

**APORTES AL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL MUNICIPAL (SIGAM)
DEL MUNICIPIO DE FILANDIA, QUINDÍO**

JHOVANA STELLA MEDINA MENDEZ

**UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ JORGE TADEO LOZANO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES E INGENIERIA
PROGRAMA DE BIOLOGIA AMBIENTAL
BOGOTA D.C
2017**

**APORTES AL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL MUNICIPAL (SIGAM)
DEL MUNICIPIO DE FILANDIA, QUINDÍO**

JHOVANA STELLA MEDINA MENDEZ

Informe Técnico para optar al título de Biólogo Ambiental.

**Supervisor
LUIS ALEJANDRO ARIAS RODRÍGUEZ
Ingeniero Agrónomo, M. Sc**

**Supervisor
NATALI SIERRA
Coordinadora Ambiental
ALCALDIA DE FILANDIA**

**UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ JORGE TADEO LOZANO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES E INGENIERIA
PROGRAMA DE BIOLOGIA AMBIENTAL
BOGOTA D.C
2017**

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	4
JUSTIFICACIÓN	5
MARCO TEÓRICO	5
Gestión Ambiental Municipal (GAM)	5
Características de la Gestión Ambiental Municipal	6
Sistema De Gestión Ambiental Municipal (SIGAM)	6
Componentes del SIGAM	7
Calificación de la gestión ambiental local.....	7
Identificación de los Servicios Ambientales	8
Análisis de residuos de plaguicidas en muestras vegetales	8
ESTADO DEL ARTE	10
Sistema De Gestión Ambiental Municipal (SIGAM)	10
Identificación de los Servicios ambientales	11
Análisis de residuos de plaguicidas	14
OBJETIVOS	14
Objetivo general.....	14
Objetivos específicos	15
METODOLOGIA	15
Calificación de la gestión ambiental local	15
Identificación de los servicios ambientales.....	16
Análisis de residuos de plaguicidas en muestras vegetales	18
ANALISIS Y DISCUSIÓN	20
RECOMENDACIONES	35
CONCLUSIONES	36
AGRADECIMIENTOS	36
BIBLIOGRAFIA	36
ANEXOS	38

INTRODUCCION

El municipio de Filandia es el segundo municipio más antiguo que conforma el departamento del Quindío. Este abarca un área total de 109.4 Km², correspondiente a un 0.8 Km² al área urbana y 108.6 Km² al área rural. Posee una población aproximadamente de 13.055 habitantes (Dane, 2013) y se encuentra ubicado en la vertiente occidental de la Cordillera Central, limitando con el departamento de Risaralda, Valle del Cauca, los municipios de Circasia, Salento y Quimbaya (Ficha básica municipal, 2010).

En este contexto, Filandia abarca una amplia extensión de bosque natural representados por los bosques de Bremen y Barbas, el cual la Corporación Autónoma Regional del Quindío (CRQ) en el año 2006 lo declaró como Parque Natural Regional (PNR). Asimismo en esta región existen nacimientos de Quebradas (abastecen a los acueductos rurales y Urbanos) y otras áreas consideradas ecosistemas estratégicos. Dichos ecosistemas poseen gran biodiversidad de flora y fauna expresada en más de 199 especies de aves, como la pava negra, el barranquero, y numerosa cantidad de colibríes. Además de registrar cerca de 34 especies de mamíferos en el que se destaca el mono aullador o mono colorado, el perezoso, el armadillo, el cusumbo y al guatín. En cuanto a flora se conocen más de 143 especies de árboles y 7 especies de bejucos, entre las más destacadas se encuentra el cariseco, el copachí, el otobero, el cedro negro, el chocho, el laurel, el mantequilla, siete cueros, llarumo y tochuelo.

Por otra parte, la actividad económica y social del municipio son los sectores agrícolas, pecuarios y forestales (Alcaldía Municipal de Filandia, 2016). Motivo por el cual, en zonas de protección y conservación se han visto afectados principalmente por la ampliación de la frontera agropecuaria y la actividad ganadera que a su vez propicia la compactación del suelo, formación de terrasetas, pérdida de la biodiversidad e incidencia en el cambio climático. Adicionalmente, en el territorio se manifiesta conflictos de uso actual, el cual se presenta entre el uso que el hombre hace del medio natural y el uso que debería tener respecto a sus potencialidades y restricciones ambientales, ecológicas, culturales, sociales y económicas de la región (CRQ, 2006).

Cabe agregar, que según los términos previstos en la normatividad vigente de las Leyes 136 de 1994 y 617 de 2000, las cuales establecen que las entidades territoriales se clasifiquen de uno a seis y categoría especial de acuerdo a sus capacidades de gestión administrativa y fiscal, medidos a partir del tamaño de la población y del valor de ingresos corrientes anuales (Contaduría General de la Nación, 2000). El municipio de Filandia se clasifica en la categoría 6, siendo la categoría más inferior que abarca aquellos distritos o municipios con ingresos corrientes de libre destinación anuales no superiores a quince mil (15.000) salarios mínimos legales mensuales.

Con referencia a lo anterior, es de suma importancia la determinación de la oferta y la demanda ambiental del municipio, para así gestionar acciones estratégicas que mantengan y conserven los recursos naturales de la región, promoviendo el uso sostenible de los mismos. Por tanto, el presente informe describe el aporte académico e investigativo que se realizó en pro del desarrollo ambiental del municipio de Filandia y la asistencia a los diferentes programas ambientales y eventualidades que se presentaron dentro del marco del convenio entre la Alcaldía de Filandia y la universidad Jorge Tadeo Lozano.

JUSTIFICACION

Para la gran mayoría de los municipios de Colombia la Gestión Ambiental es decadente y existen brechas en cuanto a su ejecución y seguimiento, asimismo las actividades ilegales genera enfrentamientos entre proyectos económicos por la utilización del capital natural y la normativa que lo protegen (Guhl & Leyva, 2015). Debido a que Filandia es un municipio que presenta numerosos ecosistemas estratégicos y por ende un alto valor de patrimonio natural, surge la necesidad de fortalecer su Sistema de Gestión Ambiental Municipal (SIGAM) que actualmente se desarrolla en el territorio. Por tanto, el presente trabajo va dirigido a disminuir las debilidades que presenta el SIGAM mediante la colaboración a los programas y estrategias enfocadas a la preservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales de la región.

Por otra parte, la ausencia de información relacionada con los bienes y servicios ambientales que brindan los principales ecosistemas del municipio, propicia que los recursos naturales sean en muchas ocasiones subvalorados y utilizados en forma inadecuada. Dado esto, es importante reforzar los valores sociales, ecológicos y culturales con el propósito de aumentar la sensibilización y concientización ambiental de la comunidad. En este sentido, la pasantía representa una oportunidad de interactuar con problemas ambientales actuales y permite poner en práctica los conocimientos recibidos durante la formación en la universidad.

MARCO TEORICO

Gestión Ambiental Municipal (GAM)

El concepto de Gestión Ambiental Municipal (GAM) hace referencia al ejercicio continuo y consiente de administrar los recursos del municipio y de direccionar las prácticas individuales y colectivas en términos de la sostenibilidad ambiental. Lo anterior con lleva a la realización de acciones de prevención, mejoramiento de los recursos y a la formación de valores y actitudes amigables con el medio ambiente (MADS, 2002)

Este proceso de gestión cuenta con la participación de los siguientes actores: el Alcalde de cada municipio, seguido de los actores institucionales que corresponden a los funcionarios de las administraciones locales y regionales, los actores económicos que hacen parte los empresarios, gremios, industriales, y por último se encuentran los actores sociales que representan la sociedad, la academia (universidades e instituciones de investigación) además, de las asociaciones de jóvenes, de vecinos y sin ánimo de lucro (MADS, 2002)

Características de la Gestión Ambiental Municipal

Con la finalidad de llevar a cabo un correcto manejo y solución ante una problemática ambiental dada, existen 4 diferentes enfoques de la GAM.

1. **Enfoque Estratégico:** Este enfoque pretende definir metas y objetivos en corto, mediano y largo plazo, diferenciar las estrategias estables de las táctiles o flexibles, determinar las prioridades para la asignación de recursos y delimitar las alternativas de acción.
2. **Enfoque proactivo:** se relaciona con el diseño de planes, programas y proyectos de acuerdo con las prioridades establecidas del municipio. Asimismo busca definir los instrumentos o indicadores para medir el desempeño y los logros alcanzados.
3. **Enfoque integral:** Este enfoque significa realizar un análisis integral de la problemática y potencialidades ambientales municipales, este análisis debe ser elaborado por distintos grupos de interés y de especialidad.
4. **Enfoque participativo:** Este componente establece que la responsabilidad es de todos, por ende se debe hacer participe a la comunidad de los diagnósticos y crear espacios adecuados para la toma de decisiones o solución de conflictos.

Sistema De Gestión Ambiental Municipal (SIGAM)

Es un planteamiento organizacional para el correcto funcionamiento y articulación de la administración municipal, ligado a la Gestión Ambiental. Para lo cual se constituye como un proceso técnico, administrativo, financiero y político, donde las autoridades encargadas instauran un conjunto de recursos de diversa índole para lograr la protección, manejo y preservación del medio ambiente y de sus recursos naturales, estableciendo así un sistema dinámico de elementos interconectados. (MADS, 2002)

Por otra parte este concepto se refiere a las acciones consientes para ocupar racionalmente un territorio, mediante el manejo de los instrumentos adecuados de la gestión ambiental.

La gestión es un proceso continuo que abarca dos etapas principales: la planificación y la administración. La primera comprende la participación de los actores del municipio y de las instancias locales y nacionales. El resultado final es

el desarrollo de un Plan de Gestión en el que se identifican las prioridades, las responsabilidades y los requerimientos. La segunda etapa es la realización del plan, ejecutada por los responsables en la planificación. Además esto se efectúa el seguimiento para evaluar la eficacia de las acciones provenientes de los objetivos definidos (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2012)

Componentes del SIGAM:

El Sistema para la Gestión Ambiental Municipal consta de tres componentes:

1. **Componente Funcional:** El sistema debe de cumplir con obligaciones financieras relacionadas con la asignación y manejo de recursos para ejecutar los objetivos y las metas ambientales, ejerce funciones de normativa y regulación de los procesos y las actuaciones direccionadas a la conservación y restauración ecosistémica, el cual comprende a su vez el monitoreo, control y mejoramiento de la calidad ambiental. Por otro lado tiene funciones de apoyo a la investigación
2. **Componente instrumental:** comprende los instrumentos y herramientas para proporcionar el apoyo suficiente para el cumplimiento de las responsabilidades municipales y toma de decisiones. Este componente incluye los Planes de orden regional y municipal, los Planes de Ordenamiento Territorial, Planes de Desarrollo Municipal, la Constitución Política, Agendas ambientales y Planes de las Corporaciones Autónomas Regionales
3. **Componente Administrativo y estructural:** La estructura administrativa, deberá facilitar la comunicación horizontal y vertical entre sus dependencias y la de éstas con la participación de la ciudadanía, además de determinar la estrategia de comunicación de la forma de entregar y compartir información. Los mecanismos del orden administrativo abarca las cartillas, manuales, protocolos y guías de tipo técnico y operativo. (MADS, 2002)

Calificación de la gestión ambiental local

Se debe realizar un análisis sobre las condiciones de gestión municipal donde involucre la identificación de las prácticas y esquemas de gestión exitosas. Puesto que el propósito de la calificación es lograr la construcción de una organización administrativa eficiente y no generar juicios de valor ni fiscalizar las funciones de la administración municipal.

A continuación se mencionará los elementos para calificar la capacidad de GAM

1. Evaluación y predicción
2. Planeación y ejecución
3. Autorregulación y adecuación

4. Para el manejo eficiente de los recursos
5. Liderazgo y dirección
6. Coordinación interna y externa

Identificación de los Servicios Ambientales

En el presente, se ha evidenciado alrededor del mundo un amplio interés por entender la relación existente entre el bienestar humano y el buen funcionamiento de los ecosistemas, debido a que los diferentes ecosistemas naturales proveen una numerosa variedad de servicios ambientales indispensables para la satisfacción de las necesidades humanas ligadas a la producción de alimentos, salud y seguridad. Por tanto, los servicios ambientales se definen como aquellos beneficios que las sociedades adquieren de los diferentes ecosistemas, permitiendo reconocer al territorio como un sistema que no solo abarca aspectos sociales y ecológicos, sino además incluye las interacciones entre estos (MEA, 2005).

Actualmente, se reconoce cuatro grupos de servicios ambientales: **1. Servicios de provisión:** son los bienes y productos materiales que se obtienen de los ecosistemas (alimentos, fibras, maderas, entre otros). **2. Servicios de regulación:** son los beneficios resultantes de la (auto) regulación de los procesos ecosistémicos (mantenimiento de la calidad del aire, el control de la erosión, la purificación del agua). **3. Servicios culturales:** son los beneficios no materiales obtenidos de los ecosistemas (enriquecimiento espiritual, belleza escénica, inspiración artística e intelectual, recreación). **4. Servicios de soporte:** se definen como los servicios y procesos ecológicos (de base) necesarios para la provisión y existencia de los demás servicios ecosistémicos (ciclo de nutrientes/formación de suelo, fotosíntesis/producción primaria, ciclo del agua) (MEA, 2005). No obstante, los servicios ambientales pueden propiciarse en cualquier parte, pero no necesariamente brindan bienes y servicios de la misma calidad o cantidad en todas partes (Rincón-Ruiz et al., 2014)

Una alternativa que ha surgido en últimos años para lograr una adecuada gestión de protección, conservación y aprovechamiento sostenible de estos recursos naturales es el pago por servicios ambientales (PSA) (González & Riascos, 2007). Este se constituye en un instrumento de mercado mediante el cual los beneficiarios de los servicios ambientales pagan a los proveedores de los mismos por el esfuerzo realizado de suministro (González & Riascos, 2007).

Análisis de residuos de plaguicidas en muestras vegetales (caso de estudio)

Según el Código Internacional de Conducta Sobre la Distribución y Uso de Plaguicidas de la Food and Agriculture Organization (FAO) de las Naciones Unidas define como plaguicida aquella sustancia o mezcla de ellas empleada para prevenir, destruir o controlar las especies no deseadas de plantas o animales que

causan daños o interfieren con la producción, procesamiento, almacenamiento, transporte y comercialización de alimentos.

Los plaguicidas se clasifican de acuerdo a sus características principales, como son la toxicidad aguda, la vida media, la estructura química y su uso (Ramírez & Lacasaña, 2001). Por su vida media, los plaguicidas se clasifican en permanentes, persistentes, moderadamente persistentes y no persistentes (Al-Saleh, 1994). De acuerdo a su estructura química, los plaguicidas se clasifican en diversas familias, que incluyen desde los compuestos organoclorados y organofosforados hasta compuestos inorgánicos (Al-Saleh, 1994).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estableció una clasificación conforme en su grado de toxicidad aguda refiriéndose ésta como la capacidad del plaguicida de provocar un daño agudo a la salud mediante la exposición, en un período de tiempo relativamente corto. La toxicidad se calcula a través de la dosis letal media (DL₅₀) o de la concentración letal media (CL₅₀) (Ramírez & Lacasaña, 2001). Así mismo, el análisis de residuos de plaguicidas ha generado en los últimos años, la atención en diferentes centros de investigación para mejorar la calidad en el consumo de los alimentos y en consecuencia de esto las nuevas regulaciones establecidas resultan ser cada día más restrictivas en cuanto al límite máximo de residuos (LMR) (Ahumada & Zamudio, 2011).

En lo referente a la legislación colombiana, en el decreto 775 de 1990, establece mediante el artículo 14, las siguientes Categorías Toxicológicas de los plaguicidas ya sea en su formulación o en uno de sus componentes:

CATEGORIA I: "Extremadamente Tóxicos"

CATEGORIA II: "Altamente Tóxicos"

CATEGORIA III "Medianamente Tóxicos"

CATEGORIA IV "Ligeramente Tóxicos "

Todo lo anterior conduce a la optimización de métodos analíticos cada vez más precisos y específicos para la determinación cualitativa y cuantitativa de los residuos de plaguicidas. La cromatografía es probablemente la técnica analítica más utilizada en laboratorios debido a su alta rapidez de análisis y su capacidad de separar e identificar los compuestos en materia vegetal (Ahumada & Zamudio, 2011). De igual manera, en el 2003 se implantó una nueva metodología de análisis denominada QuEChERS (acrónimo en inglés de Quick, Easy, Cheap, Effective, Rugged, y Safe) (Anastassiades *et al.*, 2003). Este método consta de dos etapas básicas: 1. los plaguicidas se extraen con acetonitrilo en presencia de sulfato de magnesio y acetato de sodio. 2. Se realiza una limpieza del extracto con base en la aplicación de extracción en fase sólida por dispersión con una amina primaria secundaria (PSA) (Ahumada & Zamudio, 2011).

En el presente, se desarrollan diferentes modificaciones y adaptaciones al método (Lesueur *et al.*, 2008). Es así, que la cromatografía líquida acoplada a

espectrometría de masas sea constituido como un método que facilita el análisis de un número elevado de compuestos en un tiempo muy corto (Ahumada & Zamudio, 2011)

ESTADO DEL ARTE

Sistema De Gestión Ambiental Municipal (SIGAM)

La aparición de los conceptos de sostenibilidad y de gestión ambiental como campo específico del conocimiento es muy reciente, en el que ha estado sujeto a un proceso de transformación de conciencia sobre la existencia de los límites en la oferta de bienes y servicios ecosistémicos, y de los grandes impactos negativos del desarrollo productivo-económico sobre el mundo natural.

No obstante, en el municipio de Filandia se ha adelantado algunos procesos en el ámbito del Sistema de Gestión Ambiental. Por su parte La Corporación Autónoma Regional del Quindío- CRQ en el año 2006, desarrollo “La Agenda Ambiental Municipal”, como un instrumento técnico de planificación con el fin de conocer y analizar el estado actual de los diferentes componentes ambientales del municipio. De la misma forma el Consejo Municipal de Filandia, en uso de sus atribuciones constitucionales y legales, aprueba el acuerdo N° 070 el 04 de diciembre del 2009 “Por el cual se crea el sistema de gestión ambiental del Municipio de Filandia, Quindío –SIGAM”. El anterior acuerdo estipula que el SIGAM del Municipio consta de tres componentes:

1. **El Observatorio de Desarrollo Sostenible – ODS:** es el espacio donde se conoce, se evalúa a través de indicadores la gestión, planificación y el avance en el proceso de desarrollo sostenible del municipio.
2. **Sistema Nacional de Información Ambiental, de Vivienda y Desarrollo Territorial – SINAVDT:** es una herramienta tecnológica básica para el apoyo a procesos de toma de decisiones municipales ligadas con la gestión del desarrollo territorial.
3. **La Agenda Ambiental Municipal:** encaminada a identificar temas significativos que permitan establecer prioridades y restricciones y la toma de decisiones para que el uso del territorio sea ambientalmente el más adecuado a sus características en los ámbitos urbano y rural

Adicionalmente en su artículo 10° del acuerdo N° 070, establece las entidades que conforman el SIGAM del Municipio

1. **Secretaría de Gobierno:** dirigir acciones policivas para prevenir y controlar el deterioro ambiental y la ocupación del espacio público, dirigir y coordinar las políticas y acciones de prevención de desastres y de incendios

2. **Secretaría de Planeación Municipal:** Integra las consideraciones ambientales y de espacio público en diseño de las viviendas, conservar las zonas verdes, prevenir, controlar y compensar los impactos ambientales.
3. **Plan Local de Salud: Es encargado de** controlar la calidad del Agua para consumo humano, en coordinación con las Empresas prestadoras del servicio de Acueducto y Alcantarillado, diseñar las estrategias y adelantar las acciones para controlar y prevenir la proliferación de vectores y la ocurrencia de epidemias
4. **Inspección Municipal de Policía y Tránsito.**
5. **Oficina de desarrollo agropecuario:** Le corresponde planificar el desarrollo rural del Municipio, promover y ejecutar políticas nacionales, regionales y sectoriales relacionadas con el medio ambiente y los recursos naturales.
6. **Oficina de núcleo:** Está a cargo de elaborar con la colaboración de la oficina de Desarrollo Ambiental, los programas de la educación ambiental formal, no formal e informal en el municipio, ejecutar y controlar su desarrollo.
7. **Oficina de desarrollo comunitario: su función es** organizar, motivar y capacitar a la comunidad para el desarrollo de programas comunitarios de mejoramiento del entorno ambiental.
8. **Operadores del servicio de acueducto y alcantarillado municipal**
9. **Empresa municipal de aseo:** le concierne la Gestión integral de los residuos sólidos, minimizar el impacto ambiental en la recolección, transporte y disposición final de los residuos.
10. **Empresa de energía eléctrica: le** corresponde promover la racionalización del uso de los recursos energéticos e hídricos, transferir a las entidades ambientales los recursos que la ley ordena para la protección de las cuencas hidrográficas.

Conforme a lo anterior, el Consejo Municipal de Filandia, aprueba el Acuerdo N° 007 del 27 de Mayo de 2016, “Por medio del cual se adopta el plan de desarrollo 2016-2019 “para volver a crear Filandia construye paz y desarrollo” el cual se basa en un enfoque global de desarrollo sostenible

Identificación de los Servicios ambientales

El creciente interés por los servicios ambientales empezó en el año 2002 por la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio cuya finalidad fue dar a conocer los vínculos que existen entre los cambios en los ecosistemas y el bienestar humano. En esta participaron aproximadamente 1300 expertos de 95 países y representantes de los distintos sectores de la sociedad (Balvanera, 2012)

Colombia por su parte, no es indiferente ante esta situación y se ha venido desarrollando una serie instrumentos técnicos y políticos que buscan dar respuesta a las necesidades del territorio nacional. En este marco se desarrolla la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE), la cual brinda algunos aspectos innovadores como la mirada del

territorio desde un enfoque socioecológico, la integración de los sectores y del conjunto de la sociedad en la gestión de la biodiversidad y la importancia de la valoración de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, entre otros, con el objetivo de afrontar la gestión del territorio desde el punto de vista nacional, local y viceversa.

En el municipio de Filandia a partir del año 2005 se empezó a desarrollar esfuerzos para implementar incentivos de conservación de ecosistemas a través de incentivos tributarios como son los descuentos prediales. Más adelante en el 2015 se puso en funcionamiento el programa BanCO₂ “*Servicios Ambientales Comunitarios*” promovida por la Federación Nacional de Cafeteros de *Colombia*. Con esta estrategia de Pago por Servicios se busca estimular la preservación de los bosques naturales de la región y asimismo mejorar la calidad de vida de los habitantes. Este proyecto se realizó en 6 predios de la vereda Vergel.

Finalmente, en el año 2017 bajo el marco del sistema municipal de áreas protegidas SIMAP se realizó una actualización de los predios que cuentan con un incentivo a la conservación es decir un descuento en el valor del impuesto predial por preservar áreas boscosas y con áreas en restauración. En esta actualización, se reportó que en el año 2016 se contaba con 706 hectáreas en protección y conservación y para el presente año se obtuvo un total de 724,5 hectáreas obteniéndose un aumento de 18,5 de hectáreas.

En cuanto a la normatividad establecida respecto al manejo de los recursos naturales renovables y del ambiente está reglamentado por la 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”. Donde se consagra en su artículo 111 que, para la conservación de recursos hídricos y mantenimiento de las áreas de importancia estratégica, los departamentos y municipios deben asignar por lo menos el 1% de sus ingresos corrientes para la adquisición de predios o con el fin de financiar esquemas de pago por servicios ambientales.

De esta manera, el Ministerio del Medio Ambiente crea el decreto 0953 "Por el cual se reglamenta el artículo 111 de la Ley 99 de 1993 modificado por el artículo 210 de la Ley 1450 de 2011". Dicho decreto señala en su artículo 8 que el incentivo de PSA aplicará transitoriamente mientras la entidad territorial adquiere el respectivo predio localizado en dichas áreas.

Adicionalmente el artículo 5 de esa ley 99 de 1993 en el numeral 43 establece como función del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, establecer técnicamente las metodologías de valoración de los costos económicos del deterioro y de la conservación del medio ambiente y de los recursos naturales renovables.

Más adelante, Colombia firmó el convenio de Diversidad Biológica mediante la Ley 165 de 1994, y a partir de esta se formuló la Política Nacional de Biodiversidad, donde se comprometió a conformar y consolidar un Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP). Dicho sistema comprende todas las áreas protegidas de gobernanza pública, privada o comunitaria, y del ámbito de gestión nacional y regional. Este último se denomina el Sistema Regional de Áreas Protegidas del Eje Cafetero SIRAP EC, el que surge de la necesidad de abordar la creación y administración de las áreas protegidas en el Eje Cafetero, está conformado por un conjunto de reservas naturales que conservan todas las manifestaciones de la biodiversidad regional: Paisajes diversos y saludables donde se integran zonas productivas con bosques exuberantes, flora y fauna, agua pura y abundante, aire limpio y suelos sin erosión.

Por otro lado, el SIRAP hace referencia a un espacio de encuentro entre autoridades ambientales y otros actores de los Sistemas Departamentales de Áreas Protegidas SIDAP, para dar a conocer los avances de la gestión en sus áreas protegidas.

El propósito del SIDAP es consolidar un conjunto de áreas protegidas, sistemas locales e iniciativas complementarias que favorezcan a la conservación de la biodiversidad, a la generación de bienes y servicios ambientales y al bienestar de las comunidades de la Ecorregión del Eje Cafetero, en conexión con los objetivos del Sistema Nacional de Áreas Protegidas SINAP.

En este orden de ideas, en el ámbito local el Concejo Municipal de Filandia establecieron los siguientes acuerdos en relación a la protección de los recursos naturales:

Acuerdo 074 del 2000 donde se constituyó el esquema de ordenamiento territorial Municipal y se definieron los usos para las diferentes zonas de los sectores rural y urbano.

Acuerdo N° 016 del 2004 mediante el cual se crea un incentivo tributario para la conservación y restauración de los predios localizados en ecosistemas naturales boscosos y humedales, con este se busca garantizar la regulación hídrica en el tiempo, así como la conservación de la biodiversidad a través del mantenimiento de las áreas en conservación y el incremento planificado de estas.

Acuerdo N° 050 del 2006 *“Por medio del cual se construye el sistema Municipal de Áreas protegidas (SIMAP) Filandia, Quindío”* se determinaron los lineamientos generales aplicables al conjunto de áreas que permiten la participación institucional y comunitaria orientada a garantizar la conservación y ampliar la representatividad ecológica.

Así mismo con el fin de aumentar la protección de la biodiversidad y los recursos paisajísticos del Municipio, en el año 2010 se firmó el Acuerdo N° 084 *“Por medio de la cual se crean las reservas municipales de protección de suelos y agua: La Macenia, Las siete cuereras, Los micos, La ilusión y la Guaira”*.

Luego, mediante el Acuerdo N° 095 de 2010 se ajustaron los criterios para incentivar a los diferentes propietarios de los predios localizados en ecosistemas naturales boscosos y fuentes hídricas del Municipio. Este acuerdo se articula con el Acuerdo

N° 022 del 2012 donde se autoriza al alcalde Municipal para comprar bienes inmuebles relacionados con zonas de protección, cuencas y microcuencas. Recientemente, en el Acuerdo N°026 de 2016 *“Por medio del cual se implementa la política de Gestión Integral del recurso hídrico en el municipio de Filandia”*, se resalta que la Administración Municipal planeará y evaluará acciones orientadas a la restauración de los ecosistemas acuáticos degradados.

Por último, a nivel nacional en el año 2017 se expidió el Decreto 870 *“Por el cual se establece el Pago por Servicios Ambientales y otros incentivos a la conservación”*, donde se establece las directrices para el desarrollo de los Pagos por Servicios Ambientales y otros incentivos a la conservación que permitan el mantenimiento y generación de servicios ambientales en áreas y ecosistemas estratégicos, a través de acciones de preservación y restauración.

Análisis de residuos de plaguicidas (caso de estudio)

Con el uso de plaguicidas es una de las prácticas que más ha contribuido al incremento de la producción agrícola en las últimas décadas, para satisfacer la creciente demanda de alimentos de la producción mundial, pero de igual manera ha propiciado grandes afectaciones a los ecosistemas y a la salud de los agricultores y consumidores debido a la residualidad de los plaguicidas en los alimentos (Ministerio de la Protección Social, 2003). En Colombia, en el año 2010 se notificó al Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública -SIVIGILA- un total de 8.016 casos de toxicidad.

En consecuencia, el tomate es uno de vegetales que más se cultivan y en el cual se almacenan más contaminantes junto con las papas, espinacas y lechugas (Gutierrez & Londoño, 2009). En el 2016 en Colombia, área cultivada de tomate invernadero fue de 2.469,94 ha con una producción de 244. 271,357 Ton (Agronet, 2016).

Para el caso del municipio de Filandia, según la evaluación agropecuaria realizada en el año 2013, 2014 y 2016 sobre la producción agrícola municipal en los cultivos transitorios, evidenció que para el año 2016 el cultivo con mayor producción fue el tomate invernadero abarcando una área de 162 Ha, así mismo para el mismo año fue el cultivo con mayor rendimiento por tonelada con 180 Ton/ Ha (Plan Agropecuario Municipal, 2016)

OBJETIVOS

Objetivo general

Apoyar los diferentes programas ambientales que se consagra en el plan de acción del municipio de Filandia (Quindío), con el fin de favorecer el estado actual del Sistema de Gestión Ambiental Municipal (SIGAM)

Objetivos específicos

1. Aplicar los instrumentos correspondientes para la evaluación de la capacidad de Gestión Ambiental vigente del Municipio para determinar las potencialidades y necesidades de gestión requeridas.
2. Identificar los servicios ambientales que ofrecen los principales ecosistemas naturales del municipio que a posteriori servirá de base para iniciar los procesos de pagos por servicios ambientales (PSA).
3. Apoyar a los diferentes programas que están establecidos por la oficina de desarrollo agropecuario y ambiental (UMATA), incluyendo el análisis de residuos de plaguicidas en los sectores productivos del municipio.

METODOLOGIA

Calificación de la gestión ambiental local

Para la calificación de la gestión ambiental del municipio de Filandia, se tomó como referencia la metodología planteada en la Guía de Gestión Administrativa para la aplicación del SIGAM (2002), realizada por el Ministerio del Medio Ambiente.

De esta manera, se realizó inicialmente un análisis sobre las condiciones de gestión del municipio donde se involucró la identificación de las prácticas y esquemas de gestión exitosas. El instrumento para calificar dicha capacidad comprende seis variables localizadas en orden de importancia, la 1ª es la de mayor valor (Puntaje de 130) y la última la de menor valor (30). Cada variable es calificada con una serie de indicadores que suman el valor máximo de referencia (Tabla 1). Luego, se continuó a determinar el Índice de Gestión Ambiental Municipal, el cual se efectúa en función de las características dinámicas económicas, sociales y ambientales presentes en el territorio y establecerán si el municipio tiene una ALTA, MEDIANA o BAJA Capacidad de Gestión Ambiental (Tabla 2).

Tabla 1. Variables y calificación para la construcción del Índice GAM

Nº	GRUPO DE VARIABLES	CALIFICACIÓN MÁXIMA DE REFERENCIA
1	Capacidad de Planeación y Ejecución	130
2	Coordinación interna y externa	120
3	Capacidad de evaluación y predicción	100
4	Liderazgo y dirección	70
5	Capacidad de Gestión de recursos	50
6	Capacidad de autorregulación	30
	SUMA DEL PUNTAJE MÁXIMO	500

Tabla 2. Valoración numérica de la capacidad de Gestión Ambiental Municipal

CAPACIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL MUNICIPAL	
Índice GAM	Rango
ALTA	Mayor de 400
MEDIANA	Entre 250 y 399
BAJA	Menor de 250

Por otro lado, se procedió a definir la tipología municipal de acuerdo a su índice GAM, en tres categorías básicas:

- Índice GAM alto: Tipología A
- Índice GAM mediano: Tipología B
- Índice GAM bajo: Tipología C

Adicionalmente, cada una de las tipologías tiene tres subcategorías conforme a las implicaciones adaptadas al municipio estipuladas en la la Guía de Gestión Administrativa.

Identificación de los servicios ambientales:

Se realizó la identificación y la estimación de los servicios ambientales que disponen los predios que hacen parte del Sistema Municipal de Áreas Protegidas (SIMAP). Este informe es un diagnóstico del estado de los recursos naturales de dichos territorios y representa la base para desarrollar el programa de pagos por servicios ambientales PSA.

Por tanto, se escogió una muestra total de 143 predios, de los cuales se identificaron 33 predios pertenecientes al Distrito de Conservación (DSC) Barbas Bremen, Distrito que en el año 2014 mediante el acuerdo 16 la Corporación Autónoma Regional (CRQ) aprobó el Plan de Manejo del DSC en jurisdicción del departamento del Quindío. Es de resaltar que el monto de la muestra no representa el número total de los predios que actualmente conforman el SIMAP, puesto que solo se seleccionaron aquellos predios que en sus registros contaban con la suficiente información necesaria para evaluar la cantidad y calidad de los servicios ecosistemicos.

A continuación, se dan a conocer las diferentes referencias que se establecieron para realizar la respectiva calificación en un rango de cero a cinco, siendo cinco el máximo valor permitido cuando se evidencia el más alto condición de cada servicio ambiental que brinda los ecosistemas de cada uno de los predios.

Tabla 3. Criterios establecidos para la calificación de los servicios ambientales

1. RECURSOS GENÉTICOS

Criterio	Calificación
Sin recursos genéticos	1
Menos de 15 especies y menos de 50% de área protegida	2
Menos de 15 especies y más de 50% de área protegida	3
Más de 15 especies y menos de 50% de área protegida	4
Más de 15 especies y más de 50% de área protegida	5

2. SUMINISTRO DE AGUA

Criterio	Calificación
No presenta ningún abastecimiento de agua	1
Presenta una fuente de agua (afloramientos, cauces, humedales)	2
Presenta dos fuentes de agua (afloramientos, cauces, humedales)	3
Presenta tres fuentes de agua (afloramientos, cauces, humedales)	4
Presenta más de tres fuentes de agua (afloramientos, cauces, humedales)	5

3. CAPTURA Y ALMACENAMIENTO DE CARBONO

Criterio	Calificación
Sin Cobertura vegetal	0
De 0 a 10% de área protegida	1
De 11 al 30% de área protegida	2
De 31 al 50% de área protegida	3
De 51 al 70% de área protegida	4
Más del 70% de área protegida	5

FORMACION Y MANTENIMIENTO DE LA CALIDAD DEL SUELO

Criterio	Calificación
Sin regulación de la calidad del aire	1
Presenta dos actividades y menos del 50% de área protegida	2
Presenta dos actividades y más del 50% de área protegida	3
Presenta una actividad	4
Sin actividad	5

Fuente: Autor

Posteriormente, se elaboró una matriz en formato Excel en el cual se asignó valores de acuerdo con los criterios definidos.

Detección de plaguicidas a partir de muestras vegetales

Para la determinación de la presencia de residuos de plaguicidas en tomates tipo larga vida cultivados bajo invernadero para consumo, se seleccionaron dos áreas de muestreo del municipio de Filandia.

La primera corresponde a la Finca la Carmelita - Agrícola La Travesía, ubicada en la vereda La Julia, en la cual se recolectó una muestra de fruta de 1.8 kg y la segunda concierne en una de las sedes de la Cooperativa de agricultores AGRIQUIN, ubicada en la vereda La India donde se recogió 1.65 kg de fruta. Posteriormente, las muestras fueron conservadas y transportadas en bolsas de plástico en enfriadores de espuma poliestireno a baja temperatura, hasta el procesamiento para el análisis de residuos de pesticidas en el laboratorio del Centro de Biosistemas en Chía, Cundinamarca.



Figura 1. Vista satelital de las dos áreas de estudio. **a.** Agrícola La Travesía **b.** Sede de la Cooperativa AGRIQUIN. (Google maps, 2017)

Los parámetros de validación del método de los 49 pesticidas analizados para matrices con alto contenido de agua se presentan en la Tabla 1. Para el procedimiento de la extracción de los plaguicidas, se empleó una versión modificada del método QuEChERS, utilizando la técnica de Cromatografía líquida ultra rápida con detección por espectrometría de masas (UFLC-MS)

Tabla 4. Parámetros de validación del método para matrices con alto contenido de agua

COMPUESTO	Límite de Detección LD (µg/kg)	Límite de Cuantificación LC (µg/kg)	Porcentaje de recuperación (%)
ACEFATO	4,8	15,5	70,5
ACETAMIPRID	67,4	454,8	100,7
AMETRINA	8	15,2	95,9
ATRAZINA	4,2	10,3	74,8
AZOXISTROBINA	7,3	15,4	97,9
BENALAXILO	1,6	10,1	94,9
BUPROFEZIN	7,2	15	115,7
CARBBARIL	33,6	99,9	94,9
CARBENDAZIM	3,7	10,1	112,7
CARBOFURAN	4,7	10,5	113,7
CIMOXANIL	107,9	299,5	116,1
CLORFENAPIR	238	600,1	104,5
DAZOMET	83,2	202,2	67,2
DIAZINON	6,2	10	73,4
DIFENOCONAZOL	81,6	246,1	118,1
DIMETOATO	4,3	10,4	107,2
DIMETOMORF	15,6	29,8	113,4
DINOTEFURAN	26	49,5	83,5
EPOXICONAZOL	86,9	100,1	93,6
ESPINOSAD A	23,3	75,2	101,2
ESPINOSAD D	26,9	75,2	82,2
ETOPROFOS	23,1	139,8	102,2
FENEXAMID	41,5	30	100,1
FLUSILAZOL	12,3	20	108,9
HEXACONAZOL	5,1	10	114,3
IMAZALIL	8,5	30,1	96,2
IMIDACLOPRID	106	895,5	73,1
ISOPROCARB	18,5	99,3	96,6
LUFENURON	10,6	20,3	102,8
METALAXILO	3,7	9,9	98,5
METAMIDOFOS	82,5	475,7	77
METOMIL	4,3	14,9	95,6
METOXIFENOZIDA	4,9	20	101,4
MEVINFOS	4,2	50,1	113,5

MONOCROTOFOS	7,2	30	106,7
NITENPIRAM	10,2	50,3	80,5
OXAMILO	2,7	10	114,4
PENCONAZOL	21,1	30	114,3
PIRACLISTROBIN	10,9	30,2	77,6
PIRIMETANIL	2,3	10	101,1
PIRIMICARB	2,5	10,1	103,3
SIMAZINA	15,7	29,3	87,9
TEBUCONAZOL	12,8	59,8	79,6
TIABENDAZOL	3,1	10,1	72,6
TIACLORPRID	22,5	50,1	107,7
TIAMETOXAN	18,5	50,1	115,9
TIOCICLAM	46,2	150,7	70,9
TIODICARB	4,9	10	117,5
TRIFLOXIATRIBINA	1,6	14,7	79,2

Fuente: Informe de resultados residuos de plaguicidas en materia vegetal del centro de Bio-Sistemas

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Capacidad de gestión ambiental de Filandia

A partir del diligenciamiento de los diferentes formatos diseñados del SIGAM (Anexo 1), se obtuvo un índice total de GAM de 222 puntos (tabla 5). Se observa que la mayor debilidad corresponde a las variables de capacidad de gestión de recursos con un porcentaje de 36%, mientras que la mayor fortaleza es la capacidad de autorregulación y adecuación (60%) seguida de la variable coordinación interna y externa (48%).

Tabla 5. Cuadro de resumen de la evaluación de GAM

N°	GRUPO DE VARIABLES	Calificación valores de Referencia	Calificación en el municipio
1	CAPACIDAD DE PLANEACIÓN Y EJECUCIÓN	130	60
2	COORDINACIÓN INTERNA Y EXTERNA	120	58
3	CAPACIDAD DE EVALUACIÓN Y PREDICCIÓN	100	41
4	LIDERAZGO Y DIRECCIÓN	70	27
5	CAPACIDAD DE GESTIÓN DE RECURSOS	50	18

6	CAPACIDAD DE AUTORREGULACIÓN Y ADECUACIÓN	30	18
	SUMA DEL PUNTAJE	500	222

Este índice GAM obtenido de 222 puntos indica que el municipio posee baja capacidad de Gestión Ambiental Municipal, dado que la administración requiere esfuerzos colectivos y un apoyo más constante y mayor de la autoridad ambiental es decir la Corporación Regional del Quindío (CRQ).

En consecuencia, se evidencia que esta baja capacidad de Gestión obedece a la debilidad de gestión de recursos, puesto que hay insuficiencia en establecer con mayor claridad las prioridades y necesidades que requiera la región en materia ambiental, así como la asignación de recursos de manera rápida y ágil que permitan garantizar mejor la culminación de los proyectos y programas ambientales planteados. Aunque si bien es cierto que el municipio debido a que pertenece a la categoría 6, presenta déficit en recursos técnicos y económicos, motivo por el cual surge la necesidad de fortalecer más los recursos institucionales y la cooperación internacional. Sin embargo la alcaldía de Filandia, cuenta con programas de capacitación a funcionarios, programas de desarrollo institucional internos y realiza evaluaciones periódicas del desempeño de los mismos. Lo que resulta que la variable con mayor porcentaje de calificación fuese la capacidad de autorregulación y adecuación.

Conforme a esto, el municipio posee potencialidades con respecto a las diferentes Asociaciones, acuerdos u organizaciones exitosas que se han realizado, contando actualmente con aproximadamente 25 asociaciones como lo son la ASOCIACION VERDE, ASOPROFIL, FUNDACION CERESON, ASOGRANCOL, ASOPROVIDA entre otras, los cuales representan aliados potenciales para el desarrollo de proyectos comunes.

Por otro lado, en un estudio similar realizado por Jhon Giraldo en el ámbito de la agenda ambiental municipal del año 2006, determinaron que el índice GAM para Filandia era de un total de 176 puntos con baja capacidad de gestión municipal, sin embargo se observa que hubo un aumento significativo con respecto al valor obtenido en el presente estudio de 222 puntos. De igual manera se infiere que hubo un incremento y fortalecimiento en la capacidad de evaluación y predicción puesto que paso de tener una valoración de 0 en el 2006 a obtener a 41 puntos. Esto se debe a que el municipio realizó un levantamiento de datos y bases cartográficas para el territorio que abarca Filandia, contando con indicadores que permiten determinar el comportamiento y evolución de la condición ambiental municipal. Sin embargo La CRQ ha realizado estudios de contaminación hídrica en el departamento y en los cuales el municipio de Filandia no se ha tenido en cuenta para la ejecución de este tipo de estudios (Plan Agropecuario Municipal, 2016)

Con respecto a la tipología municipal resulto la clasificación de C2 (tabla 6) que corresponde a aquellos municipios que requieren del diseño de una estrategia de acompañamiento y fortalecimiento institucional, liderada por la Autoridad Ambiental Regional en este caso por la Corporación Regional del Quindío. De forma adicional, se deduce que es indispensable constituir una instancia de coordinación con los municipios aledaños, para hacer especial énfasis al manejo de la designación de usos del suelo comunes, manejo de bordes viales y riveras limítrofes, ecosistemas compartidos como la reserva de Barbas- Bremen, y sobre todo políticas de crecimiento turístico y manejo común de residuos y vertimientos en fuentes hídricas. En esta medida, debido a que la zona rural abarca mayor área en comparación con la zona urbana es primordial establecer un mayor control en las restricciones de uso de suelo en áreas de interés ambiental y ecosistemas estratégicos, disposición de residuos, vertimientos y saneamiento.

Tabla 6. Definición de la Tipología Municipal y subcategoría

	Variables	A			B			C		
		A 1	A 2	A 3	B 1	B 2	B 3	C 1	C 2	C3
1	Capacidad de Gestión Ambiental Municipal (Índice GAM)									
	Alta mayor o igual a 400									
	Media entre 200 y 399							X		
	Baja menor de 200									
2	Tamaño (población)									
	Mayor de 300.000 habitantes									
	Mediano entre 50.000 y 299.999 habitantes									
	Pequeño menor de 50.000 habitantes									X
3	Población urbano/rural									
	Predominantemente urbana mayor del 70% cabecera									
	En equilibrio 40 a 69% cabecera/ resto							X		
	Predominantemente rural mayor del 60% en el área rural									
4	Dinámica poblacional									
	Positiva Tasa de crecimiento superior a 1.0 anual									
	Estable tasa de crecimiento igual a 1.0 anual									
	Negativa tasa de crecimiento inferior a 1.0 anual									X
5	Base económica: sobre ingresos fiscales									
	Predominantemente urbana mayor del 70% por actividades urbanas							X		

	En equilibrio urbano/rural 40 a 69%									
	Predominantemente rural mayor del 60% por actividades rurales									
6	Función ambiental (agua, alimentos, energía)									
	Predominantemente oferente de recursos mayor del 70% del consumo en fuentes propias							X		
	Equilibrio 40 a 69% del consumo de fuentes propias									
	Predominantemente demandante de recursos menor del 40% de fuentes propias									
7	Estructura regional									
	Red urbano regional (tres o más núcleos integrados)									
	Conurbación (al menos con otra cabecera)									
	Aislado							X		
8	Tamaño (Área Km2)									
	Grande mayor de 25.000									
	Mediano entre 8.000 y 24.999									
	Pequeño menor de 8000								X	
	Subtotal en 1, 2, y 3						0	5	3	
	Tipología Municipal Predominante								C2	

Variables		A			B			
		A1	A2	A3	B1	B2	B3	C
1	Capacidad de Gestión Ambiental Municipal (Índice GAM)							
	Alta mayor o igual a 400							
	Media entre 200 y 399							
	Baja menor de 200							
2	Tamaño (población)							
	Mayor de 300.000 habitantes							
	Mediano entre 50.000 y 299.999 habitantes							
	Pequeño menor de 50.000 habitantes							
3	Población urbano/rural							
	Predominantemente urbana mayor del 70% cabecera							
	En equilibrio 40 a 69% cabecera/ resto							
	Predominantemente rural mayor del 60% en el área rural							
4	Dinámica poblacional							
	Positiva Tasa de crecimiento superior a 1.0 anual							

	Estable tasa de crecimiento igual a 1.0 anual								
	Negativa tasa de crecimiento inferior a 1.0 anual								
5	Base económica: sobre ingresos fiscales								
	Predominantemente urbana mayor del 70% por actividades urbanas								
	En equilibrio urbano/rural 40 a 69%								
	Predominantemente rural mayor del 60% por actividades rurales								
6	Función ambiental (agua, alimentos, energía)								
	Predominantemente oferente de recursos mayor del 70% del consumo en fuentes propias								
	Equilibrio 40 a 69% del consumo de fuentes propias								
	Predominantemente demandante de recursos menor del 40% de fuentes propias								
7	Estructura regional								
	Red urbano regional (tres o más núcleos integrados)								
	Conurbación (al menos con otra cabecera)								
	Aislado								
8	Tamaño (Área Km2)								
	Grande mayor de 25.000								
	Mediano entre 8.000 y 24.999								
	Pequeño menor de 8000								
	Subtotal en 1, 2, y 3								
	Tipología Municipal Predominante								

Identificación de los servicios ambientales

Preliminarmente, a partir de la información disponible sobre el programa vigente de descuento predial por conservación de bosque natural de la Alcaldía Municipal, se realizó un análisis sobre el comportamiento de este programa a través de los años.

En este orden de ideas, en la figura 2 representa la cantidad de predios registrados en el SIMAP, en el cual se evidenció el aumento progresivo de las afiliaciones al sistema iniciando en el 2005 con 27 predios y finalizando en el 2017 con 135 predios. De igual manera, conforme aumentan los predios en el sistema incrementan el número de hectáreas de cobertura de conservación, donde se puede observar que en el 2005 el SIMAP contaba con 274 hectáreas y para el 2017 acrecentó a 743 hectáreas. Asimismo, en la figura 4 se observa que para el año 2004 la exoneración predial fue de 3'645. 752 y en el 2017 la exoneración total fue de 45'000.000. Sin embargo, las fluctuaciones que se presentan se deben a que en algunos predios se les negaron el descuento predial anual por demora en los pagos de los impuestos o porque disminuyeron el área de conservación.

Figura 2. Cantidad de predios inscritos en el SIMAP a través de los años

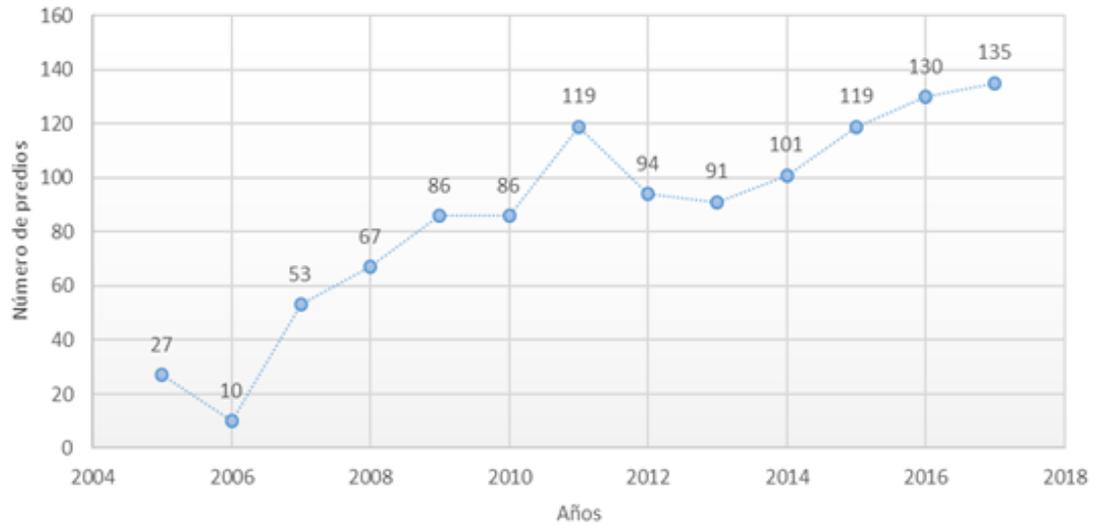
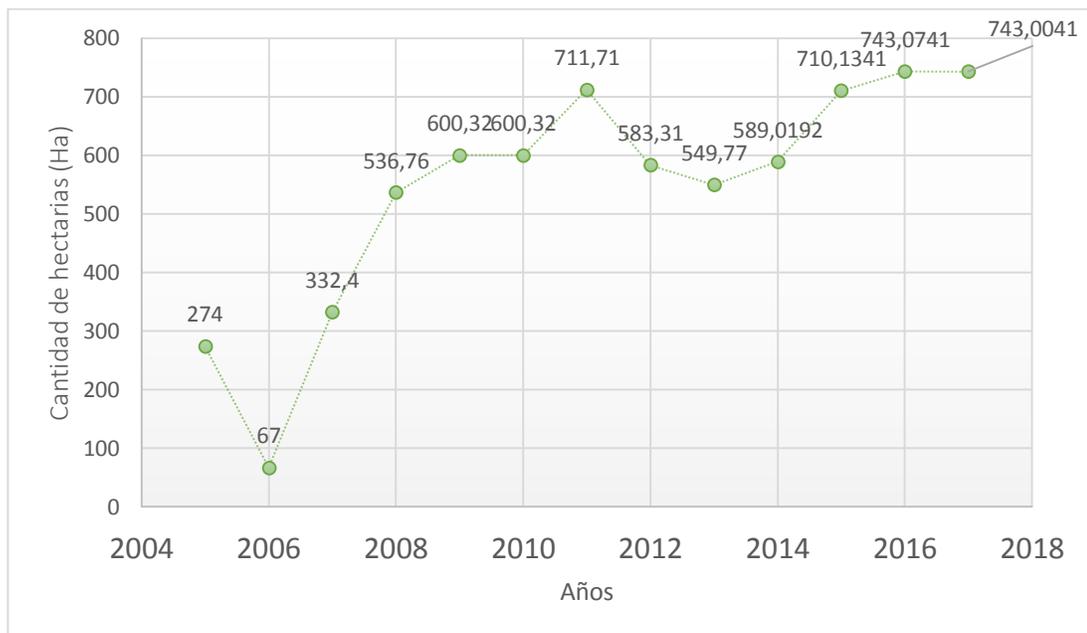


Figura 3. Cantidad de hectáreas pertenecientes a los predios del SIMAP a través de los años

Fuente: Autor



Fuente: Autor

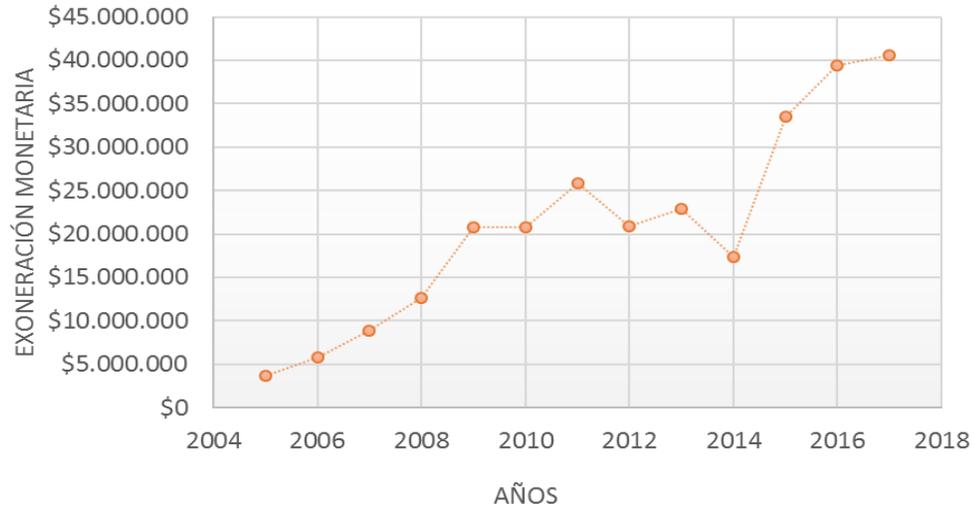


Figura 4. Exoneración predial en los predios del SIMAP a través de los años
Fuente: Autor

Identificación de los servicios ambientales

Se determinó de los servicios ambientales relacionados a los recursos hídricos del Municipio de Filandia (tabla 7), basándose en el trabajo realizado por Smith *et al.*, 2006. Donde se evidencia diez principales servicios de alta importancia ambiental, Sin embargo, el conocimiento sobre los procesos hidrológicos en la región se encuentra muy limitado debido a la falta de investigaciones que hayan establecido resultados cuantitativos.

Tabla 7. Identificación de los Servicios hidrológicos del municipio de Filandia

Servicios de regulación	Relacionados con la regulación de flujos hidrológicos y la reducción de riesgos por corrientes de agua	Regulación de flujos hidrológicos (escorrentía superficial, infiltración de agua en el suelo, y subsuelo).
		Mitigación de riesgos naturales (reducción del impacto de las inundaciones, reducción de los picos de las inundaciones, reducción de deslizamientos).
		Protección del suelo y disminución de la erosión y la sedimentación
		Control de la calidad del agua superficial y subterránea
Servicios culturales y de amenidad	servicios ligados con la recreación y la inspiración humana	Recreación acuática
		Belleza paisajística
		Herencia cultural e identidad.
		Inspiración artística y espiritual.
		Hábitat para la vida silvestre

Servicios de apoyo	Servicios primordiales para la generación de todos los demás servicios de los ecosistemas	Flujos hidrológicos necesarios para mantener diversos hábitats y usos aguas abajo.
--------------------	---	--

En la tabla 8 se compilan los 12 servicios ambientales que se identificaron a partir del análisis de la información disponible de cada predio que conforma el SIMAP del municipio.

Tabla 8. Catálogo de los servicios ambientales identificados en los predios inscritos en el SIMAP

TIPO DE SERVICIO AMBIENTAL	SERVICIO AMBIENTAL	CONCEPTO
SERVICIOS DE SUMINISTRO	Provisión de alimentos	Alimentos que se derivan de animales, plantas y microorganismos, relacionados con la seguridad alimentaria
	Recursos genéticos	La riqueza de diversidad de los ecosistemas y las especies que son esenciales para la producción sostenible, la erradicación de la pobreza, el desarrollo económico sostenible.
	Suministro de Madera	Producción de leña, fibra maderera
	Productos forestales no maderables (PFNM)	Productos de origen biológico, distintos de la madera, derivados del bosque que son utilizados como alimentos y aditivos alimentarios (semillas comestibles, hongos, frutos, condimentos, aromatizantes), fibras, instrumentos o utensilios, resinas, gomas, y otros usados con fines medicinales, cosméticos o culturales
SERVICIOS DE	Suministro de Agua	El agua potable, el saneamiento, la higiene, el desarrollo de los recursos hídricos y la protección de los recursos biológicos acuáticos, la gestión de las aguas residuales y la calidad del agua que son elementos indispensables para garantizar seguridad hídrica.
	Control de plagas	Regulación y manejo de algunas especies referidas como plagas por tratarse de especies que afectan a la salud

REGULACIÓN	Regulación de la calidad del aire	Papel importante en la regulación del cambio climático
	Captura y almacenamiento de carbono	El secuestro de carbono basado en la actividad forestal y las plantas verdes que remueven el CO ₂ de la atmósfera en el proceso de la fotosíntesis
	Formación y mantenimiento del suelo	Control de la erosión del suelo y sedimentación
	Regulación del agua	Regulación del flujo de agua ligado al mantenimiento de los flujos en las estaciones secas y control de inundaciones. Además del mantenimiento de la calidad del agua, la minimización de la carga de sedimentos, la carga de nutrientes, carga química y la salinidad
SERVICIO CULTURALES Y DE DISFRUTE	Valores estéticos	Creencias, actividades, relaciones con la naturaleza
SERVICIO DE SOPORTE	Ciclo nutrientes	Elementos químicos que constituyen a los seres vivos como el carbono, oxígeno, nitrógeno, hidrógeno, potasio, calcio, fósforo, azufre y otros, se transportan entre los organismos vivos y entre los componentes no vivos del planeta

En la figura 5 se muestra el estado de los recursos genéticos en los predios, el cual está relacionado con la diversidad de especies y el área de cobertura en conservación. Los resultados indican que el 42% del total de las propiedades analizadas obtuvieron calificación 3, es decir reportan tener menos de 15 especies y más de 50 de área protegida, seguida de la calificación 4 con 30% en el que señalan los predios que tienen más de 15 especies y menos de 50% de área protegida. El 15% de los predios resultaron tener la calificación más alta abarcan a los predios que reportan más de 15 especies y más del 50% de área protegida. El estado de los recursos genéticos en los predios no obtuvo una alta calificación debido a que en muchos de los predios del SIMAP no se ha realizado estudios de investigación científica donde se reporten con más precisión la riqueza y abundancia de las especies endémicas como no endémicas de la región.

Por ende, se sugiere promover estudios de diversidad en estos territorios a través de convenios con las universidades e instituciones interesadas en el campo. Igualmente, debido a la intensa actividad agrícola y la desaparición del bosque natural primario la fauna ha disminuido significativamente, quedando pocos

especímenes entre los cuales se encuentran la Guagua, Ardillas, Armadillo; entre la avifauna se destacan el gavián, la Torcaza, Mirlo y Gorrión; y entre la ictiofauna se tiene la sardinata, la Sardina y la Sardinita. Adicionalmente, gran parte de los predios han sido reforestados con especies introducidas, con características comerciales y protectoras, como: *Pinus Patula*, *Pinus Taeda*, *Cupresus Lucitanica* y *Eucaliptus* sp.

De otra parte, los resultados indican que de los 143 predios estudiados, 79 predios es decir el 53% del total de la muestra abarcan más de 1 Hectárea de conservación de bosques naturales, asimismo la cantidad de predios registrados en el SIMAP para el presente año, representa tan solo el 5,8% del total de predios reconocidos en el sector rural (2345 predios). Por lo tanto, es importante establecer y fortalecer estrategias para aumentar no solo las áreas de conservación de bosques nativos que están bajo el orden privado sino además tener mayor control en el uso de suelo en áreas de interés ambiental y ecosistemas estratégicos.

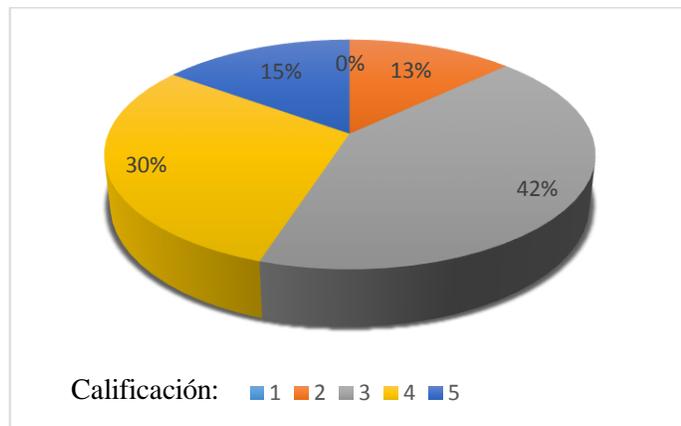


Figura 5. Estado de los recursos genéticos en los predios del SIMAP

Respecto al suministro de agua (figura 6), su estado resulto ser el más favorable de todos los servicios ambientales estudiados puesto que se evidencia que tan solo el 16% de los predios obtuvieron la valorización más mínima (calificación de 1), señalando los predios que no presentan fuentes externas de agua como cauces, quebradas, afloramientos o humedales. Mientras que el 63% (calificación 2) de los predios cuenta con una fuente de agua, seguido de un 7% (calificación 3) que reportan tener dos, y el 8% de los predios registraron tener dos abastecimientos de agua (calificación 4) y finalmente tan solo el 5% de la muestra indicaron tener más de tres abastecimientos de agua. Por tanto, se puede inferir que la mayoría de los predios cuentan con una buena oferta hídrica puesto que el 16% de los predios registraron no poseer ningún abastecimiento de agua. Lo anterior representa un diagnostico positivo para el municipio dado que la ubicación y la distribución de las principales corrientes de agua en el área municipal, entre estas el río Barbas cuya

corriente abarca un área de 107,31Km2 y una longitud del cauce de 52,49 Km (Agenda Ambiental de Filandia, 2006) conceda a la zona geográfica de Filandia una alta riqueza hidrológica.

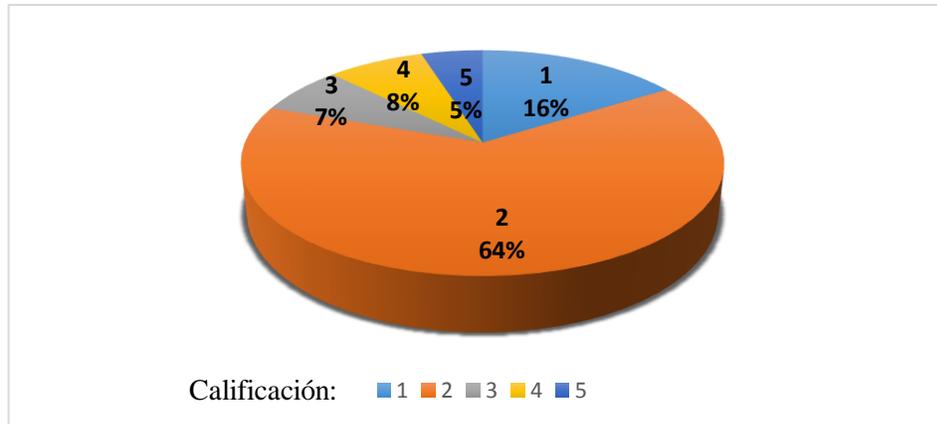


Figura 6. Estado del suministro de agua en los predios del SIMAP

En cuanto a la regulación de la formación y mantenimiento de la calidad del suelo en los predios (figura 7), se puede observar que el 42% de los predios logro una calificación de 5 señalando que estos predios no presentan ninguna actividad agropecuaria o ecoturística, seguido de un 30% (calificación 4) que registran tener una actividad. Tan solo el 4% indicaron poseer dos actividades y tener más del 50% de cobertura en conservación (calificación 3), de igual modo el 4% de los predios obtuvieron calificación 2 representando aquellos predios que poseen dos actividades pero tener menos del 50% de cobertura en conservación.

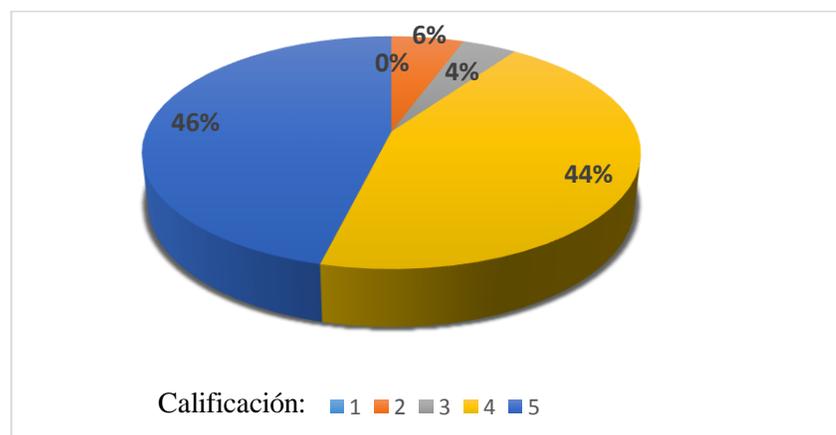
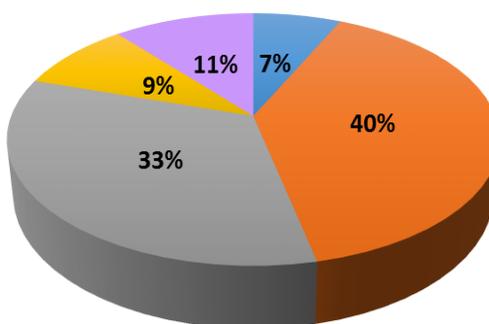


Figura 7. Estado de la formación y mantenimiento de la calidad del suelo en los predios del SIMAP

Respecto a la captura y almacenamiento de carbono (Figura 9), el 40% de los predios obtuvieron calificación de 2 que corresponden a los predios que tienen un rango de porcentaje cobertura de bosques entre un 11 y 30% con respecto al área total del predio. El 33% (calificación 3) señalan los predios que tienen un porcentaje de cobertura de conservación entre el 31 a 50%. Por otro lado, la calificación 5 que representan a los predios que destinan más del 70% del área para la protección de bosques naturales solo registró tener el 11% de la muestra. Lo anterior evidencia la prioridad de implementar acciones de recuperación y reforestación en suelos de los predios para que de esta manera exista un aumento en las áreas de conservación.



Calificación: ■ 1 ■ 2 ■ 3 ■ 4 ■ 5

Figura 9. Captura y almacenamiento de carbono en los predios del SIMAP

Luego de la valoración de la cantidad y calidad de los servicios ambientales, se obtuvieron 31 predios con puntaje superior a 30 (tabla 2), señalando que son estos son los predios donde los servicios ambientales están en mejores condiciones y que por ende es primordial no solo mantenerlos en el sistema de áreas protegidas del municipio sino además hacer constante seguimiento y monitoreo.

Es de señalar que tan solo el 11% de los predios dedican más del 70% de su área para conservación, puesto que el 43% de los predios presentan actividades agropecuarias, dichas actividades causan el deterioro de la regulación del aire debido a la emisión de gases de efecto invernadero y pérdida de la cobertura vegetal, disminuyendo la fijación del dióxido de carbono.

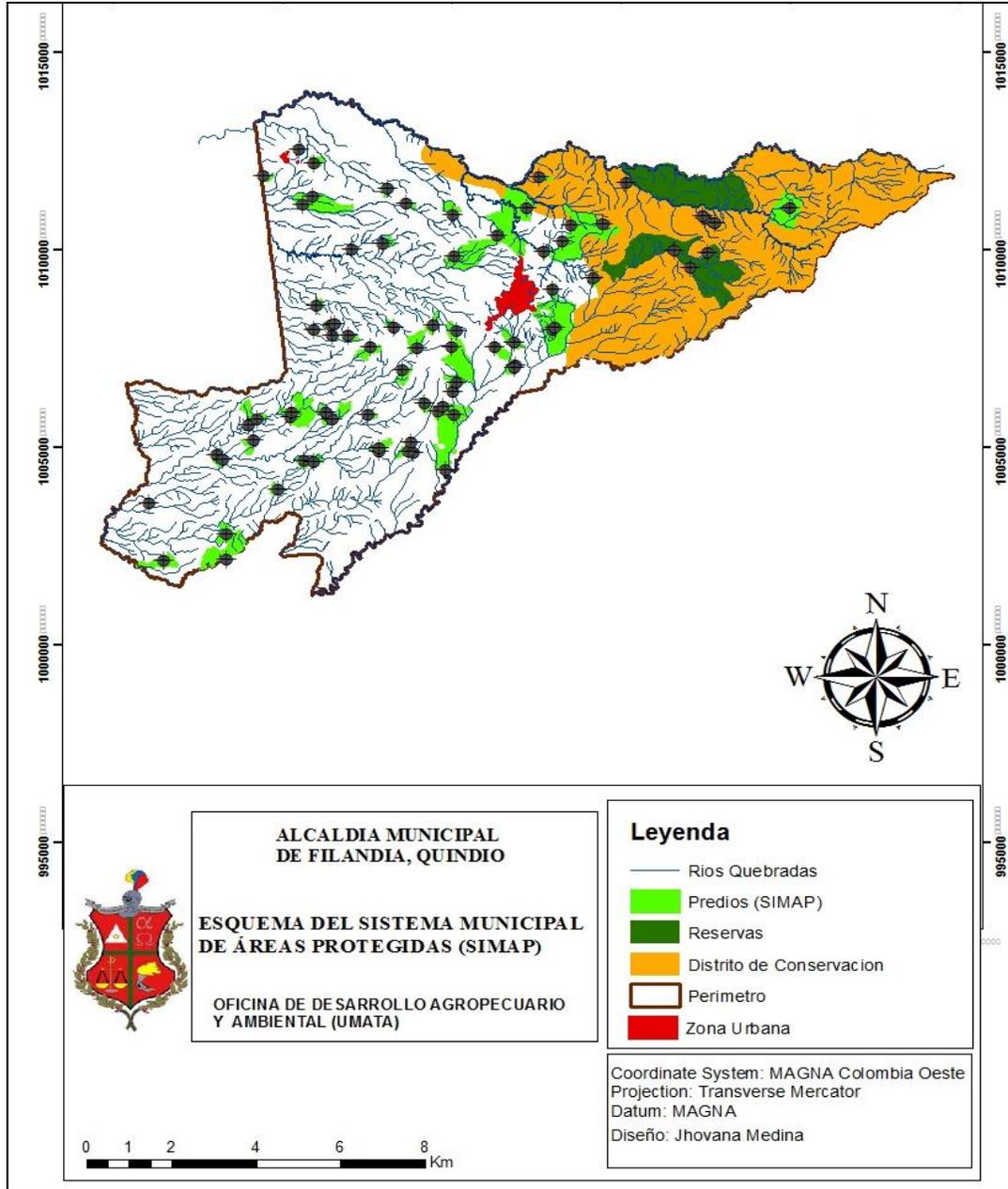
Tabla 9. Lista de los predios que alcanzaron un puntaje superior a 30 puntos

NOMBRE DEL PREDIO	FICHA CATASTRAL	PUNTAJE TOTAL
ABANAL	000000020188-000	30
AGUA BONITA	000000020189-000	32
ARGANZUL	000000020740-000	33

CAJONES	000000030300-000	34
EL MANANTIAL	000000010908-000	32
EL ALTO	000000020592-000	31
EL DIAMANTE	000000020807-000	30
EL RECREO	000000011075-000	34
EL TORONJO	000000030290-000	34
EL TERUEL	000000003030-000	33
GALILEA	000000030090-000	32
HACIENDA PROVIDENCIA 3	000000011116-000	32
LA BATALLA	000000020592-000	32
LA CARMELITA	000000030266-000	31
LA JULITA	000000010334-000	31
LA JULIA	000000010810-000	32

Finalmente, basados en los estudios anteriormente realizados se elaboró el mapa del municipio de Filandia con el programa ArcGIS ® (figura 11), en el que se identificó la ubicación de los predios registrados en el SIMAP los cuales tienen una amplia distribución a lo largo del todo el territorio, y el Distrito de Conservación de suelos Barbas – Bremen y las reservas naturales que posee el municipio, entre estas se encuentran el Parque Regional Natural Barbas Bremen. Declarado mediante Acuerdo No. 020 del día 22 de diciembre de 2006 por el Consejo Directivo de la Corporación Autónoma Regional del Quindío - CRQ, y Acuerdo No. 021 del Consejo Directivo de la Corporación Autónoma Regional de Risaralda – CARDER cuya área presenta influencia en los municipios de Filandia, Circasia, Salento y el municipio de Pereira-Risaralda (PGAR, 2012)

Figura 11. Mapa del Sistema Municipal de áreas protegidas en el municipio de Filandia.



APOYO A ACTIVIDADES Y PROGRAMAS EN EL ÁMBITO AMBIENTAL

A continuación se describe el acompañamiento en las diferentes eventualidades y otras actividades en materia ambiental del municipio que se desarrollaron durante el periodo de las pasantías.

Jornada de recuperación Microcuenca Arenales: con el fin de proteger y conservar la cuenca Arenales, se llevó a cabo en el predio la Ilusión ubicado en la vereda de La Julia, la recolección de residuos sólidos, la erradicación de la especie invasora mediante métodos mecánicos de retirada (Control físico) como el arranque y desbroce de la planta *Hedychium coronarium* conocida como falso jengibre y por último la siembra de aproximadamente 300 árboles nativos entre estos *Gliricidia sepium* (Matarratón), *Cordia alliodora* (Nogal Cafetero), *Myrcianthes leucoxylla* (Arrayan), *Inga spuria* (Guamo) y *Guaiacum officinale* (Guayacán). Dicho evento fue organizado por la Alcaldía de Filandia 2016 – 2019 y por el “Movimiento Ambientalista Colombiano” liderado por el medico Camilo Prieto. Además, se contó con la colaboración de la comunidad, la Oficina de desarrollo agropecuario y ambiental (UMATA) y algunos Concejales del Municipio.

Feria del Paisaje Cultural Cafetero (PPC): El día 1 de octubre en el parque Central del Municipio de Filandia se celebró la feria del PPC, para lo cual se prestó colaboración en la reconstrucción de la réplica de la ciudad de Filandia en el año 1949 con toda su arquitectura colonial, adicionalmente por parte de la oficina de la UMATA se realizó una exhibición de la flora y fauna de la región.

Comité Cultural Cafetero PCC: Se brindó apoyo en la reunión del comité de PCC, que tuvo lugar el día 6 de octubre en la Institución Educativa Fachadas, este comité se contó con la participación del señor Alcalde Roberto Murillo y los representantes de los diferentes Municipios del Departamento.

Participación en la Conferencia Magistral sobre la Transferencia Tecnológica del BIODOMO: Se prestó asistencia el día 6 de octubre al taller participativo sobre el diagnóstico para la implementación del BIODOMO en el departamento del Quindío y las posibles alternativas de solución. Este evento tuvo lugar en el Jardín Botánico del Quindío en el Municipio de Calarcá donde participaron los actores sociales de la región y la presencia directa de los ingleses: Dr. John Regan, Dr. Mike Monder y el Investigador Colombiano Dr Juan Carlos Borrero.

Recorrido a la Reserva Bremen La Popa: El día 7 de octubre se hizo un recorrido y acompañamiento a la reserva Bremen La Popa con el fin de identificar la posible área de estudio para la implantación del Biodomo, en este día se contó con la asistencia del Gobernador del Departamento, Alcalde del Municipio de Filandia, la Coordinadora ambiental de Filandia y demás integrantes de la oficina de la UMATA.

Recorrido a la Reserva Bremen en el corredor “los monos”: En compañía del personal encargado del vivero municipal, se hizo acompañamiento a los investigadores en el corredor los monos con el fin de reconocer e identificar la flora y fauna de la región.

Colaboración en la primera Mesa Campesina: El día 30 de octubre se prestó apoyo y asistencia en la organización de la primera Mesa Campesina a cargo de la Gobernación de Quindío y la alcaldía de Filandia, con la finalidad de tratar asuntos en la comunidad campesina sobre la repartición de tierras por el posconflicto y el manejo de la agricultura en el municipio.

Mejoramiento del Mirador Colina Iluminada: El día 21 de octubre se realizó las labores básicas de jardinería como plantar, regar, abonar entre otras para la mejora del vivero municipal, el cual se realizó con la colaboración del grupo ambiental de la alcaldía y bajo la orientación de la coordinadora ambiental Natali Sierra

Atención a la comunidad en la oficina de la UMATA y asistencia a reuniones internas de la administración Municipal: Durante el periodo que se permaneció en las instalaciones de la Alcaldía municipal, se atendió a la comunidad, representantes de diferentes instituciones y entidades que acudían a la oficina ya se por solicitud de información, entrevistas de investigación, Asistencias técnicas, reclamos, peticiones y demás asuntos del orden ambiental y agropecuario.

Detección de plaguicidas a partir de muestras vegetales (Caso de estudio)

A partir de 49 plaguicidas analizados por el Laboratorio de inocuidad química, en la muestra vegetal proveniente de la Agrícola la Carmelita- La traviesa solo se detectó el compuesto TIAMETOXAN, sin embargo se encuentra en menor al límite de cuantificación, es decir, que no puede ser cuantificado dentro del alcance del método de análisis. Ver Anexo 3: Informe de resultados residuos de plaguicidas en material vegetal, Informe número: 045-2017. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA.

Mientras que la muestra perteneciente a los invernaderos de la Asociación AGRQUIN, ningún compuesto fue detectado bajo las condiciones de validación del método. Ver Anexo 4 Informe número: 046-2017.

Con base en los anteriores resultados, es posible dictaminar en un marco general que las muestras provenientes de las dos áreas de estudio no representan un riesgo toxicológico severo contra la salud humana, sin embargo el único compuesto detectado en la muestra proveniente de la Agrícola La traviesa, el cual pertenece según el Decreto 1843 de 1991 a la categoría toxicológica III: Medianamente tóxicos, se debe probablemente a que el compuesto tiametoxan es un insecticida del grupo químico neonicotinoides de amplio y de largo efecto residual (Estrada et al., 2016; Pesticide Properties Database, 2017).

En esta medida, en este estudio no fue posible la detección de compuestos que se analizan por cromatografía de gases haciendo alusión a aquellos plaguicidas de la categoría organofosforados como son los fosforoditioatos o tiollotionatis, fosfonatos, fosforoamidatos entre otros.

Por otra parte, cabe mencionar que ambos sitios de muestreo están certificados en Buenas Prácticas Agrícolas (BPA). La implementación de estos esquemas permiten asegurar la inocuidad del producto, evitando y reduciendo los riesgos microbiológicos, físicos y químicos en la producción, cosecha y acondicionamiento en campo (Sepúlveda, L.C & Ibrahim, M., 2009). Dado a lo anterior, la posibilidad de detectar en forma mayoritaria los pesticidas en los diferentes cultivos de estudio disminuyen.

.RECOMENDACIONES

Se recomienda la actualización continua del Sistema de Gestión Ambiental Municipal de Filandia, en especial, la implementación de proyectos y acciones para evaluar los vertimientos de aguas residuales y formulación de medidas de adaptación al cambio climático a través de los diferentes instrumentos de planeación que apoyan la gestión ambiental.

CONCLUSIONES

1. El SIGAM municipal de Filandia, evidencio tener debilidad en la capacidad de los recursos destinados al manejo ambiental de la región, mientras que obtuvo fortaleza en la capacidad de autorregulación y adecuación, en cuanto se refiere a la realización de informes periódicos de desempeño e instructivos para regular su funcionamiento así como planes de capacitación a funcionarios
2. Como resultado del diagnóstico situacional de los servicios ambientales del municipio, es de considerar que el servicio ambiental que ofrece mayor oferta son los servicios hídricos, no obstante es de considerar que así mismo son los servicios en que hay mayor presión de explotación y contaminación.
3. Los análisis de los plaguicidas en las muestras de tomate constituyó un primer estudio de monitoreo en las cadenas productivas agrícolas de la región, sin embargo aunque no fue posible analizar todos los pesticidas disponibles en el mercado, se propone realizar en el futuro estudios más completos que abarquen diferentes hortalizas y frutales desde la provisión de insumos hasta el mercadeo y el consumo.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al alcalde de Filandia el señor Roberto Murrillo Zapata y al Director Luis Alejandro Arias, por darme la oportunidad de realizar las pasantías en el municipio. A la Coordinadora Ambiental Natali Sierra, supervisora de este trabajo, por su orientación, conocimiento y confianza en mí.

A mis compañeros de la oficina ambiental de la Alcaldía de Filandia por su comprensión y acompañamiento durante la práctica.

A la Universidad Jorge Tadeo Lozano por ofrecer las herramientas necesarias para el desarrollo de las actividades.

Finalmente, doy gracias a mi familia por su apoyo incondicional en todo momento y a todos mis amigos por sus palabras de aliento.

BIBLIOGRAFÍA

Agronet. 2009. Área cosechada, producción y rendimiento de tomate. Recuperado el día 29 de noviembre del 2017. En: <http://www.agronet.gov.co/>

Ahumada, D. A., & Zamudio, A. M. (2011). Análisis de residuos de plaguicidas en tomate mediante el uso de QuEChERS y cromatografía líquida ultrarrápida acoplada a espectrometría de masas. *Revista Colombiana de Química*, 40(2), 227.

Alcaldía Municipal de Filandia. (2016). *Plan Municipal de Desarrollo 2016-2019 "Para Volver a Creer Filandia Construye Paz y Desarrollo"*. Planeación Municipal. Filandia: Gaceta.

Alcaldía Municipal de Filandia. Esquema de ordenamiento territorial. Componente General y Componente Rural. 2000.

Alcaldía Municipal de Filandia. Plan Agropecuario Municipal. 2016-2025.

Al-Saleh I A. Pesticides: a review article. *J Environ Pathol Toxicol Oncol* 1994; 13:151-161

Anastassiades, M., Lehotay, S. J., Štajnbaher, D., & Schenck, F. J. (2003). Fast and easy multiresidue method employing acetonitrile extraction/partitioning and "dispersive solid-phase extraction" for the determination of pesticide residues in produce. *Journal of AOAC international*, 86(2), 412-431.

Ardila, G., Fischer, G., & López, H. E. B. (2012). Caracterización del crecimiento del fruto y producción de tres híbridos de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) en tiempo fisiológico bajo invernadero. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 5(1), 44-56

Balvanera, P. 2012. Los servicios ecosistémicos que ofrecen los bosques tropicales. *Revista Ecosistemas*, 21(1-2).

Barraza, F.V., G. Fischer y C.E. Cardona. 2004. Estudio del proceso del crecimiento del cultivo del tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) en el valle del Sinú medio, Colombia. *Agron. Colomb.* 22(1), 81-90.

Chapagain, P.B. y Z. Wiesman. 2004. Effect of potassium magnesium chloride in the fertigation solution as partial source of potassium on growth, yield and quality of greenhouse tomato. *Scientia Hort.* 99, 279-288

Colombia. Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas, 8(3), 165e171.

Concejo Municipal de Filandia. 2009. Acuerdo N° 070 del 04 diciembre de 2009, "Por el cual se crea el sistema de gestión ambiental del municipio de Filandia, Quindío – SIGAM"

Concejo Municipal de Filandia. 2012. Acuerdo N° 008 del 30 mayo de 2012. "Por medio del cual se adopta el plan de desarrollo 2012-2015 gerenciamos por una colina verde y prospera"

Contaduría General de la Nación. 2000. Recuperado el día 15 de Noviembre del 2017. Disponible en: <http://www.contaduria.gov.co>.

Corporación Autónoma Regional del Quindío. CRQ. 2006. Agenda Ambiental de Filandia.

Estrada Atehortúa, A. F., Berrouet Mejía, M. C., & Giraldo, J. A. (2016). Toxicidad por neonicotinoides: revisión de tema y reporte de dos casos. *Medicina UPB*, 35(1).

Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Recuperado el día 15 de septiembre del 2017. En: https://risaralda.federaciondecafeteros.org/buenas_noticias/que_es_banco2/

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). International Code of Conduct on the Distribution and Use of Pesticides. Roma: FAO, 1986; 28

González, Á., & Riscos, E. (2007). Panorama latinoamericano del pago por servicios ambientales. *Gestión y Ambiente*, 10(2).

Guhl Nannetti, E., & Leyva, P. (2015). La gestión ambiental en Colombia, 1994-2014: ¿ Un Esfuerzo Insostenible. *Bogotá: Smurfit Kappa*.

Gutierrez, J. A., & Londoño, A. (2009). Determinación de plaguicidas organoclorados y organofosforados en tomates de cadena en las ciudades de Pereira y Armania,

Lesueur, C., Knittl, P., Gartner, M., Mentler, A., & Fuerhacker, M. (2008). Analysis of 140 pesticides from conventional farming foodstuff samples after extraction with the modified QuEChERS method. *Food Control*, 19(9), 906-914.

MEA 2005. Ecosystems and human well-being. Millennium Ecosystem Assessment. Island Press, Washington, D.C., USA.

Ministerio de la Protección Social, INS. 2003. Protocolo de Vigilancia en Salud Pública de las Intoxicaciones Agudas y Crónicas por plaguicidas, Bogotá.

Ministerio de la Protección Social. 2003. Instituto Nacional de Ssalud. Organización Panamericana de la Salud. Protocolo de vigilancia en salud pública de las intoxicaciones agudas y crónicas por plaguicidas. Bogotá. pp. 1-26

Morales, F. J., Tamayo, P. J., Castaño, M., Olaya, C., Martínez, A. K., & Velasco, A. C. (2009). Enfermedades virales del tomate (*Solanum Lycopersicum* L.) en Colombia. *Fitopatología Colombiana*, 33(1), 23-27.

Plan de Gestión Ambiental Regional - PGAR. Departamento del Quindío 2003 – 2012. Cuenca del Río La Vieja. Ajustado al 2019.

Ramírez, J. A., & Lacasaña, M. (2001). Plaguicidas: clasificación, uso, toxicología y medición de la exposición. *Arch Prev Riesgos Labor*, 4(2), 67-75.

Rincón-Ruíz, A., Echeverry-Duque, M., Piñeros, A. M., Tapia, C. H., David, A., Arias-Arévalo, P. y Zuluaga, P. A. 2014. Valoración integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos: Aspectos conceptuales y metodológicos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C. Colombia, 151 pp

Ruiz Soto, J. P. (2007). Servicios ambientales, agua y economía. *Revista de ingeniería*, (26).

Sepúlveda, L.C. Ibrahim, M. (2009). Políticas y sistemas de incentivos para el fomento y adopción de buenas prácticas agrícolas como una medida de adaptación al cambio climático en América Central. Serie técnica. Informe técnico No. 377. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica. 270 pp.

Smith, M., de Groot, D., and Bergkamp, G. Pay. 2006. Establishing payments for watershed services. IUCN, Gland, Switzerland, 109 pp.

University of Hertfordshire. 2017. Pesticide Properties DataBase. Recuperado el día 20 de Noviembre de 2017. Disponible en: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Q9XY5ZJXvv0J:sitem.hearts.ac.uk/aeru/footprint/es/Reports/631.htm+&cd=8&hl=es&ct=clnk&gl=co>.

1. ANEXOS

ANEXO 1

INSTRUCTIVO PARA EVALUAR LA CAPACIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL DE LOS MUNICIPIOS Y CONSTRUCCIÓN DEL ÍNDICE GAM

CAPACIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL MUNICIPAL					
Municipio de Filandia, Quindío					
1. CAPACIDAD DE PLANEACIÓN Y EJECUCIÓN					
1.1 Planeación ambiental	Sí	No	Calificación	Implicaciones para el SIGAM	Puntaje máximo
POT, PBO o EBO	X		5	POT con enfoque ambiental	10
Agenda Ambiental	X		5	Elaboración agenda. Municipio.CAR	10
Plan de Acción Ambiental Local PAAL	X		5	Municipio.CAR	10
Plan de manejo de vulnerabilidad y riesgos	X		7	Elaboración plan. Municipio.CAR	10
El municipio cuenta con planes de manejo de:					
Residuos sólidos	X		8	Elaboración plan. Municipio. EPS	10
Vertimientos	X		5	Elaboración plan. Municipio	10
Cuencas	X		7	Elaboración plan. Municipio.CAR	10
Áreas forestales	X		8	Elaboración plan. Municipio.CAR	10
Control de emisiones y procesos industriales		X	0	Elaboración plan. Municipio.CAR. Interesados	10
Transporte y movilidad urbana	X		3	Elaboración plan. Municipio. CAR	10
Otro ¿Cuál?		X	0		
El cumplimiento de metas y objetivos de los Planes Ambientales del municipio es:				N.A.	10
Alto (mayor del 70%)				N.A.	10
Mediano (entre el 40 y 70%)	X		7	N.A.	7
Bajo (menor del 40%)					3
SUBTOTAL			60	Puntuaje máximo	130
Capacidad de planeación y ejecución					

2. COORDINACIÓN INTERNA Y EXTERNA					120
2.1 Instrumentos de coordinación	Sí	No	Calificación	Implicaciones para el SIGAM	Puntaje máximo
El municipio posee un Comité coordinador para la GAM	X		3	Creación del Comité por Acuerdo	6
Las actividades de las entidades ambientales son complementarias	X		4	Definición de funciones del Comité de acuerdo al SIGAM Municipio	6
2.2 Existen instancias claras de:					
Planeación	X		4	Idem	6
Ejecución	X		3	Idem	6
Seguimiento	X		3	Idem	6
2.3 La CRQ participa activamente en la GAM	X		3	Incorporación de la CRQ en el Comité de Coordinación	6
2.4 Existe coordinación de temas ambientales entre el municipio y otras entidades del Estado	X		2		6
2.5 Existen organizaciones locales destinadas a la GAM operando en coordinación con el municipio	X		4		
2.6 Existe unidad de criterio entre las políticas de la entidad ambiental y:					
Las del Plan de desarrollo	X		4	Revisión de políticas Municipio	
Las del Plan de ordenamiento	X		3	Idem	6
Las de la autoridad regional CAR	X		3	Idem	6
Las del MMA	X		4	Idem	6
Otras ¿Cuáles?		X	0	Idem. Según tema	6
2.7 Existe unidad de criterio entre las políticas ambientales y las ejecuciones de las dependencias del municipio					
Secretaría de Salud	X		3	El Comité Coordinador define los criterios	6
Secretaría de Educación	X		3	Ídem	6
Secretaría de Fomento		X	0	Ídem	6
UMATA	X		3	Ídem	6
Otro ¿Cuál? Secretaria de Gobierno	X		3	Ídem. Según tema	6
19. El municipio regula adecuadamente sus relaciones urbano-rurales	X		3	Comité Coordinador, CRQ, UMATA, Municipio	6
20. Realiza acciones coordinadas con entidades regionales	X		3	Comité Coordinador, CRQ	6
SUBTOTAL			58	Puntaje máximo	120
Coordinación interna y externa					
3. CAPACIDAD DE EVALUACIÓN Y PREDICCIÓN					100
3.1 Información. En el Municipio existen:	Sí	No	Calificación	Implicaciones para el SIGAM	Puntaje máximo
Bases cartográficas confiables y actualizadas (menos de tres años de producción)	X		20		25
3.2 Muestreos periódicos y confiables para medir:					
Contaminación hídrica	X		15		25
Contaminación aérea	X		10		25
Contaminación por desechos sólidos	X		20		25
SUBTOTAL Evaluación y predicción			65	Puntaje máximo	100

5. CAPACIDAD DE GESTIÓN DE RECURSOS					50
5.1 Asignación de recursos	Sí	No	Calificación	Implicaciones para el SIGAM	Puntaje máximo
El municipio tiene autosuficiencia en la asignación de recursos destinados al manejo ambiental	X			Ajuste a proyecto de presupuesto próxima vigencia. Municipio. CRQ	10
Del total, los recursos propios asignados a este rubro son:					
Entre el 70 y 100%				Ídem	10
Entre el 40 y 70%				Ídem	6
Menos del 40%	X		4	Ídem	4
El trámite promedio de recursos con entidades dura:					
Menos de dos meses				N.A	10
Entre dos meses y cuatro	X		6	N.A	6
Más de cuatro				N.A	6
SUBTOTAL Capacidad de gestión de recursos			18	Puntaje máximo	50
4. LIDERAZGO Y DIRECCIÓN					70
4.1 Liderazgo Local	Sí	No	Calificación	Implicaciones para el SIGAM	Puntaje máximo
El Municipio posee acuerdos para la GAM con los sectores				Definir acuerdos y ponerlos en vigencia	7
Empresarial y privado	X		4	Ídem	7
Organizaciones no gubernamentales	X		3	Ídem	7
Otros grupos institucionales educativos, culturales o religiosos	X		5		7
Existen programas o pautas publicitarias destinadas a promover la GAM en los siguientes medios locales:	X		3		7
Periódicos		X	0	Diseño y puesta en marcha de plan. Entidad ambiental local	7
Radio	X		3	Ídem	7
Publicidad exterior	X		3	Ídem	7
Otro ¿cuál? Revista	X		4		7
El municipio posee representación o es invitado periódicamente a participar en órganos de GAM regionales o nacionales	X		2	Establecer contactos con grupos regionales. Municipios. CAR	7
El Municipio ha recibido premios, distinciones o menciones por su destacada labor en la GAM		X	0	N.A	7
SUBTOTAL Liderazgo y dirección			27	Puntaje máximo	70
6. CAPACIDAD DE AUTORREGULACIÓN Y ADECUACIÓN					
6.1 Desempeño institucional	Sí	No	Calificación	Implicaciones Modelo GAM	Puntaje máximo
El Municipio realiza informes periódicos de desempeño de sus entidades ambientales	X		4	Diseño protocolo para elaboración de informes. Municipio	5
Posee instructivos y manuales de funciones para regular su funcionamiento	X		4	Diseño manuales. Municipio	5
Posee formas de consulta fáciles y accesibles al público	X		3	Oficina de atención. Municipio	5
6.2 Desarrollo humano					
El municipio cuenta con planes periódicos de capacitación a funcionarios	X		4	Elaboración estrategia de capacitación. Municipio. Entidades oferentes	5
6.3 Adecuación funcional					
El municipio posee recursos técnicos y humanos suficientes para atender la problemática ambiental rural	X		3	Reesturación administrativa. Municipio. URPA	5
Indique tres debilidades					
1. Falta de Control constante de la frontera agrícola y forestal					
2. Falta de coordinación de CRQ					
3. Mantenimiento en los corredores Biologicos					
SUBTOTAL Capacidad de gestión de recursos			18	Puntaje máximo	50

