revisión y ajuste del plan básico de ordenamiento territorial del municipio de marsella”, un aporte al desarrollo sustentable local.

Izquierdo, J. (2017). Contaminación de suelos agrícolas provocados por el uso de los agroquímicos en la parroquia san joaquín. Universidad politécnica salesiana, Ecuador.

Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. (2018). Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales.

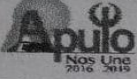

Cuenca, D. (2014). Impacto de la ganadería sobre las características físicas- químicas del suelo predio Los Altares. Universidad nacional abierta y a distancia, Colombia.



Silva, S., & Correa, F. (2009). Análisis de la contaminación del suelo: revisión de la normativa y posibilidades de regulación económica.



Paruelo, J. M., Guerschman, J. P., & Verón, S. R. (2005). Expansión agrícola y cambios en el uso del suelo. *Ciencia hoy*, 15(87), 14-23.

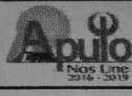

ANEXOS

Anexo 1. Encuestas

		FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA LAGUNA SALCEDO EN EL MUNICIPIO DE APULO CUNDINAMARCA			
Información general					
Nombre de propietario	JOSE VARGAS				
Numero de predio	1				
Vereda / Barrio	Vereda Salcedo				
Actividad Economica	Agricultura				
Coordenadas Geograficas	N 04° 32' 151" W 74° 36' 562"				
Encuesta					
Pregunta	Si	No	Cual / Otro ?		
Realiza actividades agricolas cerca de la laguna	<input checked="" type="checkbox"/>		Maiz, frutales		
Usa algun tipo de quimico para los cultivos	<input checked="" type="checkbox"/>				
Realiza actividades pecuarias		<input checked="" type="checkbox"/>			
Capta agua de la Laguna	<input checked="" type="checkbox"/>				
El agua captada es utilizada para consumo humano		<input checked="" type="checkbox"/>			
Cuenta con servicio de acueducto		<input checked="" type="checkbox"/>			
Considera usted que la Laguna se encuentra en condiciones de conservación	<input checked="" type="checkbox"/>				

		FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA LAGUNA SALCEDO EN EL MUNICIPIO DE APULO CUNDINAMARCA			
Información general					
Nombre de propietario	FARYD SABOGAL				
Numero de predio	2				
Vereda / Barrio	Vereda Salcedo				
Actividad Economica	Agricultura				
Coordenadas Geograficas	N 04° 32' 181" W 74° 36' 557"				
Encuesta					
Pregunta	Si	No	Cual / Otro ?		
Realiza actividades agricolas cerca de la laguna	<input checked="" type="checkbox"/>		Frutales		
Usa algun tipo de quimico para los cultivos		<input checked="" type="checkbox"/>			
Realiza actividades pecuarias		<input checked="" type="checkbox"/>			
Capta agua de la Laguna	<input checked="" type="checkbox"/>				
El agua captada es utilizada para consumo humano		<input checked="" type="checkbox"/>	Riego de cultivos		
Cuenta con servicio de acueducto		<input checked="" type="checkbox"/>			
Considera usted que la Laguna se encuentra en condiciones de conservación	<input checked="" type="checkbox"/>				

		FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA LAGUNA SALCEDO EN EL MUNICIPIO DE APULO CUNDINAMARCA			
Información general					
Nombre de propietario	Julio Vargas				
Numero de predio	3				
Vereda / Barrio	Vereda Salcedo				
Actividad Economica	Agricultura				
Coordenadas Geograficas	N 04° 32' 166" W 74° 36' 638"				
Encuesta					
Pregunta	Si	No	Cual / Otro ?		
Realiza actividades agricolas cerca de la laguna	X		Platano, citricos.		
Usa algun tipo de quimico para los cultivos		X			
Realiza actividades pecuarias		X			
Capta agua de la Laguna	X				
El agua captada es utilizada para consumo humano		X	alimento de animales		
Cuenta con servicio de acueducto		X			
Considera usted que la Laguna se encuentra en condiciones de conservación	X				

		FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA LAGUNA SALCEDO EN EL MUNICIPIO DE APULO CUNDINAMARCA			
Información general					
Nombre de propietario	Carlos Enciso				
Numero de predio	4				
Vereda / Barrio	Vereda Salcedo				
Actividad Economica	Agropecuaria				
Coordenadas Geograficas	N 04° 32' 052" W 74° 36' 623"				
Encuesta					
Pregunta	Si	No	Cual / Otro ?		
Realiza actividades agricolas cerca de la laguna	X		Limon, mango.		
Usa algun tipo de quimico para los cultivos		X			
Realiza actividades pecuarias	X				
Capta agua de la Laguna	X				
El agua captada es utilizada para consumo humano		X	alimento de animales ciego de cultivos.		
Cuenta con servicio de acueducto		X			
Considera usted que la Laguna se encuentra en condiciones de conservación	X				



FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
DE LA LAGUNA SALCEDO
EN EL MUNICIPIO DE APULO CUNDINAMARCA



Información general

Nombre de propietario	William Sabogal
Numero de predio	5
Vereda / Barrio	Vereda Salcedo
Actividad Economica	Agricultura
Coordenadas Geograficas	N - 04° 32' 096" ; W - 74° 36' 555"

Encuesta

Pregunta	Si	No	Cual / Otro ?
Realiza actividades agricolas cerca de la laguna	X		yuca, Platanos
Usa algun tipo de quimico para los cultivos		X	
Realiza actividades pecuarias		X	
Capta agua de la Laguna	X		
El agua captada es utilizada para consumo humano		X	Riego de cultivos
Cuenta con servicio de acueducto		X	
Considera usted que la Laguna se encuentra en condiciones de conservación	X		